



Salinas de Valdivia - Miguel García



CGTEXTURES



Parque Nacional Lauca: SERINATUR



Tierra

**Paisajes, suelos y biodiversidad:
Desafíos para un buen vivir - 2015**

CONFERENCIA DE LA TIERRA – *Paisajes, Suelos y Biodiversidad:*
Desafíos para un buen vivir

Ediciones Universidad Central de Chile

Ediciones Universidad Central de Chile
Comité Editorial Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje.
Universidad Central de Chile.

© Miguel García, Giovanni Seabra (Org.), 2016

Santa Isabel 1186, Santiago de Chile.
Fono 56 2 5826816
Correo electrónico
faup@ucentral.cl - infofaup@ucentral.cl

Derechos Reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse sin previa autorización de Ediciones Universidad Central.

CONFERENCIA DE LA TIERRA – PAISAJES, SUELOS Y BIODIVERSIDAD: DESAFÍOS PARA UN BUEN VIVIR.

Coordinación Editorial
María Javiera Errázuriz Contreras y María José Solis Pérez

Asistente Compilación
Macarena Fuenzalida Aravena

ISBN
978-956-330-054-3

Santiago de Chile, 2016

PRESENTACIÓN

Entre el 19 y 22 de noviembre de 2015, y por primera vez fuera de Brasil, se desarrolló en Santiago de Chile la Conferencia de la Tierra: Foro Internacional de Medio Ambiente, con el tema "Suelo, paisaje y biodiversidad; Desafíos para un buen vivir", en línea con la 68ª Asamblea General de las Naciones Unidas que declaró 2015 como el "Año Internacional de los Suelos".

El Año Internacional de los Suelos 2015 tuvo como objetivos "conseguir la plena concienciación de la sociedad civil y los responsables de la toma de decisiones sobre la profunda importancia del suelo para la vida humana; educar al público sobre el papel crucial que desempeña el suelo en la seguridad alimentaria, la adaptación y la mitigación del cambio climático, los servicios ecosistémicos esenciales, la mitigación de la pobreza y el desarrollo sostenible; apoyar políticas y acciones eficaces para el manejo sostenible y la protección de los recursos del suelo; promover inversiones en actividades de manejo sostenible de la tierra para desarrollar y mantener suelos saludables para los diferentes usuarios de la tierra y grupos de población; y promover una mejora rápida de la capacidad para la recopilación de información sobre el suelo y la supervisión a todos los niveles (mundial, regional y nacional)".

La pérdida de los suelos acarrea consecuencias graves para la biodiversidad, daños que se perciben tanto en paisajes naturales y sus funciones ecosistémicas, como también en paisajes culturales considerando la amenaza que significan suelos degradados para la agricultura familiar; paisajes que actúan como soporte de las formas de vida y prácticas productivas de ciertas culturas requieren de suelos sanos para su subsistencia.

A partir del propósito del Año Internacional de los Suelos de aumentar la concienciación y la comprensión de la importancia del suelo para la seguridad alimentaria y las funciones ecosistémicas esenciales, la Conferencia de la Tierra 2015 se dirigió al conocimiento y discusión en torno a suelos, paisajes y biodiversidad, como elementos que aportan al *buen vivir*, concepto entendido como "el equilibrio con la naturaleza en la satisfacción de las necesidades sobre el mero crecimiento económico", reflexión urgente sobre todo para América Latina, donde "las economías siguen descansando en la apropiación intensa de los recursos naturales y las materias primas siguen siendo las exportaciones más importantes".

La presente publicación reúne 136 artículos bajo los ejes “Recursos hídricos y paisaje urbano”, “Suelos productivos, espacios sustentables y ruralidad”, “Buen vivir, economía solidaria y sistemas productivos”, “Importancia de la biodiversidad, vulnerabilidad y riesgos”, “Gestión y conservación de paisajes protegidos”, “Educación ambiental”, “Tratamiento de residuos, saneamiento y reciclaje”, “Integración por un buen vivir, legislación ambiental y participación ciudadana”, y “Planificación del paisaje y turismo”.

Contenido

RECURSOS HÍDRICOS Y PAISAJE URBANO	15
A PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NO BRASIL.....	16
VALORANDO LA DIVERSIDAD DE LA FLORA URBANA DE SANTIAGO DE CHILE	30
PAISAJES CULTURALES, MODO DE VIDA Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA.....	46
DINÂMICA AMBIENTAL E UNIDADES SISTÊMICAS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO EXTREMO SUL DA BAHIA, BRASIL.....	61
DINÂMICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS SEMIÁRIDAS: UM ESTUDO DE CASO DAS BACIAS DO MÉDIO/BAIXO JAGUARIBE-CE.....	74
DINÂMICA DA EXPLORAÇÃO ANTRÓPICA E ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SUBAÚMA, BAHIA, BRASIL.....	87
ORGANIZAÇÃO DAS PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO ÁGUA FRIA – BARRA DO CHOÇA, BAHIA – BRASIL: INTERFACES ENTRE A ESTRUTURA DO MEIO NATURAL E AS INTERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS	99
MORFOMETRIA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SIRIRI- SE.....	112
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA GESTÃO DO AQUÍFERO GUARANI	124
POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS POR METALES PESADOS ORIUNDOS DE RELLENO SANITÁRIO.....	135
CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E ESTILOS FLUVIAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE MICROBACIAS EM AMBIENTE SEMIÁRIDO DE PERNAMBUCO -BR	149
VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE GLACIARES (Caso de Estudio del Monumento Natural El Morado)	162
ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA PARA A PESSOA COM DEFICIÊNCIA FÍSICA EM SÃO LUÍS: UM OLHAR SOBRE O CONJUNTO HABITACIONAL ANGELIM.	173
A CIDADE E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE CÉLESTIN FREINET: ROTEIRO DE AULA PASSEIO	185
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ARBORIZAÇÃO URBANA VIÁRIA, TABATINGA, AMAZONAS, BRASIL.....	195

DIAGNÓSTICO E ORDENAMENTO DA PAISAGEM NO BAIRRO SANTA FELICIDADE – CURITIBA – PARANÁ – BRASIL.....	207
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POLUIÇÃO SONORA E VISUAL NA AVENIDA LAURO DE FREITAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA- BA, BRASIL.....	223
ESTUDO DE DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE <i>ERYTHRINA VELUTINAWILL</i>	239
SUELOS PRODUCTIVOS, ESPACIOS SUSTENTABLES Y RURALIDAD	248
MORFOLOGIA DO SOLO DE TRÊS PROCESSOS EROSIVOS NA BACIA DO RIO BACANGA – SÃO LUÍS (MA).....	249
ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE DE RISCO A INUNDAÇÕES A PARTIR DA MORFOLOGIA DAS VERTENTES DO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PACIÊNCIA.....	262
INFLUÊNCIA DA COBERTURA DA TERRA NOS EVENTOS DE INUNDAÇÕES NO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PACIÊNCIA - SÃO LUÍS – MA	270
ECONOMIA SUSTENTÁVEL EM ÁREA DEGRADADA DO CARIRI PARAIBANO: ESTUDO DE CASO DA CAJUCULTURA COMO POTENCIALIDADE.....	281
INFLUÊNCIA DA CROSTA SUPERFICIAL E EROSÃO EM ENTRESSULCOS EM SOLOS COM DIFERENTE GRAU DE DESENVOLVIMENTO PEDOGENÉTICO DO ESTADO DA PARAÍBA ...	295
EFEITO DE COBERTURAS VEGETAIS NO SOLO SOB O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO GERGELIM	310
FRAÇÕES ORGÂNICAS E ÍNDICE DE MANEJO DE CARBONO DO SOLO EM ÁREAS SOB SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL.....	321
PROPAGAÇÃO DO ABACAXIZEIRO PÉROLA E VITÓRIA POR MEIO DE GEMAS AXILARES VISANDO MINIMIZAR A OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE.....	332
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO SOB DIFERENTES MANEJOS NO SUDESTE DO BRASIL.....	340
FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI	355
POTENCIAL FITOEXTRATOR DO GIRASSOL CULTIVADO EM SOLO CONTAMINADO COM ZINCO	370
MOBILIDADE DE ÍONS EM COLUNAS DE SOLO SOB APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE MANIPUEIRA.....	384
ACELERADA CONTAMINAÇÃO NOS SOLOS E LENTA EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.....	399

VISÃO DOS PRODUTORES RURAIS DA AGRICULTURA FAMILIAR SOBRE O CONTROLE AGROECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS	408
BUEN VIVIR: ECONOMÍA SOLIDARIA Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	416
GERAÇÃO DE BIOENERGIA A PARTIR DE BRIQUETE: APROVEITAMENTO DE CASCAS DE ARROZ E DE COCO	417
APROVEITAMENTO DAS CINZAS DA CASCA DE ARROZ NA SÍNTESE DO BIODIESEL PELO MÉTODO DE HIDROESTERIFICAÇÃO	432
DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E ANÁLISE DO CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO MOVELEIRO DE SANTA CRUZ DE MINAS – MG.....	446
AGRICULTURA URBANA, REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA: UNA RELACIÓN COMPLEJA	461
PRODUÇÃO ARTESANAL DE PEÇAS EM ARGILA NA COMUNIDADE DOS POTES, PIAUÍ, BRASIL: PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	482
INCLUSÃO PRODUTIVA E CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE QUILOMBOLAS A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAGEM.....	497
EMPREENDEDORISMO FEMININO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA: O CASO DE CONCEIÇÃO DAS CRIOULAS-PE	511
VALOR DE USO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DO SÍTIO CAMARÁ, REMÍGIO-PB.....	526
ANÁLISE DAS PRÁTICAS ASSOCIATIVISTAS E SOLIDÁRIAS NA ASSOCIAÇÃO DE PESCADORES DO MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB.....	539
A AGRICULTURA FAMILIAR NO CENÁRIO BRASILEIRO: OS DESAFIOS EM BUSCA DA ECONOMIA VERDE INCLUSIVA.	552
ESTRUTURA DE UMA FLORESTA TROPICAL EM ÁREA DE CONSERVAÇÃO APÓS 33 ANOS DA COLHEITA MADEIREIRA, NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.....	566
BIOECOLOGIA, MONITORAMENTO, NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E DE CONTROLE DA BROCA-DO-FRUTO DA GRAVIOLEIRA	580
CINÉTICA DE ABSORÇÃO DE POTÁSSIO EM GENÓTIPOS DE MILHO	590
IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD, VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	601
MANGUEZAIS DA AMAZÔNIA MARANHENSE. CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA	602

MAPAS CONCEITUAIS E A COMPREENSÃO DE PROCESSOS SOCIOECOLÓGICOS: O EXEMPLO DA ILHA DE PÁSCOA.....	619
VALOR ECONÔMICO DE UMA FLORESTA EM ÁREA DE CONSERVAÇÃO COLHIDA SELETIVAMENTE HÁ MAIS DE 30 ANOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA	634
RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE MACROARTROPODES EDÁFICOS EM CLAREIRAS DE CAATINGA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL.....	646
SOBREVIVÊNCIA DE ORQUÍDEAS APÓS ACLIMATIZAÇÃO	657
IMPLANTAÇÃO DE UMA FARMÁCIA VIVA: INTERAGINDO COM OS SABERES POPULARES	667
BIODIVERSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ASSOCIADOS AO SOLO DE DOIS ECOSSISTEMAS AQUÁTICO PRESENTES NA CIDADE DE IRACEMA-CE, BRASIL.	675
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL <i>IN VITRO</i> DE SABIÁ COM FINS DE MICROPROPAGAÇÃO.....	682
ESTIMATIVA DE INDICADORES POTENCIAIS PARA AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO/DEGRADAÇÃO NA SUB-BACIA RIO BRUMADO- BA, BRASIL	694
ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL: UM ESTUDO NA FAZENDA SANTA ROSA, QUINHÃO II, MUNICÍPIO DE IVINHEMA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.....	703
PLUVIOSIDADE E VULNERABILIDADE DA PORÇÃO LITORÂNEA CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO-BRASIL.....	715
ESTUDO DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA E ARBÓREA EM ECOSSISTEMA RIBEIRINHO DEGRADADO NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA, BRASIL.....	726
AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO EM DIFERENTES USOS DO SOLO NO SUL DE MINAS GERAIS	738
IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE SALVADOR/BA.	752
MAPEAMENTO DE ÁREAS SUSCETIVEIS A OCORRENCIA DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO DO LENHEIRO.....	763
MAPEAMENTO DE SITUAÇÕES DE VULNERABILIDADES E RISCOS NO PROCESSO DE EXPANSÃO URBANA NA BACIA DO ÁGUA LIMPA.....	776
PREFERÊNCIA DA VERRUGA POR CLONES DE CAJUEIRO-ANÃO NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO PIAUI	789
HÁBITO ALIMENTAR DE COLEÓPTEROS FITÓFAGOS ASSOCIADOS AO CAJUEIRO NO BRASIL	795

USO DO SOLO E BIODIVERSIDADE FUNCIONAL.....	807
VULNERABILIDADES E RISCOS: O CLIMA COMO INDICADOR DE DESERTIFICAÇÃO NOS SERTÕES DO MÉDIO JAGUARIBE, CEARÁ, BRASIL.	819
A EXPRESSÃO DO CONTEXTO CLIMÁTICO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE	823
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAISAJES PROTEGIDOS	829
GESTIÓN ÉTICA EMPRESARIAL PARA UN TURISMO SOSTENIBLE EN.....	830
COSTA RICA	830
ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE PAISAJE: CASO COMUNA DE PIRQUE, REGIÓN METROPOLITANA – SANTIAGO DE CHILE.....	844
HUMEDALES COSTEROS, UN CONSERVATORIO DE LA BIODIVERSIDAD.....	851
MATA CILIAR E O CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	861
ESTUDOS GEOECÓLOGICOS APLICADOS AO MANEJO DE TRILHAS: CONSIDERAÇÕES SOBRE A TRILHA DA FERROVIA NA FLORESTA NACIONAL DE RITÁPOLIS - MINAS GERAIS - BRASIL.....	874
A IMPORTÂNCIA DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA E SEU ENTORNO PARA A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	887
EL ANÁLISIS DEL PAISAJE EN LOS CONFLICTOS DE LA CONSERVACIÓN. EXPERIENCIA EN UN ÁREA PROTEGIDA DEL MUNICIPIO DE SUBACHOQUE, COLOMBIA	899
PRÁTICAS TURÍSTICAS EM ÁREAS PROTEGIDAS: UM OLHAR SOBRE A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA COSTA DOS CORAIS, BRASIL.	912
GESTÃO E CONSERVAÇÃO DE PAISAGENS PROTEGIDAS NO BRASIL: ANÁLISE DE CAMPOS DUNARES NO CURSO DO RIO SÃO FRANCISCO	923
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO LUÍS – MA, BRASIL.....	938
METODOLOGIA DE SISTEMATIZAÇÃO PARTICIPATIVA PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UM ESTUDO DE CASO.....	949
CENÁRIO DOS PARQUES ESTADUAIS DE MINAS GERAIS VOLTADO AO USO PÚBLICO.....	962
APPS URBANAS: CONCEITO, ENTENDIMENTO E FORMA DE REGULARIZAÇÃO SEGUNDO A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA	975

EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'ÁGUA NATURAIS NOS ASSENTAMENTOS RURAIS EM MINAS GERAIS, BRASIL.....	987
PAISAJE Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIALES: CASO DE ESTUDIO EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	1001
EDUCACIÓN AMBIENTAL	1009
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CARTOGRAFIA SOCIAL: APORTES AO PLANEJAMENTO E À GESTÃO COMUNITÁRIA.....	1010
UM ESTUDO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO	1021
GAMIFICANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DIDÁTICA DE JOGO PARA DESAFIAR O SER CRÍTICO E REFLEXIVO	1034
ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CASCAVEL – IBICOARA NO PERÍODO DE 2005-2015	1048
MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO: UMA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	1061
A PERSPECTIVA DE JOVENS E ADULTOS SOBRE O CONSUMO DO ÓLEO DE SOJA E O SEU DESCARTE NO MEIO AMBIENTE.....	1076
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE GEOGRAFIA NO LICEU DE MESSEJANA – FORTALEZA - CE.....	1088
A NUVEM DE PALAVRAS COMO INSTRUMENTO EFICAZ DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	1102
HORTAS VERTICAIS PROMOVEDO SAÚDE, EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE	1111
INTERVENÇÃO EM PROL DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM AMBIENTES ESCOLARES NOS MUNÍCIPIOS DE MOSSORÓ E MACAU- RN	1124
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO ALIMENTAR POTENCIALIZADAS POR PROJETOS DE EXTENSÃO COM HORTAS EM ESCOLAS	1139
FORMACIÓN DE EDUCADORES AMBIENTALES; PENSAR Y DESARROLLAR	1152
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS - BA	1163
PROJETO SALA VERDE NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS NO BRASIL: FORMAS DE COMUNICAR E INFORMAR	1174

INCLUSÃO AMBIENTAL: UMA QUESTÃO DE TRABALHO NAS ESCOLAS	1190
CONHECIMENTO DE ALUNOS DO 4º ANO DE ESCOLA PÚBLICA ACERCA DO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	1200
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA CRÍTICA REFLEXIVA DA GEOGRAFIA DO MEIO AMBIENTE: CONTRIBUIÇÕES ATRAVÉS DAS AÇÕES DO PIBID NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS- UEG CAMPUS DE FORMOSA, BRASIL.	1209
O TEMA AMBIENTAL VEICULADO POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS: RESSALTANDO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO	1221
SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES ACERCA DAS AÇÕES EDUCATIVAS EM SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA PREVENÇÃO DAS DOENÇAS OCUPACIONAIS	1234
TRATAMIENTO DE RESIDUOS, SANEAMIENTO Y RECICLAJE	1247
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UEMA CAMPUS PAULO VI.....	1248
SUSTENTABILIDADE HÍDRICA E MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AGRICULTURA: UAAVALIAÇÃO DOS RISCOS NO USO DE EFLUENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM PETROLINA-PE.....	1256
ANALISE E DESEMPENHO FUNCIONAL DA COMPOSTEIRA GIRATÓRIA MOVIDA A ENERGIA SOLAR DESENVOLVIDA NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA CAMPUS PLANALTINA...	1270
EFICIÊNCIA DE BOVERIL E MELAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO MANEJO DE COLEOBROCAS EM BANANEIRAS NO BREJO PARAIBANO.....	1283
IMPLANTAÇÃO DE INSTRUMENTO DE COBRANÇA PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: DESAFIO AOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS	1293
A IMPORTÂNCIA DA EXTINÇÃO DOS LIXÕES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL.....	1307
USO DA VERMICULITA NA ADSORÇÃO DE NITRATO EM SOLUÇÃO AQUOSA	1321
ANÁLISE DA VIABILIDADE DE TRATAMENTO COM SOLUÇÃO COAGULANTE ORGÂNICA DA ÁGUA DO RIO APODI-MOSSORÓ. PONTO 2.....	1329
GESTÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA PRODUTIVA DO PESCADO	1341
AVALIAÇÃO E CORREÇÃO DO pH DO SUBSTRATO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS.....	1356
INTEGRACIÓN POR UN BUEN VIVIR, LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	1369

IDENTIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE MARCADORES ASTROLÓGICOS ASSOCIADOS À ESCOLHA PROFISSIONAL DAS ÁREAS DO DIREITO, PSICOLOGIA E JORNALISMO.....	1370
PLANIFICACIÓN AMBIENTAL COMUNITARIA. EXPERIENCIA DE DESARROLLO RURAL Y AUTOGESTION EN TERRITORIO MAPUCHE.....	1382
SENDO ÍNDIO NO NORDESTE DO BRASIL: ORIGEM E LUTAS DA ETNIA JENIPAPO-KANINDÉ	1394
IMPACTO DEL EMBALSE PUCLARO: PERCEPCIÓN DE AGRICULTORES Y DESPLAZADOS DEL VALLE DE ELQUI.....	1407
ARTICULAÇÃO E FORTALECIMENTO DOS NÚCLEOS DE ESTUDOS AFRO-BRASILEIROS E INDÍGENAS (NEABIS) DO IFCE – OS CASOS DO CAMPUS BATURITÉ E CEDRO – CEARÁ – BRASIL.....	1419
O REGISTRO IMOBILIÁRIO DAS LIMITAÇÕES AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL.....	1430
A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA: A INADIÁVEL REFORMULAÇÃO DO CURRÍCULO	1444
INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE PLANO DE GOVERNO, PLANO DIRETOR E PLANO PLURIANUAL	1459
ESTRATÉGIAS SOCIOAMBIENTAIS, RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E COMPETITIVIDADE NO AGRONEGÓCIO: DIÁLOGOS POSSÍVEIS.....	1470
AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA AMBIENTAL: UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS – PB.....	1482
CRESCIMENTO ECONÔMICO E EXCLUSÃO SOCIAL EM BACABEIRA-MA.....	1497
RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA AMBIENTAL: DE PATINHO FEIO A CISNE.....	1509
PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE Y TURISMO	1521
O TURISMO COMUNITÁRIO NOS SERTÕES DO BRASIL.....	1522
EL ESTADO DE LOS PAISAJES EN CUBA Y SU DESAFÍO PARA LA SOSTENIBILIDAD.	1536
EL PAISAJE COMO SISTEMA DE CONCEPTOS.....	1567
PAISAGENS BRASILEIRAS NO CONTEXTO DA AMÉRICA DO SUL: DINÂMICA E IMPACTOS.	1604
ANALISE GEOAMBIENTAL EM NASCENTES DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO PINDARÉ – Zé Doca/MA	1620

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO DO SOLO E MUDANÇAS DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE COROATÁ (MA), BRASIL, E SUAS IMPLICAÇÕES NA SOCIOECONOMIA DO MUNICÍPIO	1631
AVALIAÇÃO DA PAISAGEM DA APA CACHOEIRA DAS ANDORINHAS EM OURO PRETO, MINAS GERAIS, BRASIL	1643
ESTRATÉGIAS PARA O RESTABELECIMENTO DA BIODIVERSIDADE, FUNÇÃO ECOLÓGICA E ESTRUTURA DO SOLO EM ÁREAS DE MINERAÇÃO DE CALCÁRIO	1655
ANÁLISE DA COBERTURA PEDOLÓGICA EM TOPOSSEQUÊNCIA NA SUB-BACIA DO CÓRREGO DO RIACHO, SERRA DE SÃO JOSÉ – CORONEL XAVIER CHAVES – MINAS GERAIS/BRASIL.....	1667
AS POTENCIALIDADES DE TASSO FRAGOSO - MA COM PROPOSTAS À IMPLANTAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL PARA SEU MONITORAMENTO E GESTÃO DE PRÁTICAS GEOTURÍSTICAS NO DESENVOLVIMENTO E VALORIZAÇÃO LOCAL	1679
CARACTERIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE UM SÍTIO ARQUEOLÓGICO: POTENCIALIDADES PARA O GEOTURISMO E GEOCONSERVAÇÃO.....	1691
A ATIVIDADE TURÍSTICA NOS MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) COSTA DOS CORAIS: PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL	1705
TURISMO Y PATRIMONIO TERRITORIAL. ENTRE LA PRODUCCIÓN, EL CONFLICTO Y LA NEGOCIACIÓN.....	1721
DO MANGUE À ALTA GASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DE ROTEIRO TURÍSTICO NA ILHA MEM DE SÁ, SERGIPE, BRASIL.....	1733

RECURSOS HÍDRICOS Y PAISAJE URBANO



A PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NO BRASIL

Prof.^a Dra. Luciana CORDEIRO de Souza¹²

INTRODUÇÃO

Neste momento de debates sobre a crise hídrica no Planeta, com cenários de escassez em diversos rincões da Terra, convido-os a voltar seu olhar para um grande manancial existente no subterrâneo de parte da América Latina, o Sistema Aquífero Guarani (SAG), que necessita de proteção por meio de uma integração do conhecimento técnico para a formulação de uma legislação protetiva, bem como para o estabelecimento do regramento legal para uso e ocupação do solo em suas áreas de recarga.

O conhecimento técnico do SAG já é existente, de 2003 a 2009 realizou-se um Projeto em cooperação entre os 4 países detentores do Aquífero Guarani. No entanto ainda carecem de implementação alguns instrumentos técnicos e há necessidade de uma legislação integradora no Brasil, abrangendo Direito Ambiental e Direito Urbanístico para efetividade da proteção de suas águas subterrâneas.

O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI E SUAS ÁREAS DE RECARGA

Batizado em homenagem à população indígena que dominava a Bacia Platina, na época do descobrimento da América, o Aquífero Guarani³ é um dos maiores reservatórios de águas subterrâneas do mundo, com 50 mil km³ de água doce, armazenada em uma área de 1,2 milhões de km² da Bacia do

¹ Professora de Direito da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) junto a Faculdade de Ciências Aplicadas e ao Programa de Pós Graduação de Ensino e História das Ciências da Terra do Instituto de Geociências. Doutora e Mestra em Direito Ambiental pela PUCSP. Sócia fundadora da APRODAB.

² Processo FAPESP n. 10689/2013.

³ O Prof. Aldo Rebouças nos ensina que “o termo Aquífero Guarani (Rocha, 1997) é a denominação dada ao sistema hidroestratigráfico Mesozóico, constituído por depósitos de origem flúviolacustre/ eólicos do Triássico (Formações Pirambóia e Rosário do Sul no Brasil, Bueno Vista no Uruguai) e por depósitos de origem eólica do Jurássico (Formação Botucatu no Brasil, Misiones no Paraguai e Tacuarembó no Uruguai e Argentina)” In *Águas Doces do Brasil*.

Paraná e parte da Bacia do Chaco – Paraná. Sendo que a origem da água subterrânea do Sistema Aquífero Guarani (SAG) diz respeito à formação geológica destas Bacias⁴:

Os vários tipos de rochas da Bacia Geológica Sedimentar do Paraná e Paraná – Chaco, cuja extensão atual é da ordem de 1.6 milhões de quilômetros quadrados, foram depositados ao longo do intervalo de tempo geológico que vai dos Períodos Siluriano (400 – 440 milhões de anos) ao Cretáceo (70 – 135 milhões de anos), principalmente. Os depósitos assim formados atingem espessuras já perfuradas de mais de 8.000 m.

O SAG⁵ possui uma reserva de águas subterrâneas que se estende pelo Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, em área equivalente aos territórios da Inglaterra, França e Espanha juntos. No Brasil abrange os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Quadro 1. Estimativa da área total do SAG e de sua distribuição por país
Cuadro 1. Estimado del área total del SAG y su distribución por país

País País	Estimativa original Estimativa original		Estimativa atual do Projeto Estimativa actual del Proyecto		% com relação à área do país % respecto al área del país
	Área (km²) Área (km²)	% do total % del total	Área (km²) Área (km²)	% do total % del total	
Argentina Argentina	225.500	19,1	228.255	20,98	8,1
Brasil Brasil	839.800	71	735.918	61,65	8,7
Paraguai Paraguay	71.700	6,1	87.536	8,05	21,5
Uruguai Uruguay	45.000	3,8	36.170	3,32	19,5
Área total SAG Área total SAG	1.182.000	100	1.087.879	100	–

Fonte: SG/SAG, 2008.
Fuente: SG/SAG, 2008.

A figura⁶ abaixo mostra uma projeção do Aquífero Guarani sob os territórios do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai.

⁴ Aldo da Cunha Rebouças e Luiz Amore, O Sistema Aquífero Guarani – SAG, *In* Revista da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, n. 16, p.84.

⁵ Programa Estratégico de Ação (PEA) do Projeto Sistema Aquífero Guarani (PSAG). Disponível em http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100223172711_PEA_GUARANI_Port_Esp.pdf, p. 30, acesso em 23/09/15.

⁶ Imagem extraída *Águas subterrâneas: programa de águas subterrâneas*, p. 19.

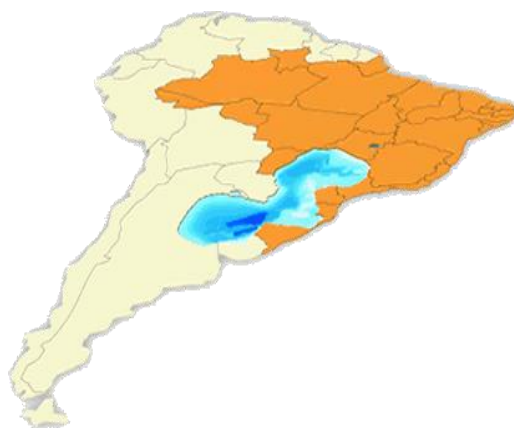


Figura 1- *Localização aproximada do Aquífero Guarani na América do Sul.*

Fonte: Unidade Nacional de Preparação do Projeto Aquífero Guarani – UNPP/Brasil, 2000.

De acordo com Rebouças e Amore,

Embora a água subterrânea do SAG já fosse captada por meio de fontes e poços escavados desde os primórdios do Período Colonial (1500 – 1822), sua importância econômica só foi reconhecida na década de 1950, especialmente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul – Brasil (até hoje os maiores usuários das águas subterrâneas na Bacia do Paraná). Na década de 1970 foram iniciados os estudos preliminares que levaram à caracterização do seu grande potencial de água subterrânea (REBOUÇAS, 1976)⁷.

Notadamente, os estudos técnicos para o conhecimento do SAG tomaram força em 2001, quando foi aprovado o Projeto Aquífero Guarani pelo Mercosul, em reunião realizada em Foz do Iguaçu, no Brasil, sendo que em 2003 foi lançado o projeto piloto em Ribeirão Preto – SP, propondo a proteção ambiental e a gestão sustentável do SAG, ao buscar conhecer melhor este aquífero e a integração com os outros países dos quais faz parte, com a verificação de suas áreas de recarga, o conhecimento do tempo de trânsito e de residência de suas águas, ou seja, conhecer os cuidados e a qualidade dessas águas⁸.

Este projeto internacional foi preparado por diversas instituições e realizado nos quatro países responsáveis pela reserva, visando estabelecer e elaborar modelos de gestão conjunta entre os países que o compartilham. Em cada um deles foi instituída uma Unidade Nacional de Preparação do Projeto.

⁷ Ibidem, p. 87.

⁸ ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS – OEA. Aquífero Guarani: programa estratégico de ação = Aquífero Guarani: programa estratégico de acción – Edição bilíngue. – Brasil; Argentina; Paraguai; Uruguai. OEA, 2009.

Durante o Projeto verificou-se a existência de diversas fontes com potencial para contaminação do Aquífero Guarani, conforme ilustra a figura 2⁹:

Somente a presença de pesticidas e fertilizantes agrícolas em zonas de recarga do aquífero com a água da chuva constitui uma ameaça. E a atividade agropecuária pode, além disso, compactar os solos e impedir a infiltração", explicou Amore. Nas cidades de Rivera e Santana do Livramento, lado a lado da fronteira seca entre Uruguai e Brasil, há um elevado risco de contaminação pela proximidade da área de recarga do aquífero com pequenas indústrias, postos de gasolina, cemitérios e lixões.¹⁰

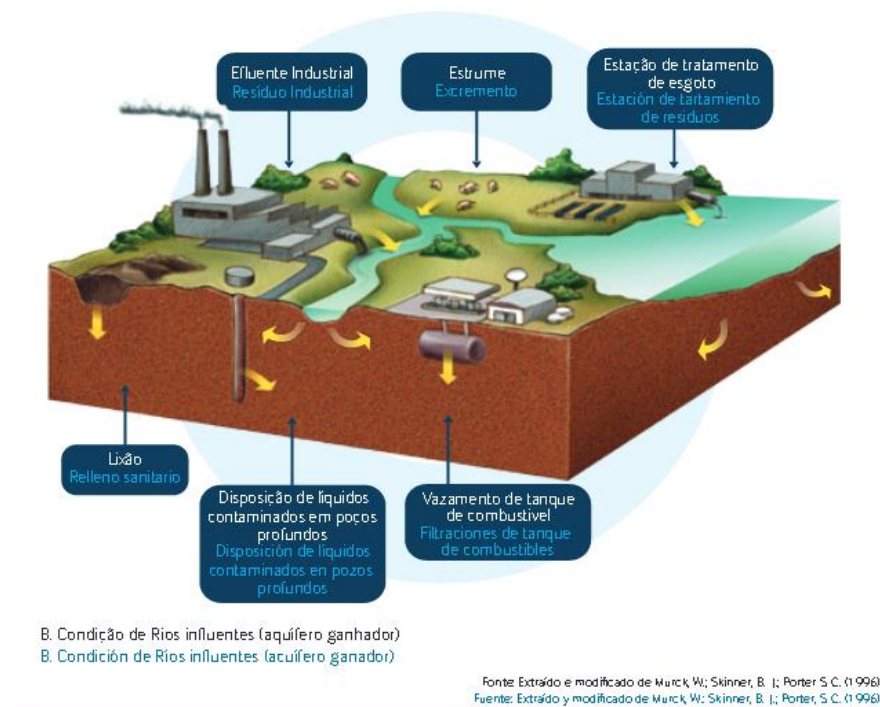


Figura 2- Fontes de poluição das águas subterrâneas no SAG.

⁹ Programa Estratégico de Ação (PEA) do Projeto Sistema Aquífero Guarani (PSAG). Disponível em http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100223172711_PEA_GUARANI_Port_Esp.pdf, p.31, acesso em 23/09/15.

¹⁰ AGUAONLINE, <http://www.aguaonline.com.br>, edição 185, acesso em 20/07/05.

O Projeto do Sistema Aquífero Guarani - PSAG¹¹ teve duração de 6 anos e a partir de seus dados foi elaborado o Programa Estratégico de Ação (PEA) para a proteção, o uso e a gestão sustentável do Sistema Aquífero Guarani (SAG). O PEA é um instrumento de planejamento de curto a longo prazo para os países que o adotam: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Baseia-se em uma visão estratégica regional coordenada no reconhecimento das respectivas soberanias nacionais sobre o recurso. Com base nos seis anos de trabalhos do PSAG, o PEA propõe novo cenário jurídico, institucional e técnico sobre o qual os países se orientam para fortalecer a gestão do SAG. Seu conteúdo mostra não somente a importância da cooperação entre os países participantes, mas também os arranjos necessários para a manutenção da iniciativa¹².

Das áreas de recarga e afloramento

O SAG é um aquífero do tipo regional confinado, uma vez que 90% de sua área está recoberta pelos espessos derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral. Suas áreas de recarga localizam-se nas bordas da bacia em faixas alongadas de rochas sedimentares que afloram à superfície. A alimentação do aquífero se dá por dois mecanismos: infiltração direta das águas de chuva nas áreas de recarga; e infiltração vertical ao longo de discontinuidades nas áreas de confinamento, num processo mais lento. O pacote arenoso que constitui o Aquífero Guarani pode apresentar espessura variando entre 50 e 800 m desde a borda aflorante até as regiões mais centrais da Bacia do Paraná¹³.

Sendo que as áreas de recarga são regiões onde o SAG encontra-se mais vulnerável. O uso inadequado das terras localizadas nessas áreas pode, portanto, comprometer a qualidade da água. Desta forma, existe a necessidade de cuidados especiais quanto ao manejo dessas áreas, em particular quanto à disposição de produtos tóxicos, lixo urbano, rejeitos industriais e aplicação de agrotóxicos no solo. A gestão sustentável do aquífero Guarani depende, pois, da identificação e controle das fontes de poluição em toda sua extensão, não só nas áreas confinadas, mas também e, principalmente, nas áreas de recarga¹⁴.

¹¹ Programa Estratégico de Ação (PEA) do Projeto Sistema Aquífero Guarani (PSAG). Disponível em http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100223172711_PEA_GUARANI_Port_Esp.pdf, acesso em 23/09/15

¹² Programa Estratégico de Ação (PEA) do Projeto Sistema Aquífero Guarani (PSAG). Disponível em http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100223172711_PEA_GUARANI_Port_Esp.pdf, p. 52, acesso em 23/09/15.

¹³ Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=57>, acesso 25/09/15.

¹⁴ Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=57>, acesso 25/09/15.

Diversos estudos apontam para o fato que as áreas de recarga direta ou afloramento do SAG apresentam grande vulnerabilidade estando exposta a riscos de poluição e contaminação antrópica.

As áreas de recarga direta ou de afloramento do Sistema Aquífero Guarani têm se mostrado bastante expostas ao risco de degradação, seja por agrotóxicos, seja por processos erosivos, principalmente pelo avanço das atividades agrícolas sobre elas, sem muito critério em relação à capacidade de uso das mesmas. Esse cenário, comum no Brasil, aliado à alta vulnerabilidade natural das áreas de recarga do aquífero em questão, colocam-nas em situação de alta exposição ao risco de contaminação do lençol freático como também favorece a formação de ravinas e voçorocas, principalmente como consequência de práticas agrícolas inadequadas. Trabalhos realizados pela Embrapa Meio Ambiente nessas áreas (EMBRAPA, 1999; EMBRAPA, 2001; GOMES et al., 1996; GOMES et al., 2001; PESSOA et al., 1998; PESSOA et al., 1999)¹⁵

No estudo de GOMES et al. (2006) são apontadas as áreas de recarga do SAG (figura 3¹⁶), com especial destaque a vulnerabilidade, ou seja, os riscos de contaminação de suas águas subterrâneas.

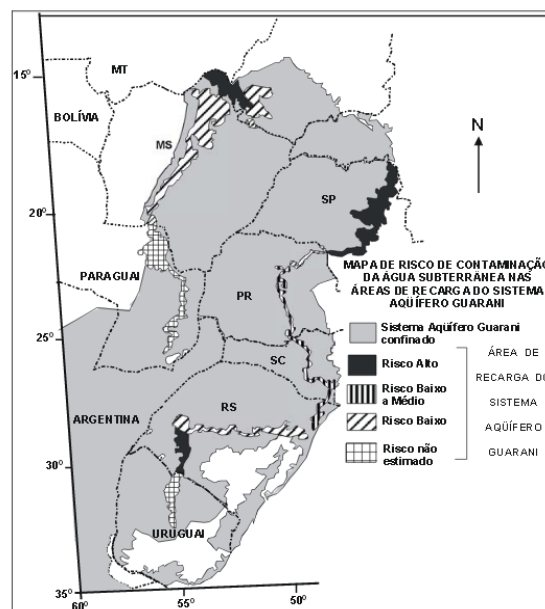


Figura 2 Mapa de risco de contaminação da água subterrânea nas áreas de recarga do Aquífero Guarani em território brasileiro. Adaptado de ARAUJO et al. (1997).

Figura 3- Áreas de Recarga do Aquífero Guarani na América do Sul.

¹⁵ GOMES et al.; Classificação das áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani no Brasil em domínios pedomorfoagroclicmáticos – subsídio aos estudos de avaliação de risco de contaminação das águas subterrâneas, In *Revista do Departamento de Geografia*, 18, 2006, p. 67-74.

¹⁶ Idem, p. 72.

Nas áreas de recarga temos as chamadas áreas de afloramento do SAG, onde o basalto que recobre o aquífero se conecta com o solo, tornando estas áreas extremamente vulneráveis as fontes de poluição e contaminação antrópicas. Na figura 4¹⁷ destacam-se as áreas de afloramento do SAG.

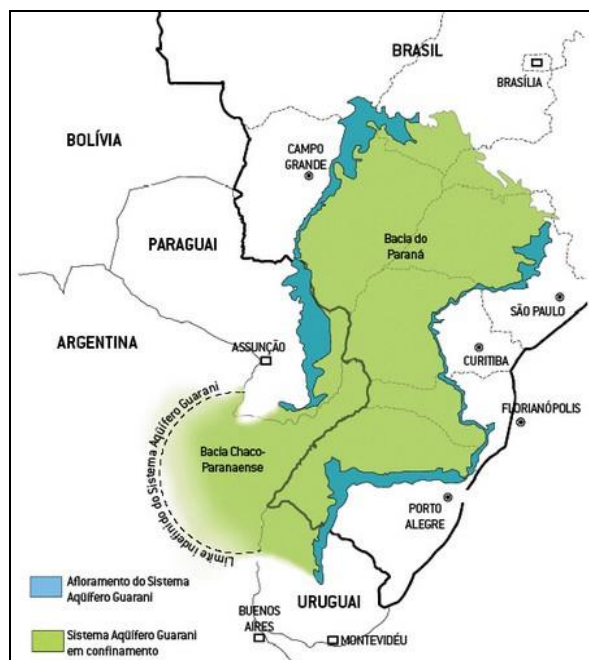


Figura 4- Áreas de Afloramento do Aquífero Guarani na América do Sul.

Fonte: Borguetti *et al.*, 2004.

Diante dos dados e imagens acima expostos, verifica-se que há uma necessidade precípua de que a ordenação e o uso do solo nas áreas de recarga/afloramento sejam compatíveis com a fragilidade do SAG nestes pontos. Daí, a necessidade da legislação de águas subterrâneas e da de uso do solo serem integradas.

LEGISLAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A legislação ambiental brasileira é bastante avançada e constituída por um verdadeiro arsenal legislativo aplicável ao objeto deste estudo, quer direta ou indiretamente¹⁸.

¹⁷ Disponível em http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/a_redescoberta_do_aquifero_guarani.html, aceso em 25/09/15.

A Lei da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei Federal n. 6938, de 31 de agosto de 1981¹⁹, objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. E a Constituição Federal brasileira disciplinou a questão ambiental, ao instituir em seu texto um capítulo destinado ao Meio Ambiente no artigo 225 e seus parágrafos, sendo diversas as competências ambientais, ou seja, atribuiu aos entes da Federação legitimidade para legislar, gerir e fiscalizar o meio ambiente.

Desta forma, a Constituição Federal tratou da competência sobre as águas em diferentes dispositivos, permitindo interpretações variadas sobre o tema, delegando aos estados-membros a competência para legislar sobre água subterrânea (art. 26, I, CF/88).

Das 26 unidades da federação e o Distrito Federal, apenas 10 possuem legislação específica sobre águas subterrâneas, denotando o grande descaso legislativo sobre o tema e o perigo ainda maior de ocorrências de poluição e contaminação de nossos mananciais subterrâneos.

Na grande maioria dos Estados²⁰ há somente leis, decretos, regulamentos e portarias para exploração/utilização das águas superficiais, e somente os Estados de São Paulo²¹, Pernambuco²², Pará²³, Goiás²⁴, Minas Gerais²⁵, Distrito Federal²⁶, Rio Grande do Sul²⁷, Mato Grosso²⁸, Piauí²⁹ e Paraná³⁰ possuem instrumentos legais no tocante a utilização dos recursos hídricos subterrâneos³¹.

¹⁸ Luciana Cordeiro de Souza, O disciplinamento da proteção das áreas de afloramento do Aquífero Guarani no plano diretor do município de Araraquara – SP. Disponível em <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/28340/18443>, acesso em 26/09/15.

¹⁹ Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm, acesso em 20/09/15.

²⁰ Em julho de 2005, consultamos os sites oficiais de todos os Estados em busca de instrumentos legais referente aos recursos hídricos subterrâneos.

²¹ Lei n. 6134/88, regulamentada pelo Decreto n. 32955/91. anote-se ainda, a Deliberação CRH 52, de 15/04/05, que fixa diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas.

²² Lei n. 11427/97, regulamentada pelo Decreto n. 20423/98.

²³ Lei n. 6105/98, regulamentada pelo Decreto n. 3060/98.

²⁴ Lei n. 13771/00.

²⁵ Lei n. 13583/00.

²⁶ Lei n. 55/89, Decreto n. 22018/01, c/c Lei n. 2725/01, regulamentada pelo Decreto n. 22358/01.

²⁷ Lei n.10350/94, regulamentada pelo Decreto 42407/02.

²⁸ Decreto n. 1291/00, regulamenta o inciso VI do artigo 2º da Lei n. 7153/99, que altera o parágrafo 4º do artigo 1º da Lei n. 7083/98, referente aos poços tubulares, combinada com a Lei n. 6945/97 - Política Estadual de Recursos Hídricos.

²⁹ Nos artigos 50 a 63 da Lei n. 5165/00, referente a Política Estadual de Recursos Hídricos.

³⁰ Portaria SUDERSA – n. 05/96, referente ao controle de águas subterrâneas profundas para fins de uso e consumo humano. A Lei Estadual de Política de Recursos Hídricos inclui um capítulo sobre águas subterrâneas, e o Decreto 4646/2001 – Decreto de Outorga, dá o detalhamento do uso da água superficial e subterrânea.

³¹ Luciana Cordeiro de Souza, *Águas subterrâneas e a legislação brasileira*, p. 184.

Sendo que destes estados, somente os estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Paraná encontram-se na área do SAG.

Nesse cenário, o estado de São Paulo despontou como pioneiro, evidenciando uma preocupação constante tanto dos técnicos como dos legisladores com relação às águas subterrâneas. Tal fato é evidenciado pela edição da Lei n. 6.134, de 02 de junho de 1988, regulamentada pelo Decreto de n. 32.955, de 07 de fevereiro de 1991. Acresce-se a isto, o fato de que a Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo, destaca em seus artigos 9º a 13 a preocupação referente a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos subterrâneos, regulamentado pelo Decreto n. 41.258, de 31 de outubro de 1996³².

No entanto, referida legislação de águas subterrâneas não possui a efetividade desejada ou necessária para a proteção do SAG, uma vez que a grande maioria dos municípios não a considera quando da elaboração de suas leis de uso e ordenação do solo.

A Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997³³, embora não faça menção aos recursos hídricos subterrâneos, nos cinco instrumentos presentes no seu artigo 5º, destinados a efetivação desta Política, há um olhar indireto sobre o tema.

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - (vetado)

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Destarte, a legislação ambiental e seus instrumentos de proteção devem estar associados à legislação urbanística, uma vez que a vida acontece nas cidades, e neste espaço territorial que a população deve gozar de qualidade de vida, bem como devem ser adotadas todas as medidas técnicas e legais com esta finalidade.

³² Idem, p.185.

³³ Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm, acesso em 20/09/15.

De acordo com os artigos 1º e 18 da Constituição Federal, o ente federativo Município recebeu autonomia, possuindo competências exclusivas (art. 30) como o de legislar a ordenação e o uso do solo (art. 30, VIII) e organização política própria (art. 29), que se traduzirá também na forma de proteger o meio ambiente e recursos naturais, neste inserido o uso do solo e as águas subterrâneas³⁴.

O Estatuto da Cidade - Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001³⁵, ao regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana, instituindo o chamado Estatuto da Cidade que oferece diversos instrumentos urbanísticos para a gestão das cidades, dentre eles destaca-se o Plano Diretor e o Zoneamento.

O que significa dizer que a legislação de águas subterrâneas é de competência estadual e as leis municipais tais como o do Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do solo e de Zoneamento devem estabelecer as diretrizes de uso e ocupação do solo com vistas à proteção das áreas de recarga do SAG. E isto é justificado, pois há municípios brasileiros que se servem quase que exclusivamente das águas do Aquífero Guarani e não legislam para sua proteção.

DIPLOMAS LEGAIS PARA PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA

Da mesma forma que poucos estados-membros legislaram sobre águas subterrâneas, raríssimos são os municípios que legislaram de forma integrada o uso do solo com a proteção das áreas de recarga do SAG.

O Brasil possui 5570³⁶ municípios conforme informa o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e, provavelmente, um quarto dos municípios brasileiros utilizam água do SAG. No entanto, em nossa pesquisa localizamos somente 2 municípios que legislaram o uso do solo com vistas a proteção das áreas de recarga do SAG, e, indiretamente, das águas subterrâneas do SAG.

No estado de São Paulo, embora haja uma lei estadual sobre Águas Subterrâneas desde 1981, conforme já exposto, para efetivar a proteção das áreas de recarga em zona de afloramento, na Assembléia legislativa encontra-se em tramitação o Projeto de Lei n. 1084, de 2015³⁷, que dispõe sobre a sinalização de locais inseridos na zona de recarga direta do Aquífero Guarani no estado de São Paulo.

³⁴ Luciana Cordeiro de Souza, *Águas subterrâneas e a legislação brasileira*, p. 160.

³⁵ Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10257.htm, acesso em 10/09/15.

³⁶ Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/06/cresce-numero-de-municipios-no-brasil-em-2013>, acesso em 25/09/15.

³⁷ Disponível em www.al.sp.gov.br/spl/2015/08/.../1259439_50252116_Propositura.doc, acesso em 25/09/15.

Neste mesmo sentido, localizamos também um Projeto de Lei em tramite na Assembléia Legislativa de Santa Catarina³⁸ sob n. 0006.7/2015.

Porém, no âmbito municipal, o município de Araraquara no interior de São Paulo foi o pioneiro, por meio da Lei Complementar 49/2001³⁹, estabeleceu em parte da área de recarga do SAG, a Zona de Proteção de Aquífero Regional no território do Município, situada na Área de Proteção do Aquífero Anhumas-Cabaceiras (APAQ- Anhumas), abrangendo as Bacias Hidrográficas dos Ribeirões das Anhumas e das Cabaceiras, com objetivo da preservação da área de recarga do SAG no município.

Conforme disciplina a LC 49/2001, São quatro diretrizes para o uso do solo nesta Zona, que consistem no estabelecimento de atividades proibidas, tais como a construção de estação de tratamento de esgoto doméstico ou industrial; aterros sanitários; aterros industriais depósitos de resíduos sólidos de qualquer espécie; cemitérios etc; de atividades sob controle da Prefeitura (ou municipal) como a construção de fossa séptica; sistema de drenagem de águas pluviais; captação de água subterrânea; atividades de mineração etc.; de atividades estimuladas pela Prefeitura (ou municipal), como por exemplo, a recuperação de áreas degradadas por ocorrências climáticas; o turismo ecológico monitorado, entre outras; até de atividades obrigatórias, como a adoção de medidas de controle de erosão; de recuperação de áreas degradadas por ações antrópicas; de recomposição de matas ciliares nas faixas de preservação permanentes⁴⁰.

E o atual Plano Diretor do Município – Lei Complementar 850/14⁴¹, disciplina de forma mais detalhada as restrições para esta área de recarga:

XI - Zona de Proteção Ambiental (Z4D) - Área de Proteção Ambiental em APRM na qual serão admitidos usos e atividades de preservação, proteção e conservação dos recursos naturais, bem como assentamentos sustentáveis para pesquisa, educação e gestão ambiental;

XII - Zona de Ocupação Controlada em APAQ (Área de Proteção do Aquífero) (Z5A) - Área mista em área de proteção do aquífero;

XIII - Zona predominantemente residencial em APAQ (Área de Proteção do Aquífero) (Z5B) - Área predominantemente residencial em área de proteção do aquífero;

XIV - Zona de Produção Econômica em APAQ (Área de Proteção do Aquífero) (Z5C) - Área de produção econômica em área de proteção do aquífero;

³⁸ Disponível em http://www.alesc.sc.gov.br/expediente/2015/PL_0006_7_2015_Original.pdf, acesso em 25/09/15.

³⁹ Disponível em <http://www.camara-arq.sp.gov.br/pagina/Default.aspx?IDPagina=>, acesso em 20/09/15.

⁴⁰ Luciana Cordeiro de Souza, O disciplinamento da proteção das áreas de afloramento do Aquífero Guarani no plano diretor do município de Araraquara – SP. Disponível em <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/28340/18443>, acesso em 26/09/15.

⁴¹ Disponível em <http://www.camara-arq.sp.gov.br/pagina/Default.aspx?IDPagina=81>, acesso em 20/09/15.

XV - Zona de Proteção Ambiental (Z5D) - Área de Proteção Ambiental em APAQ na qual serão admitidos usos e atividades de preservação, proteção e conservação dos recursos aturais, bem como assentamentos sustentáveis para pesquisa, educação e gestão ambiental;

Tal iniciativa legal do Município de Araraquara, ao integrar a proteção do solo para favorecer a proteção do aquífero é medida de extrema importância que deverá ser utilizada como modelo para todos os municípios que se servem das águas do SAG, para que busquem meios legais de promoverem a proteção das águas subterrâneas através de restrições ao uso do solo em áreas vulneráveis de aquíferos.

O outro município que legislou neste sentido, se localiza no estado do Rio Grande do Sul, é o município de Santa Maria⁴² que através da Lei 33/2005 legislou para proteção da área de recarga do SAG em seu território, em conformidade com a lei a área de recarga é tida como Área especial de conservação natural na lei de uso e ocupação do solo. Na referida área delimitada pela citada lei, o uso do solo destina-se ao turismo ecológico, as atividades culturais, educacionais, recreativas, lazer e a loteamentos, desde que respeitados os recursos naturais.

Entretanto, a quase totalidade dos municípios brasileiros que se servem do SAG desconhecem tal área de recarga, e, em razão da não integração da lei estadual existente ou da ausência de leis estaduais sobre águas subterrâneas, tal fato propicia que o município legisle o uso e a ordenação do solo ignorando o SAG de forma a comprometer a qualidade de suas águas.

CONCLUSÕES

O conhecimento técnico do SAG é existente, o PSAG conseguiu identificar as áreas de recarga e implantou o PEA para acompanhamento integrado das ações de proteção do Aquífero.

A legislação brasileira contempla competências distintas aos entes federados, de tal forma a exigir a integração entre os diversos atores na gestão das águas subterrâneas e sua proteção, ou seja, a lei estadual de águas subterrâneas deve ser considerada na elaboração do Plano Diretor municipal e suas leis de uso de ordenação e uso do solo, uma vez que estudos técnicos apontaram que as principais

⁴² Disponível em <http://www.camara-sm.rs.gov.br/arquivos/legislacao/LC/2005/0033.pdf>, acesso em 20/09/15.

e mais recorrentes ameaças dos aquíferos ocorrem via solo. Temos como modelo a legislação municipal de Araraquara, no estado de São Paulo, que legislou neste sentido.

As áreas de recarga do SAG, compostas pelas áreas de afloramento, são tidas como áreas extremamente vulneráveis, e diversos estudos técnicos comprovam a existência de inúmeras fontes de poluição e contaminação antrópicas que podem comprometer a qualidade das águas subterrâneas do SAG.

Desta forma, é certo que a chave para proteção da qualidade das águas subterrâneas encontra-se na gestão do uso e ordenação do solo pelos municípios.

E somente através de uma gestão integrada capaz de aliar instrumentos técnicos e legais é que será possível a efetivação de uma proteção das áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani e suas águas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUAONLINE. Disponível em <http://www.aguaonline.com.br>, edição 185, acesso em 20/07/15.

AGUAS PARANÁ. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=57>, acesso 25/09/15.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Águas subterrâneas: programa de águas subterrâneas*. Brasília: MMA, 2001..

ARARAQUARA. *Lei Complementar n. 49/2001*. Disponível em <http://www.camara-arq.sp.gov.br/pagina/Default.aspx?IDPagina=>, acesso em 20/09/15.

ARARAQUARA. *Lei Complementar n. 850/2014*. Disponível em <http://www.camara-arq.sp.gov.br/pagina/Default.aspx?IDPagina=81>, acesso em 20/09/15.

BRASIL, Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/06/crece-numero-de-municipios-no-brasil-em-2013>, acesso em 25/09/15.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*: Promulgada em 5 de outubro de 1998. São Paulo: Saraiva, 2015.

BRASIL. *Lei n. 10257/2001: Estatuto da Cidade*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10257.htm, acesso em 10/09/15.

- BRASIL. *Lei n. 6983/81: Lei da Política Nacional de Meio Ambiente*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm, acesso em 20/09/15.
- BRASIL. *Lei n. 9433/1997: Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm, acesso em 20/09/15.
- GOMES et al.; Classificação das áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani no Brasil em domínios pedomorfoagroclicmáticos – subsídio aos estudos de avaliação de risco de contaminação das águas subterrâneas, In *Revista do Departamento de Geografia*, 18, 2006, p. 67-74.
- ONU, *Programa Estratégico de Ação (PEA) do Projeto Sistema Aquífero Guarani (PSAG)*. Disponível em http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20100223172711_PEA_GUARANI_Port_Esp.pdf, acesso em 23/09/15.
- ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS – OEA. *Aquífero Guarani: programa estratégico de ação = Aquífero Guarani: programa estratégico de acción* – Edição bilíngue. – Brasil; Argentina; Paraguai; Uruguai. OEA, 2009. 424p.
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas subterrâneas. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. *Águas doces do Brasil – capital ecológico, uso e conservação*. 2ª ed. rev. amp., São Paulo: Escrituras Editora, p. 119-151, 2002.
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha; AMORE, Luiz. O Sistema Aquífero Guarani - SAG. *Revista da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas*. São Paulo: ABAS, nº 16, p. 83-95, agosto/2003.
- SANTA CATARINA. Disponível em http://www.alesc.sc.gov.br/expediente/2015/PL__0006_7_2015_Original.pdf, acesso em 25/09/15.
- SANTA MARIA. Disponível em <http://www.camara-sm.rs.gov.br/arquivos/legislacao/LC/2005/0033.pdf>, acesso em 20/09/15.
- SÃO PAULO. Disponível em www.al.sp.gov.br/spl/2015/08/.../1259439_50252116_Propositura.doc, acesso em 25/09/15.
- SCIAM. Disponível em http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/a_redescoberta_do_aquifero_guarani.html, aceso em 25/09/15.
- SOUZA, Luciana Cordeiro de. *Águas subterrâneas e a Legislação brasileira*. Curitiba: Juruá, 2009.
- SOUZA, Luciana Cordeiro de. O disciplinamento da proteção das áreas de afloramento do Aquífero Guarani no plano diretor do município de Araraquara – SP. Disponível em <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/28340/18443>, acesso em 26/09/15.

VALORANDO LA DIVERSIDAD DE LA FLORA URBANA DE SANTIAGO DE CHILE

Javier A. FIGUEROA Ortiz CEAUP Universidad Central de Chile Javier.figueroa@ucentral.cl

Sergio A. CASTRO Morales CEDENNA F. Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile
sergio.castro@usach.cl

Margarita REYES Arquitectura del Paisaje Universidad Central de Chile margaritareyes@gmail.com

RESUMEN

El crecimiento de las ciudades para el siglo XXI constituye una de las principales causas y consecuencia de las múltiples modificaciones globales de origen antrópico que experimenta actualmente el planeta. En este contexto, los ecosistemas urbanos representan una frontera de conocimiento, en particular para la ecología y la diversidad biológica. Actualmente, la mayor parte de los estudios en Ecología Urbana, que estudian la diversidad florística al interior de las ciudades han sido realizados en ciudades del Hemisferio Norte, en Europa especialmente. El desarrollo de este tipo de estudios desde Sudamérica es de importancia ya que pueden ayudar a comprender de mejor manera las heterogéneas manifestaciones del proceso de urbanización a escala global, así como predecir y planificar sus consecuencias regionales y locales. El presente estudio tiene el objetivo de caracterizar la composición de especies presentes en la ciudad de Santiago y describir determinantes de distribución y abundancia espacial de plantas al interior de la ciudad. Los resultados muestran que la Región Metropolitana de Santiago retiene una proporción baja de plantas nativas (menos del 20%), a diferencia de los que ocurre en ciudades europeas, que pueden retener más del 55%. Adicionalmente, la riqueza de hierbas nativas no está limitada por la presencia de exóticas. Aunque no encontramos evidencias de que la riqueza de hierbas y árboles exóticos estén asociados al ingreso per cápita de la población, los resultados sí encuentran evidencias de una asociación de la riqueza de hierbas y árboles exóticos con el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Por el contrario, las especies de hierbas y leñosos nativos se asocian significativamente a las condiciones ambientales consideradas en este estudio, tales como la altitud y el tamaño de las áreas verdes.

Palabras clave: Flora urbana, diversidad urbana, plantas exóticas, cambio global, Flora de Chile

ABSTRACT

The city growth in the twenty-first century is a major cause and consequence of multiple anthropogenic global changes currently experienced by the planet. In this context, urban ecosystems represent a knowledge frontier, particularly for the ecology and the biodiversity. Currently, many of the studies in Urban Ecology, studying the floristic diversity within cities have been conducted in cities in the northern hemisphere, especially in Europe. Developing such studies from South America is important because they can help better understand the heterogeneous manifestations of urbanization on a global scale, as well as predict and plan their regional and local implications. The present study aims to characterize the composition of species present in the city of Santiago and determinates describe spatial distribution and abundance of plants within the city. The results show that the Metropolitan Region of Santiago retains a low proportion of native plants (less than 20%), in contrast to European cities, which may retain more than 55%. In addition, the richness of native herbs is not limited by the presence of exotic species. Although we found no evidence that the richness of herbs and exotic trees are associated with per capita income of the population, however, we found evidence of an association of the richness of exotic herbs and trees to the Human Development Index (HDI). In contrast, species of native herbs and woody significantly associated with environmental conditions considered in this study, such as altitude and size of green areas.

Key words: urban flora, urban diversity, exotic plants, global change, Chile flora

INTRODUCCIÓN

El proceso de urbanización corresponde a una de las actividades humanas que ha producido mayor impacto ambiental (McKinney 2006). Esta puede ser entendida como un proceso de modificación ambiental de los componentes ecosistémicos de un área determinada, como consecuencia de la fundación y crecimiento de ciudades (Sukopp 1998, Pickett et al. 2001). Debido a la magnitud y continuo crecimiento de las urbes en el mundo, se estima que el proceso de urbanización constituye una de las principales causas -y al mismo tiempo- consecuencia de las modificaciones globales de origen antrópico que experimenta actualmente el planeta (McKinney 2006, Satterthwaite 2007). Por ello, uno de los principales focos de investigación en torno a la urbanización se centra en establecer y diagnosticar su avance así como predecir sus consecuencias (Pickett et al. 2001, Sánchez & Bonilla 2007). De acuerdo a esta perspectiva, los ecosistemas urbanos constituyen una nueva frontera de conocimiento, en especial para la ecología (Pickett et al. 2001) y la botánica (Figuroa et al. 2015).

La urbanización es un proceso temporal y espacialmente heterogéneo (Gilbert 1989, Satterthwaite 2007). Esta heterogeneidad espacial y temporal puede ser reconocida no solo por los patrones culturales y socio-económicos que determinan el paisaje y la especies que se introducen en los espacios públicos y privados (Gilbert 1989, Pickett et al. 2001, Sánchez & Bonilla 2007), sino también porque la conformación de hábitats ambientalmente heterogéneos hacen propicia la sobrevivencia diferencial de especies de plantas (Kowarik 1995). En este contexto y solo recientemente, las ciudades han comenzado a ser estudiadas desde dos puntos de vista. Por una parte, una línea de estudios pretende establecer la manera en que las ciudades afectan la provisión de bienes y servicios ecosistémicos de su entorno geográfico, y por otra parte, aquellos estudios que intentan establecer cómo las ciudades -en tanto ecosistemas- generan y determinan sus propios bienes y servicios a los seres humanos (Figuroa & Castillo 2015). El actual estudio se enmarca bajo esta segunda perspectiva. En este contexto, la biodiversidad urbana, en especial la diversidad florística, será considerada el componente focal de nuestro estudio.

Actualmente, la mayor parte de los estudios en ecología urbana que analizan la diversidad florística al interior de las ciudades han sido realizados en ciudades del hemisferio norte, especialmente en Europa (Burton 1983, Godefroid 2001, Chocholouskova & Pysek 2003, Celesti-Grapow et al. 2006, Ricotta et al. 2009) y Estados Unidos (McKinney 2002, 2006). Estos estudios reconocen los bienes y servicios que este componente de la biodiversidad brinda a la población (retención de particulado atmosférico, estabilización de taludes, como refugio y corredores biológicos para fauna nativa, recreación,

esparcimiento, entre otras), y la comprensión de los factores que determinan su riqueza y diversidad espacial y temporal. De manera interesante, como fruto de estas investigaciones, se han planteado algunas generalizaciones que por el momento esperan ser validadas en urbes del hemisferio sur (Sánchez & Bonilla 2007). La pertinencia de este tipo de estudios desde Sudamérica es alta ya que ésta es la región del mundo con la mayor proporción de población urbana (Sánchez & Bonilla 2007) y por tanto estos estudios pueden ayudar a comprender de mejor manera las heterogéneas manifestaciones del proceso de urbanización a escala global, así como predecir y planificar sus consecuencias locales.

Diversos estudios muestran que las ciudades del centro y Este de Europa tienden a contener una mayor diversidad florística que las regiones naturales adyacentes (Sukopp & Werner 1983, Pysek & Pysek 1995, Kuhn et al. 2004). Aunque, la representación de esta flora nativa y exótica suele variar en un amplio margen. Por ejemplo, en la ciudad de Plzen (República Checa), la representación de especies de plantas nativas es cercana al 20% (Chocholouskova & Pysek 2003). Pysek (1998), estudiando 54 ciudades de Europa (25 en Polonia, 24 en Alemania, cuatro en República Checa y una en Austria), encontró que alrededor del 60% de las especies fueron nativas. En Roma (Italia) la representación de la flora nativa alcanzó el 84% de las especies de plantas de la ciudad (Celesti-Grapow et al. 2006). La Sorte & McKinney (2006), describiendo la composición de la flora urbana en ocho urbes de Estados Unidos, encontraron que la riqueza de especies nativas, fue un poco mayor al 50%.

El proceso de urbanización en su ámbito florístico ha sido menos estudiado en Sudamérica. En particular, se conoce que las urbes de Chile muestran un incipiente y relativamente reciente avance en el conocimiento de los factores socio-económicos y, en menor medida, ecológicos que determinan la presencia y cobertura vegetal (Romero & Vásquez 2005). Por otra parte, algunos estudios han mostrado que la flora y vegetación arbórea presente al interior de la ciudad contribuye a la provisión de bienes y servicios claves para la población chilena, por ejemplo la salud y bienestar de los habitantes (Rojas et al. 1999, Ibañez et al. 2001). Incluso, Hernández et al. (2007) analizó la cobertura arbórea de la ciudad de Santiago, y concluyó que si bien la densidad árboles al interior de la ciudad es similar con otras ciudades del hemisferio norte, la riqueza y cobertura también estuvo correlacionada positivamente con el nivel socioeconómico de las comunas estudiadas. Estos resultados han sido corroborados por Vásquez (2008) quien analizó la cobertura arbórea a partir de fotografías satelitales, y concluyó que la vegetación está asociada al nivel socioeconómico al interior de la comuna de Peñalolén en la Región Metropolitana de Santiago.

En resumen, los estudios focalizados en aspectos vegetacionales incluidos en el proceso de urbanización son escasos en Sudamérica y particularmente en Chile. Hasta donde conocemos, no existen estudios florísticos que hayan evaluado la composición de la flora urbana para todas las formas de vida (hierbas, arbustos, árboles) y analizando sus atributos de origen (nativo o introducido). La presente investigación, tiene el objetivo de determinar la diversidad florística, el origen geográfico, la interacción entre flora de diverso origen y su asociación con variables sociales y ambientales de la ciudad.

METODOLOGÍA

Muestreos urbanos

Se determinaron aleatoriamente 200 sitios al interior de la ciudad de Santiago. Estos sitios fueron georeferenciados y visitados para realizar muestreo de la flora urbana. Para cada sitio se registraron todas las especies de plantas vasculares presentes, tanto las silvestres como aquellas cultivadas y mantenidas por la actividad humana. Para un mejor diseño del muestreo, antes de visitar los sitios, se ubicó una imagen en Google Earth. Se obtuvo muestras de cada espécimen colectado para su reconocimiento en gabinete. La filiación taxonómica y la asignación del origen geográfico de las especies sigue a Marticorena & Quezada (1985), Matthei (1995) y Zuloaga et al. (2009). Aquellas que no fue posible obtener una muestra para su determinación fueron fotografiadas y llevadas al laboratorio para un examen más minucioso.

En cada sitio de muestreo se registró la diversidad, riqueza de plantas que crecen en a) plazas y parques, b) aceras y bordes de calles, y c) sitios eriazos o abandonados. El número de unidades de muestreo han sido establecidas en referencia a estudios equivalentes realizados (Pickett et al. 2001).

Para buscar evidencias de que la riqueza de hierbas nativas y exóticas en la ciudad de Santiago estuviese limitada por recursos o sitios disponibles para el establecimiento o el cultivo, se buscará una asociación entre la riqueza (número) de hierbas nativas y la riqueza (número) de hierbas exóticas. Incluso, con una correlación entre el número de leñosas y número de herbáceas se buscarán evidencias de que las hierbas estuviesen limitadas por la presencia de plantas leñosas.

Finalmente, se someterá a prueba el efecto de variables ambientales y socio-económicos sobre la riqueza de especies en la ciudad de Santiago, a través de regresiones “backward stepwise” (SigmaPlot 13.0 2014). Las variables dependientes utilizadas fueron número de especies totales, número de especies de hierbas, número de especies leñosas, proporción de hierbas nativas, número de especies nativas, número de especies leñosas nativas, número de especies de hierbas exóticas y número de especies leñosas exóticas. Por otra parte, las variables dependientes utilizadas en los análisis fueron Índice de Desarrollo Humano de la comuna, superficie de área verde de la comuna, Índice de Fragmentación del área verde de la comuna y altitud de los puntos de muestreo⁴³.

RESULTADOS

En este estudio se reconocieron 508 especies pertenecientes a 97 familias y 332 géneros. En el conjunto de taxa se encontraron representantes de las Divisiones Magnoliophyta (96,2%), Monilophyta (3,5%) y Pinophyta (0,3%). Las fabáceas y las rosáceas representaron cada familia el 10% de las fanerofitas. Las asteráceas y las poáceas el 19 y 18% de las terófitas, respectivamente.

La forma de vida predominante correspondió a las arbóreas con 143 especies, de las que 120 (83,9%) fueron exóticas. Entre las 22 especies nativas, de este grupo de árboles y arbustos, se destacan por su endemismo *Aextoxicon punctatum* Ruiz et Pav., *Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm., y *B. miersii* (Gay) Kosterm., por su abundancia las fanerófitas *Quillaja saponaria* Molina y *Senna candolleana* (Vogel) Irw. & Barn. Se registraron 141 especies de hierbas anuales de las que 120 (85,1%) son exóticas. Entre las 21 especie nativas de este grupo señalamos por su frecuencia relativa a *Aristolochia chilensis* Bridges ex Lindl., *Loasa triloba* Domb. ex A. L. Juss, y *Oxalis rosea* Jacquinot. Un grupo relevante en la ciudad de Santiago son las 110 especies de arbustos, de las que 92 (83,6%) son exóticas y 16 nativas; entre las últimas se encuentran *Colliguaja odorifera* Molina, *Escallonia illinita* C. Presl, *Fuchsia magellanica* Lam. y *Luma chequen* (Molina) A. Gray. Otro grupo importante fueron las 118 especies de hierbas perennes, de las cuales 96 son exóticas (81,4%) y 17 son nativas, entre ellas, *Festuca acanthophylla* Desv. *Oxalis arenaria* Bertero ex Colla, *Pasithea caerulea* (Ruiz. et Pav.) D. Don. Por último se registraron 22 caméfitas exóticas y 4 nativas, entre estas últimas, *Carpobrotus chilensis* (Molina) N.E. Br., *Fragaria chiloensis* (L.) Mill. y *Sphaeralcea obtusiloba* G. Don y

⁴³ Informe del Estado del Medio Ambiente, 2011 disponible diciembre de 2014 en: http://www.mma.gob.cl/portal_2011/w3-article-52016.html

finalmente 7 especies geófitas, de las cuales 2 son nativas (*Oxalis arenaria* Bertero y *Passiflora coerulea* L.). En 8 especímenes no fue posible determinar su forma de vida.

Respecto de su origen geográfico, 75 especies fueron nativas de Chile (13,7% de las especies determinadas) mientras que 460 fueron exóticas (83,8% de las especies determinadas). Para el resto de los 14 taxa, solo determinados hasta nivel de género, no fue posible conocer su distribución geográfica. Ahora bien, respecto a su distribución de origen, el 31% de la flora exótica procedió de la región euroasiática (Tabla 1), constituyéndose en la principal región de origen de la flora exótica urbana de Santiago. Le siguen la región asiática y africana que estuvieron representadas por 14,9 y 11,2% de la flora exótica, respectivamente (Tabla 1). Un 9,6% de la flora exótica tuvo una distribución de origen en la región sudamericana, mientras que los procedentes de las regiones Mediterráneo, Norteamérica, Europa y Oceanía representaron cada una < 9% (Tabla 1).

Las especies de plantas más frecuentes en Santiago son todas exóticas: *Robinia pseudoacacia* (Norteamericana), *Acer negundo* (Norteamericana), *Prunus cerasifera* (Asia) y *Ligustrum lucidum* (Asia) entre las leñosas más frecuentes. *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare*, *Taraxacum officinale* y *Hordium murinum* entre las hierbas más frecuentes.

La regresión entre el número de especies leñosas y el número de especies de hierbas fue estadísticamente significativo ($r = 0,27$; $P = 0,006$). Asimismo, la relación entre el número de hierbas exóticas y el número de hierbas nativas fue también estadísticamente significativo ($r = 0,46$; $P = 0,001$). Por lo tanto, no se encontraron evidencia de que hubiese competencia por recursos y/o por sitios disponibles para el establecimiento o el cultivo de plantas de diverso origen o formas de vida en la ciudad de Santiago (Figura 1).

Respecto a los factores que pudiesen determinar la riqueza de especies de plantas en la ciudad de Santiago, nosotros encontramos evidencias de que el Índice de Desarrollo Humano (el de mayor efecto), la superficie de área verde, el Índice de Fragmentación y la altitud de los sitios son factores que inciden significativamente, incrementando la riqueza de especies (Tabla 2). Ahora bien, cuando se analiza por origen o procedencia, la riqueza de hierbas nativas incrementa con la altitud del sitio, con la fragmentación y la superficie de área verde. No obstante, la riqueza de especies exóticas incrementa con el Índice de Desarrollo Humano tanto para las hierbas como para las leñosas exóticas (Tabla 2).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados muestran que la ciudad de Santiago de Chile retiene una proporción muy baja de plantas nativas (< 20% de nativas, aprox.), a diferencia de lo que ocurre en ciudades europeas que retienen sobre 50%, aunque la literatura muestra bastante variabilidad (Pysek 1998, Chocholouskova & Pysek 2003, Celesti-Grapow et al. 2006, La Sorte & McKinney 2006). Posiblemente, el patrón encontrado en el espacio público de Santiago es también un resultado cultural de los procesos de urbanización y construcción del espacio público durante el siglo XX. Hasta el siglo XIX las calles de Santiago estaban prácticamente desprovistas de vegetación, restringiéndose su cultivo principalmente a las áreas privadas interiores. Existen antecedentes que la arborización urbana se expande fuertemente en el siglo XX.

Ecológicamente, la baja proporción de especies nativas en la ciudad de Santiago podría ser el resultado de la conformación de hábitats inadecuados para el establecimiento de la flora nativa. Incluso varios árboles nativos que están presentes en este estudio no crecen espontáneamente (*Araucaria araucana*, *Aextoxicon punctatum*, *Beilschmiedia* spp y *Fuchsia magellanica*). El principal motivo para cultivar árboles nativos en Santiago parece ser el ornamental, aunque fueron usados excepcionalmente durante el siglo XIX y XX en las zonas urbanas. Por el contrario, en Santiago la flora ornamental exótica ha sido ampliamente promovida desde el período colonial, siguiendo el modelo de parques y jardines europeos (Serra et al. 2002, Hoffmann 1998, Alvarado et al. 2013).

Ahora bien, a diferencia de Santiago, en los diversos parches de vegetación en Chile central, la riqueza de especies nativas es generalmente mayor a la riqueza de especies exóticas (Teillier et al. 2010). No obstante, un patrón muy similar al encontrado en la ciudad de Santiago se encontró en los campos agrícolas de Chile central, donde las especies exóticas representan al rededor del 80% de las especies de plantas (Figuroa et al. 2013). En acuerdo con lo encontrado, hay información publicada que registra que el establecimiento exitoso de especies exóticas es más frecuente en los hábitats artificiales en zonas rurales o urbanas y que estos taxa son beneficiados tanto por las altas tasas de perturbación antropogénica como por las altas tasas de pérdida de hábitats naturales (Sukopp 1998, Figuroa et al. 2013, Gong et al. 2013).

Por otra parte, la predominancia de especies de origen euroasiático está en concordancia con su alta representación en ambientes rurales y, en general, en la flora de Chile central (Teillier et al. 2010), posiblemente como consecuencia de la alta disponibilidad histórica de especies de este origen en el país

(Figuroa et al. 2004). Sin embargo, es notable que las especies de origen africana y oceánica representen el 16,3% del pool de especies de Santiago, bastante más del 3% registrado en hábitat silvestres de Chile central (Teillier et al. 2010). El incremento de especies exóticas de origen africana y oceánica en la ciudad de Santiago debería merecer una mayor atención y, posiblemente, se requiera establecer un programa de monitoreo, cuidadosamente diseñado por una institución u organismo público competente (INIA, SAG u otro), ya que las hierbas espontáneas de este origen podrían ser potencialmente invasivas y eventualmente en el futuro provocar importantes impactos ambientales y económicos negativos.

Respecto a la forma de vida de las especies, este es uno de los pocos estudios florístico publicados que considera las especies herbáceas en los espacios públicos de Santiago. Interesantemente, en Santiago las hierbas anuales y perennes cubren una superficie mucho menor a la cobertura de especies leñosas, no obstante, la riqueza de especies es muy similar en ambos grupos. Esto se debería a que una proporción importante de las especies anuales se establecen espontáneamente en diversos hábitat artificiales que están eventualmente disponibles en la ciudad. Por el contrario, las leñosas son especies principalmente cultivadas y manejadas en la ciudad por los municipios y en la mayoría de los casos por razones ornamentales y de esparcimiento. Más aún, la fuente de especies anuales es diversa y probablemente está asociada al enorme tráfico de personas y objetos dentro de la ciudad. Igualmente, los impactos de este grupo de especies sobre la ciudad y los habitantes no han sido aún determinados ni, mucho menos, evaluados en todos sus ámbitos.

Nuestros resultados muestran que en Santiago la riqueza de hierbas nativas no está restringida por la riqueza de taxa exóticas, es decir, no hay evidencias de competencia por recursos o espacio. Probablemente, ambos grupos estarían igualmente restringidos por la escasa disponibilidad de sitios adecuados para ser colonizados y por suelos pobre en nutrientes. Las áreas urbanas disponibles para la colonización se asemejan a los sitios en etapas sucesionales tempranas o a las áreas ecológicamente marginales, donde la competencia interespecífica, por lo general, no juega un papel relevante. Las especies que colonizan con mayor probabilidad estos sitios eventuales de una ciudad son las especies que presentan atributos oportunistas (tasas reproductivas altas, ciclo de vida corto, dispersión aleatoria, entre otros)

Ahora bien, aunque no encontramos evidencias de que la riqueza de hierbas y árboles exóticos de Santiago estén asociados al ingreso per cápita de la población, los resultados si encuentran evidencias de una asociación con el Índice de Desarrollo Humano (IDH). El IDH está compuesto de manera

combinada por los años de educación, la esperanza de vida y los ingresos de la población. Posiblemente, los años de educación y los niveles de ingreso de la población están asociados a comportamientos sociales y culturales de la población que están favoreciendo, según nuestros resultados, un incremento del número de leñosas y hierbas exóticas.

Por el contrario, las especies de hierbas y leñosas nativas se asocian significativamente a las condiciones ambientales consideradas en este estudio. Las comunas que se ubican en altitudes mayores presentan mayor diversidad de hierbas y leñosas nativas. Asimismo, aquellas comunas que presentan mayor superficie de áreas verdes están asociadas a un mayor número de hierbas y leñosas nativas.

Asimismo, los resultados de este estudio muestran que la composición de especies entre las comunas de Santiago es heterogénea. Por ejemplo, encontramos (resultados no mostrados) que la similitud de la composición florística entre sitios de la ciudad disminuye con la distancia para todos los grupos analizados (hierbas, leñosas, nativas y exóticas). Incluso, los análisis (no mostrados) son concluyentes como para proponer que las especies leñosas y nativas incrementan la diversidad o heterogeneidad entre los sitios. Por el contrario, las plantas exóticas estarían homogenizando la composición de especies entre los sitios de la ciudad o disminuyendo la diversidad de la flora urbana. Ambos resultados concuerdan con estudios realizados en ambientes no urbanizados de Chile central (Figuroa et al. 2011).

Las ciudades son espacialmente heterogéneas, determinadas por patrones históricos, culturales, sociales y ambientales (Gilbert 1989, Kowarik 1995, Kinzig & Grove 2001, Pickett et al. 2001, Barbosa et al. 2007, Sánchez & Bonilla 2007, Marco et al. 2010). Para incrementar el conocimiento de los determinantes de su biodiversidad, es necesario, incrementar las investigaciones en áreas urbanas que evalúen los patrones de su biodiversidad y su asociación con la calidad de vida.

En conclusión, se podría erróneamente pensar que no sería oportuna la idea de valorar y considerar a Santiago como un área adecuada para la conservación de especies de plantas nativas en alguna categoría de conservación. No obstante, Santiago es la urbe de mayor densidad poblacional del país y concentra gran parte del presupuesto y de los recursos de Chile. Además, en Santiago existen diversas organizaciones sin fines de lucro e instituciones del ámbito formativo que también invierten recursos y esfuerzos para la conservación y la educación (Figuroa et al. 2011). Las ONGs podrían colaborar en campañas que promovieran la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en áreas urbanas de uso público y que incluso fuesen financiadas y/o certificadas por instituciones públicas. Igualmente, el

sector privado del país debería apoyar con recursos el empoderamiento y la adquisición de competencias relacionadas al manejo de flora nativa por parte de las comunidades y organizaciones locales.

Para terminar, la promoción de la investigación, reproducción y uso sustentable de la flora nativa en áreas verdes de acceso público en Santiago es un potencial apoyo a la conservación *ex-situ*, al uso eficiente del agua, a la reducción de la carga atmosférica de contaminantes, a sus diversas funciones ecosistémicas en las ciudades y a los temas de la educación ambiental tanto en el ámbito formal como el no formal que son implementados en Santiago (Figueroa et al. 2011).

REFERENCIAS

- ALVARADO A, BANDINI A & F GUAJARDO (2013) *Arboles urbanos de Chile*. Guía de reconocimiento. 2^a edición. Corporación nacional Forstal.
- BARBOSA O, J TRATALOS, P ARMSWORTH, R DAVIES, R FUELLER, J PAT & K GASTON (2007) *Who benefits with access from green space? A case study from Sheffield UK*. *Landscape and Urban Planning* 83: 187-195.
- BURTON RM (1983) *Flora of the London area*. London Natural History Society.
- CELESTI-GRAPOW L, P PYSEK, V JAROSÍK & C BLASI. (2006) *Determinants of native and alien species richness in the urban flora of Rome*. *Diversity and Distributions* 12: 490-501.
- CHOCHOLOUSKOVA Z & P PYSEK (2003) *Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzeň*. *Flora* 198: 366-376.
- FIGUEROA JA, SA CASTRO, PA MARQUET & FM JAKSIC (2004) *Exotic plant invasions to the Mediterranean region of Chile: causes, history and impacts*. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 465-483.
- FIGUEROA JA & C CASTILLO (2015) *La regeneración urbana desde un punto de vista ecosistémico: el rol de las perturbaciones en la formación de gaps urbano*. En J SOLIS & M VALENCIA (eds) *Neoliberalismo, Sustentabilidad y Ciudadanía. Debates Críticos en torno al Desarrollo Urbano en el Chile Actual*. 91-109 pp. Ediciones Universidad Central de Chile.
- FIGUEROA JA, S TEILLIER, G CARVALLO, SA CASTRO (2013) *Especies de plantas exóticas en los campos agrícolas y en los sitios perturbados en Chile central*. En O REVECO (ed.) *Más allá de lo dicho: hallazgos desde la investigación II*. 369 pp. RIL Editores y Universidad Central de Chile.

- FIGUEROA JA, S TEILLIER, N GUERRERO, C RAY, S RIVANO, D SAAVEDRA & SA CASTRO (2015) *Vascular flora in public space of Santiago, Chile*. *Gayana* 72 (2). En prensa.
- FIGUEROA R, C CHAPARRO, M GONZÁLEZ & JA FIGUEROA. 2011. *Reviewing National Experiences, Chile*. En I Mulá & D Tilbury (eds). *National Journeys Towards Education for Sustainable Development*, 17-35 pp. UNESCO, Paris.
- GILBERT OL (1989) *The Ecology of Urban Habitats*. London: Chapman and Hall.
- GODEFOID S (2001) *Temporal analysis of the Brussels flora as indicator for changing environmental quality*. *Landscape and Urban Planning* 52: 203-224.
- GONG C, J CHEN & Y SHIXIAO. 2013. *Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces*. *Landscape and Urban Planning* 120: 158-169.
- HERNÁNDEZ J, MT SERRA & J ARAYA (2007) *Manejo de Vegetación Urbana*. En: *Biodiversidad: Manejo y Conservación de Recursos Forestales*, p. 693-719.
- HOFFMANN A (1998) *El árbol urbano en Chile*. 3ª edición. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile. 79 pp.
- IBAÑEZ V, G ROJAS & J ROURE (2001) *Airborne fungi monitoring in Santiago, Chile*. *Aerobiologia* 17: 137-142.
- KINZIG AP & JM GROVE (2001) *Urban-suburban ecology*. En: Levin SA (ed) *Encyclopaedia of Biodiversity* 5: 733-745.
- KOWARIK I (1995) *On the role of alien species in urban flora and vegetation*. En PYSEK P, K PRACH, M REJMÁNEK & PM WADE PM (eds) *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*, p. 85-103. Amsterdam (Netherlands): SPB Academic.
- KUHN I, R BRANDL & S KLOTZ (2004) *The flora of German cities is naturally species rich*. *Evolutionary Ecology Research* 6: 749-764.
- LA SORTE FA, MCKINNEY ML (2006) *Compositional similarity and the distribution of geographical range size for assemblages of native and non-native species in urban floras*. *Diversity and Distributions* 12: 679-686.
- MARCO A, C BARTHELEMY, T DUTOIT & V BER TAUDIERE-MONTES (2010) *Bridging human and natural sciences for a better understanding of urban floral patterns: The role of planting practices in Mediterranean gardens*. *Ecology and Society* 15: 2-21.
- MARTICORENA, C. & M. QUEZADA (1985) *Catálogo de la flora vascular de Chile*. *Gayana Botanica* 42: 1-157.

- MATTHEI O (1995) *Manual de malezas que crecen en Chile*. Alfabet Impresores. Santiago.
- MCKINNEY ML (2002) *Urbanization, biodiversity, and conservation*. *BioScience* 52: 883-890.
- MCKINNEY ML (2006) *Urbanization as a major cause of biotic homogenization*. *Biological Conservation* 127: 247-260.
- PICKETT ST, ML CADENASSO, JM GROVE, CH NILON, RV POUYAT, WC ZIPPERER & R CONSTANZA (2001) *Urban Ecological System: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas*. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 127-157.
- PYSEK P (1998) *Alien and native species in central European urban floras: A quantitative comparison*. *Journal of Biogeography* 25: 155-163.
- PYSEK P & A PYSEK (1995) *Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic*. *Journal of Vegetation Science* 6: 711-718.
- RICOTTA, C. S GODEFROID & D ROCCHINI (2009) *Patterns of native and exotic species richness in the urban flora of Brussels: rejecting the 'rich get richer' model*. *Biological Invasions* 12: 233-240.
- ROJAS, G, J ROURE, F GALLEGUILLOS P MARDONES (1999) *Aeropalinología de Santiago*. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias* 15: 141-155.
- ROMERO H & A VÁSQUEZ (2005) *Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile*. *Eure* 94: 97-118.
- SANCHEZ R & A BONILLA (2007) *Urbanization, Global Environmental Change, and Sustainable Development in Latin America*. São José dos Campos, Brazil.
- SATTERTHWAITE D (2007) *The Transition to a Predominantly Urban World and its Underpinnings*. Human Settlements Working Paper Series Urban Change No. 4. IIED, London.
- SERRA MT, TORRES J & I GREZ. (2002) *Breve historia de la introducción en Chile del álamo (*Populus nigra* L. var. *Itálica* (Moench.) Koehne) y el desarrollo de ejemplares siempreverdes*. *Chloris Chilensis*, Año 5, N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>
- SIGMAPLOT 13.0 (2014) *Exact Graphs and Data Analysis*. Systat Software Inc.
- SUKOPP H (1998) *Urban Ecology*. *Urban Ecology* 141: 3-15.
- SUKOPP H & P WERNER (1983) *Urban environment and vegetation*. En: HOLZNER W, MJA WERGER & I IKUSIMA (eds) *Man's impact on vegetation*, p. 247-260. Junk Publ., The Hague.
- TEILLIER S, JA FIGUEROA & SA CASTRO (2010) *Especies exóticas de la vertiente occidental de la cordillera de la Costa, Provincia de Valparaíso, Chile central*. *Gayana Botánica* 67: 27-43.

ZULOAGA F, O MORRONE & M BELGRANO (2009) *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur*. Versión base de datos en sitio web del Instituto Darwinion, Argentina. URL: <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>

Distribución de origen	N°	%
Euroasiático	135	31
Asiático	65	15
Africano	49	11
Sur y Centro América	42	9,6
Cuenca del Mediterráneo	36	8,3
Norte Americano	36	8,3
Europeo	35	8
Oceánico	23	5,3
Otros orígenes	6	1
Híbridos	11	2,5
Total	438	100

Tabla 1. Distribución de origen de la flora urbana exótica colectada en espacios públicos de Santiago, Chile. La fila "Total" corresponde al total de taxa exóticas con distribución de origen determinado. El porcentaje (%) representa el porcentaje del total determinado (N° = 438) para cada región de origen.

Variable dependiente	Variable independiente	R	F	P
Número de especies totales	Índice de Desarrollo Humano	0,321	11,115	0,001
Número de especies de hierbas	Índice de Desarrollo Humano	0,295	9,267	0,003
Número de especies leñosas	Índice de Desarrollo Humano	0,217	4,799	0,031
Número de especies nativas	Altitud	0,211	4,541	0,036
Proporción de hierbas nativas	Superficie Áreas Verde	0,385	4,802	0,031
	Índice de Fragmentación		4,885	0,029
	Altitud		4,241	0,042
Número de hierbas nativas	Superficie Áreas Verde	0,441	4,272	0,041
	Índice de Fragmentación		4,392	0,039
	Altitud		5,898	0,017
Número de hierbas exóticas	Índice de Desarrollo Humano	0,228	5,315	0,023
Número de leñosas exóticas	Índice de Desarrollo Humano	0,213	4,623	0,034

Tabla 2. Regresiones “backward stepwise”, que resultaron estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Las variables dependientes utilizadas en el análisis fueron número de especies totales, número de especies de hierbas, número de especies leñosas, número de especies nativas, proporción de hierbas nativas, número de hierbas nativas, número de especies de hierbas exóticas y número de especies leñosas exóticas. Las variables dependientes utilizadas en el análisis fueron Índice de Desarrollo Humano de la comuna, superficie de áreas verdes de la comuna, Índice de Fragmentación del área verde de la comuna y altitud de los sitios de muestreo (Análisis realizados con los primeros 100 sitios muestreados).

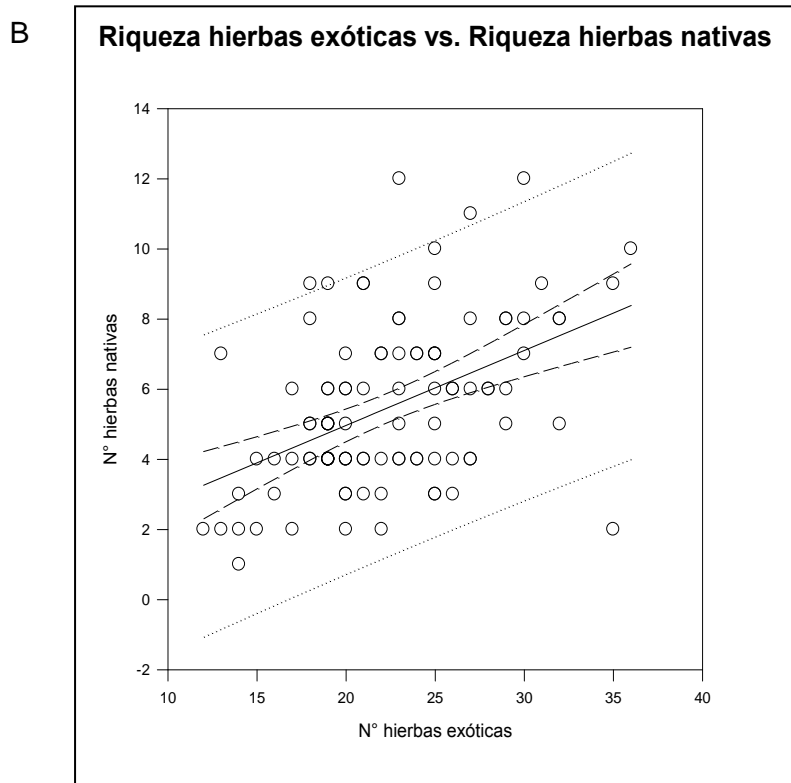
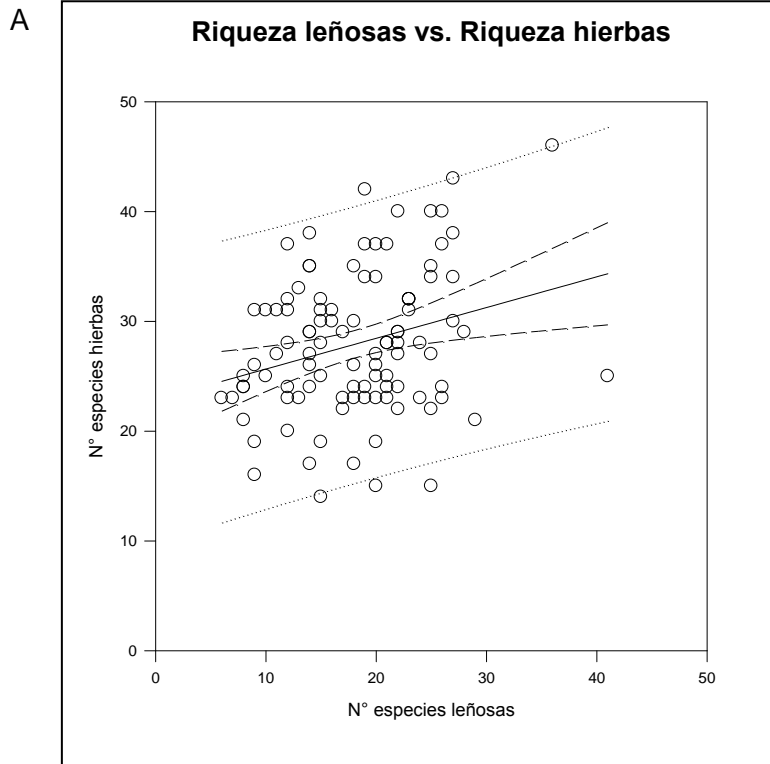


Figura 1. (A) Relación entre el número de especies leñosas y el número de especies de hierbas ($r = 0,27$; $P = 0,006$) y (B) Relación entre el número de hierbas exóticas y número de hierbas nativas ($r = 0,46$; $P = 0,001$).

PAISAJES CULTURALES, MODO DE VIDA Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA

Dra. Aurora HERNÁNDEZ Ulate

Académica, Universidad Nacional de Costa Rica

RESUMEN

El objetivo de estas páginas es comprender cómo las relaciones entre el paisaje cultural, la base natural de recursos y un modo de vida se conjugan para producir una vulnerabilidad que amenaza la continuidad del modo de vida tradicional de una comunidad rural. El documento explora cómo las comunidades en Costa Rica actúan frente a las incertidumbres y las vulnerabilidades que plantea la relación de su modo de vida con la base de recursos naturales. La investigación se realiza a partir de datos recopilados en fuentes secundarias y en trabajo de campo en las comunidades del Territorio Indígena Boruca y el Humedal Nacional Térraba- Sierpe. La información permite apreciar cómo el estudio de la cultura es un elemento que posibilita el entendimiento de la realidad ambiental de un área más allá de los datos biofísicos, las causas de la degradación o el cambio ambiental y sus consecuencias. Se concluye que las comunidades estudiadas tienen una alta dependencia de los recursos naturales, desarrollan opciones para la sobrevivencia, pero su modo de vida es sumamente vulnerable en las condiciones actuales.

Palabras clave: sostenibilidad, modos de vida, uso de recursos naturales, paisaje cultural.

PAISAJE CULTURAL Y MODOS DE VIDA: UNA INTRODUCCIÓN

El modo de vida está integrado por “las manifestaciones particulares o específicas que existen al interior de cada formación social y constituyen los elementos que dinamizan su dialéctica” y depende tanto de la dinámica social dentro del grupo como de su interacción con otros grupos (Vargas-Arenas, 1985, pág. 7). El modo de vida refleja el modo de producción, visto como una respuesta social de un grupo social a las condiciones de la naturaleza (Sanoja y Vargas, 1978 citado en Vargas-Arenas, 1985, pág. 7). Acercarse a la comprensión de un modo de vida es aproximarse al entendimiento de la realidad ambiental de un área más allá de los datos biofísicos, las causas de la degradación o el cambio ambiental

y sus consecuencias, dando lugar a incluir en la interpretación biofísica o socioeconómica, al paisaje cultural como un elemento resultante de la práctica de comportamientos ambientales que han derivado de un conjunto de creencias, conocimientos, actitudes y valores.

El modo de vida de una comunidad refleja cómo sus miembros hacen frente a las incertidumbres y vulnerabilidades, tanto sociales, políticas, económicas, culturales y ambientales. Existen visiones culturales sobre el paisaje que se transforman con el tiempo, de modo que se pueden observar rupturas, continuidades o cambios paulatinos en la forma en que se aprecia y moldea un modo de vida el paisaje cultural.

Un aspecto importante dentro de un modo de vida son los valores de un grupo social. Una de las definiciones que puede tener el concepto de valores es la de observar estos como principios morales, que sugieren normas sobre la valoración de los estados del mundo y las acciones (Dietz; Fitzgerald y Shwom, 2005). Esta definición señala la importancia del grupo social como el portador de valores y que estos valores podrían ser asignados o inherentes a una cosa específica (Dietz et al, 2005). Sin embargo, es necesario precisar que un cambio de valores puede manifestarse como un cambio de decisiones y en consecuencia, de comportamientos, aunque no siempre ocurre de esta forma (Dietz et al, 2005). En la actualidad, “los valores son a menudo invocados en las discusiones sobre cómo desarrollar una relación más sostenible con el ambiente” (Dietz et al, 2005, pág. 335) y por lo tanto, esto puede intervenir en la forma en cómo se lee, se vive o se aprecia un modo de vida y su relación con un sitio, con un paisaje.

Según Sauer (1925), el paisaje posee una identidad dada por una constitución reconocible, límites y una relación con otros paisajes, así se constituye en un sistema general. El paisaje cultural refleja las creencias, valores, actitudes y comportamientos ambientales del grupo humano que lo habita. Sauer (1925) señala que un paisaje cultural se forma a partir de un paisaje natural transformado por un grupo cultural, las personas son los agentes de cambio.

¿Cómo se interpreta un paisaje como resultado de la actividad humana? A fines de la década de 1960, se inició el estudio de las “diferencias que muestran los grupos sociales y de individuos en la percepción de la misma escena urbana o rural” (Cosgrave, 2002, pág. 68). No es lo mismo el paisaje apropiado por el habitante de un lugar específico, que lo mira como su entorno cotidiano, a un observante del paisaje que lo mira como espectador, estudioso, usuario pasajero, visitante o turista,

entre otros. La interpretación del paisaje no es, ni podrá ser una sola. Está compuesta por las visiones culturales del observante y del que hereda, del que habita y del que reconstruye ese paisaje. Una misma persona o grupo puede realizar distintas valoraciones sobre un mismo paisaje. Así, un paisaje, es histórico, es dinámico, es diverso, es relación con otros lugares, tiene umbrales, tiene límites, es cambio, es ruptura, es continuidad y es folclorización, todo expresado en un mismo espacio geográfico.

El objetivo de estas páginas es comprender cómo las relaciones entre el paisaje cultural, la base natural de recursos y un modo de vida se conjugan para producir una vulnerabilidad en las comunidades rurales. Fue importante considerar los factores contextuales, tanto estructurales como situacionales, y los acontecimientos que generan la vulnerabilidad cultural y los mecanismos de supervivencia y las políticas de estos grupos o de organizaciones institucionales para hacer frente a escenarios de vulnerabilidad cultural que afectan su modo de vida.

MODO DE VIDA Y DIVERSIDAD NATURAL: UNA RELACIÓN FUNDAMENTAL PARA LA SUBSISTENCIA DE LAS COMUNIDADES RURALES EN COSTA RICA

En Costa Rica, las comunidades rurales para su subsistencia dependen, principalmente, del uso de los recursos naturales, provistos tanto por el suelo, el bosque, el río o el litoral. Los espacios rurales costarricenses están dominados por paisajes que evidencian la dependencia de la población del uso de los recursos para su mantenimiento o subsistencia familiar. Esta dependencia es alta si se considera que en las zonas rurales del país hay pocas opciones de empleo, sobre todo si se carece de nivel de educación medio o superior. En muchos casos la población que hace uso de recursos como los manglares para la extracción de moluscos y del bosque para la extracción de materiales, no poseen más que la primaria completa, incompleta o no han tenido acceso a la educación, como evidencian los datos del Proyecto LiveDiverse para el sur del país (2010b citado en Hernández, 2011). Adicionalmente, existen dependencias indirectas como las generadas por las cadenas de distribución de los moluscos o artesanías, que pasan de los productores a revendedores o acopiadores o a puntos de venta como es el caso de locales especializados que ofrecen artesanías al turista, principalmente extranjero.

Algunas comunidades rurales se encuentran cerca de núcleos urbanos, como por ejemplo son los casos de Cortés y Palmar Norte (al sur del país) o Guaitil y San Vicente al norte de Costa Rica, los cuales actúan como centros suplidores de productos básicos y de mercado para algunos de los productos extraídos. Mientras que otras comunidades como Delta Costa Rica, en el sector caribe de la frontera

norte de Costa Rica o la Isla de Chira en el Golfo de Nicoya, se encuentran en condiciones de casi aislamiento, lejos de los mercados y con pocas opciones de diversificación de sus economías.

Muchas de las comunidades rurales también experimentan problemas de tenencia de la tierra o de inseguridad en la posesión como es el caso de las comunidades de Ajuntaderas o las ubicadas en las “bocas” de río Sierpe y del Grande Térraba, que por encontrarse en un humedal no pueden regularizar la tenencia de la tierra. A la inseguridad de la posesión de la tierra se le une el cada vez más limitado acceso a los recursos naturales, pues las medidas de protección a los recursos naturales se han intensificado. Esto introduce una contradicción, pues también es deseable la protección de la naturaleza por su valor intrínseco y a su vez esto es uno de los principales motores de la economía costarricense, pues atrae al turismo. Además, el agotamiento de la frontera agrícola en Costa Rica hace casi cinco décadas, ha dejado muchos recursos usados por las comunidades en manos de propietarios privados o del Estado. También otros fenómenos como el crecimiento urbano y agropecuario han ido avanzando, principalmente sobre las montañas y la costa. El medio rural costarricense está experimentado una intensificación en el mercado de tierras, principalmente para la instalación de servicios turísticos, segundas residencias o residencias permanentes de extranjeros, tal como sucede en el Pacífico Sur (Isabel Chávez, 2010. Comunicación personal).

VULNERABILIDAD Y AMENAZAS AL MODO DE VIDA

La vulnerabilidad es la disminución de la capacidad de una persona o un grupo para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos (IFRC, 2015). De manera que ser vulnerable implica ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello (Romero y Maskrey, 1993), mientras una amenaza es aquello que puede producir un daño o poner en riesgo una persona o grupo. Un modo de vida puede ser vulnerable por la ocurrencia de amenazas internas o externas. Las amenazas internas que afectan el modo de vida de un grupo están relacionadas con la erosión de la base de recursos que utiliza para su subsistencia y es claramente un problema social “derivado de las valoraciones que las sociedades y los individuos realizan todos los días, de sus opciones vitales” (Oliver, Castells, Casero y Morey, 2005: 12).

Las amenazas externas pueden producirse por decisiones o cambios ambientales originados por individuos, otras comunidades, compañías e instituciones externas al grupo y que impactan

directamente el modo de vida de una población y la base de recursos naturales de la cual dependen. Puede que estas amenazas no ocurran dentro de la misma comunidad, sino en lugares externos, ya sea que estén próximos o lejanos. También las amenazas pueden relacionarse con contextos estructurales y situacionales. Los contextos estructurales son cualidades inherentes a las regiones, por ejemplo, el tamaño de la región, el tipo y calidad de los sistemas de transporte e infraestructura para la comunicación y el nivel de desarrollo económico (Leibenath et al, 2010). En el caso de la zona de estudio, esta tiene varios motores de cambio estructural de tipo económico y ambiental, como el crecimiento de las plantaciones, tanto de piña como de palma aceitera, la declaración de áreas protegidas, el desarrollo urbanístico, un plan para construir un aeropuerto internacional y un proyecto hidroeléctrico de envergadura. Los contextos situacionales son aspectos dinámicos y cambiantes, algunos pueden presentarse en un momento dado o extenderse en un período de tiempo más largo, como pueden ser la presión por la extracción y uso de los recursos naturales y el deterioro del ambiente, entre otros (Leibenath et al, 2010).

Modo de vida de la Comunidad Indígena Boruca y el uso de los recursos naturales

El Territorio Indígena de Boruca, se ubica en la provincia de Puntarenas, en el cantón de Buenos Aires y es parte de la cuenca baja del río Grande de Térraba. Tiene una extensión territorial de 138,02 Km², el cual incluye a 16 comunidades y es habitado por cerca de 4 317 personas, con un total de 1 199 hogares (INEC, 2013). La mayor parte de la población se encuentra alfabetizada (95,1%), el 39,2% de las familias posee una finca o parcela (INEC, 2013). El porcentaje de ocupación es 42% y 59,9% se dedican a labores en el sector primario de la economía (INEC, 2013).

La población indígena tradicionalmente ha utilizado productos extraídos de la naturaleza para la fabricación de objetos de uso doméstico, agrícola y ceremonial. Desde hace aproximadamente 35 años, estos objetos empezaron a cambiar su connotación de uso y empezaron a percibirse como artículos susceptibles a la comercialización. En ese sentido, los adultos de la comunidad que habían aprendido el arte de trabajar los objetos textiles o de madera se dieron a la tarea de socializar este conocimiento. Esto creó las capacidades entre los hombres y las mujeres para la elaboración de artesanías. En el área textil, Ángela González, fue una de las pioneras en la capacitación sobre la fabricación tradicional de los tejidos y el uso de los tintes naturales (Ángela González, 2010. Comunicación personal).

La producción textil en Boruca es muy dependiente de las plantas, árboles y el caracol para la fabricación casera de los tintes (Belisa Maroto, 2009 y Ángela González, 2010. Comunicaciones personales). La preferencia de las artesanas por este tipo de tinturas expresa su interés por mantener el proceso tradicional de producción textil, lo cual hace que sus productos tengan un mayor precio de venta y mejor colocación en los mercados de artesanías. Pese a esto, existen varias razones identificadas como factores que potencian el cambio de la producción textil tradicional son (Belisa Maroto, 2009 y Ángela González, 2010. Comunicaciones personales):

- Proceso laborioso de extraer y preparar los tintes naturales.
- Falta de tierras para cultivar las plantas y los árboles necesarios para los tintes.
- Demanda creciente de los productos para la fabricación de las artesanías.
- Demanda creciente del mercado por artesanías ocasiona que algunas de las artesanías textiles se realizan con hilos poco tinturados o tinturados con pinturas industriales.
- Acceso a materias primas en áreas protegidas que son necesarias para los tintes, como los troncos del árbol de mangle o los caracoles de las plataformas de abrasión o acantilados en la costa.
- Edad de la persona artesana, si es adulta mayor es muy riesgoso extraer moluscos de los acantilados o las plataformas de abrasión. Las personas mayores o con recursos escasos para viajar a la playa encargan a sus vecinos el proceso de teñido.
- Escases y acceso al caracol por la cantidad de personas artesanas.

La práctica cultural de la extracción de los tintes naturales tiene dos escalas, la del jardín y las cercas naturales de las fincas y lotes dentro del territorio indígena y aquella más allá de los límites del territorio indígena, que se realiza en la costa. Para la actividad en la costa, se levanta un campamento en las localidades de Uvita, Ventanas o Piñuelas. Durante este campamento, hombres y mujeres trabajan en la extracción del tinte y en la teñidera que se realiza en el mismo momento (Belisa Maroto, 2009 y Ángela González, 2010. Comunicaciones personales). Durante una mañana de trabajo se pueden obtener unas tres madejas de algodón teñidas con el caracol, pues las áreas son de difícil acceso y la secreción de cada caracol es muy poca y produce que el proceso sea muy lento, pues conlleva las siguientes actividades (Hernández, 2011):

- El caracol para los tintes solo habita en los acantilados y en las plataformas de abrasión, solo accesibles durante las mareas bajas y preferiblemente en el período seco.

- El caracol se desprende de la roca y se sopla en la boca y esto produce que segregue un líquido color verde, el cual es utilizado para bañar las madejas de hilos, cuanto más líquido verde se utilice más brillante es el color obtenido. El caracol no muere en el proceso ni le causa daño, pues este es devuelto posteriormente a las rocas de donde fue extraído.
- Las madejas son lavadas en agua de mar, después en agua dulce y finalmente son puestas a secar al sol.

Es importante señalar que aunque se pueden adquirir en los mercados locales fibras de colores manufacturadas o tintes industriales, las artesanías elaboradas a partir de tintes naturales son de mayor valor comercial, especialmente si incluyen fibras teñidas con tinte de caracol (Belisa Maroto, 2009 y Ángela González, 2010. Comunicaciones personales).

Vulnerabilidades, opciones y amenazas al modo de vida Boruca

La elaboración de las artesanías es una de las actividades productivas que genera más empleo en la comunidad y a la que se dedica la mayor parte de la población. Se estima que el 90% de la población elabora y vende artesanías en sus hogares, en tiendas locales y fuera del territorio (Boruca, 2015). El período de ventas altas se produce de noviembre a abril, coincide con la visitación turística. El período de ventas bajas se extiende casi durante cinco meses, desde mayo hasta octubre, generando con esto que la población que posee una finca se dedique a la siembra del maíz, los frijoles, la yuca y los plátanos durante este período. Sin embargo, la producción agrícola no es para colocarla en los mercados locales, sino solo para la subsistencia.

Uno de los mecanismos de supervivencia empleados en Boruca para la subsistencia se fundamenta es la unión familiar: las familias inician cadenas internas de distribución de los alimentos producidos, pues algunos de sus miembros no poseen tierra para sembrar. La tierra no solo es importante para la producción de alimentos, sino que también juega un papel importante en la producción de artesanías, pues algunas plantas de las cuales se extraen los tintes las cultivan las artesanas en los jardines, como el achiotillo y otras son parte de las cercas vivas, como los árboles de teca o el yuquillo (Belisa Maroto, 2009. Comunicación personal).

Existen en la comunidad cuatro amenazas principales a este modo de vida (cuadro 1):

Cuadro 1. Amenazas al modo de vida clasificadas en estructurales y situacionales

Tipo	Amenaza	Explicación
Situacional	Oferta excesiva de productos.	Existe un creciente grupo de personas dedicadas a la artesanía, lo cual ha incidido en un aumento de la competencia y bajas posibilidades de colocar el producto, pues hay una oferta excesiva de artesanías y un mercado de reventa en polos turísticos.
	Presión sobre los recursos naturales.	Dado el crecimiento de la actividad artesanal existe una presión mayor sobre los recursos naturales utilizados, y aumentado la competencia por el acceso y su valor.
Estructural	Acceso a los recursos naturales para las artesanías.	En los últimos años la comunidad Boruca ha experimentado dificultades de acceso a los tintes extraídos de mangle y de los moluscos en el litoral, pues los ecosistemas y la propiedad han cambiado por el desarrollo inmobiliario y las medidas de protección pueden interpretarse en la comunidad como restrictivas para la actividad (Proyecto LiveDiverse, 2010a).
	Escasez	La utilización de los recursos naturales los vuelve cada vez más escasos y esto los vuelve propensos a desaparecer.

Fuente: Elaboración propia.

Modo de vida de las comunidades en el Humedal Nacional Térraba Sierpe y el uso de los recursos naturales Comunidades

La cuenca del río Grande de Térraba abarca la décima parte del país y se ubica en el Pacífico Sur de Costa Rica. En su sección baja y desembocadura posee un amplio desarrollo de meandros, canales, lagunas, playas y barras arenosas, que en conjunto le dan asiento al humedal más grande del país y representa el 50% del área de manglar de Costa Rica (Fallas, 2014).

Las comunidades de la parte baja de la cuenca tienen una relación de alta dependencia con este río, tanto de los pobladores del humedal como pobladores ribereños río arriba de las comunidades de Sierpe o Cortés. En la actualidad, las actividades económicas que se realizan dentro del humedal, incluyen las siguientes actividades (Hernández, 2011):

- Agropecuarias que realiza un grupo de grandes finqueros, principalmente en el área de Hacienda Sierpe, los cuales se dedican a la producción de arroz y la crianza de ganado vacuno.

Dentro del Humedal hay aproximadamente 1 000 hectáreas dedicadas al pastoreo vacuno (Sierra, Vartanián y Polimeri, 2003).

- Agropecuarias en menor escala, en el área cercana a la Escuela de Hacienda Sierpe. Básicamente, es una ocupación de siete familias en pequeñas parcelas de aproximadamente 50 x 50 metros, lo cual no les permite más que el cultivo de alimentos para la subsistencia de la familia.
- Pesca en el río y los canales.
- Extracción de la piangua (*Anadara tuberculosa*) por los pobladores del humedal y ribereños, es la que emplea mayor cantidad de personas. No existen datos recientes sobre la cantidad de personas empleadas, pero la actividad de la piangua sirve de amortiguadora a la crisis del desempleo en la zona, esto hace que por temporadas crezca el número de piangueros.
- Paseos turísticos en los canales del humedal.
- Pequeñas empresas de servicios en Sierpe para la atención al turista que visita el humedal.

Existen dos procesos de poblamiento reciente del humedal importantes:

- Un grupo de pobladores se instaló en las riberas del río Sierpe y otros en las bocas del Sierpe-Térraba, dedicándose a la pesca y la extracción de moluscos. Forman asentamientos son escasamente poblados y pueden estar compuestos de dos o tres familias.
- Antes de la declaratoria como área protegida del Humedal Nacional Térraba-Sierpe en 1994 (32 325 hectáreas), el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA- hoy Instituto de Desarrollo Rural), reubicó en este lugar campesinos de otros sectores de la Zona Sur de Costa Rica. Cuatro de estos asentamientos, Sierpe Arriba, Sierpe Abajo, Hacienda Sierpe y Ajuntaderas, quedaron posteriormente incluidos en los que hoy ocupa el área protegida del Humedal. Las condiciones difíciles que ofrecía en medio natural para desarrollar actividades agropecuarias y la escasez de servicios básicos, hizo que muchos de estos primeros pobladores del humedal vendieran sus tierras. Otros mantuvieron sus parcelas, pero adquirieron propiedades en la comunidad de Sierpe, lo cual les permitió tener acceso a otras fuentes de empleo, educación y servicios básicos (Proyecto LiveDiverse, 2010b citado en Hernández, 2011).

El Humedal lo habitan alrededor de 400 personas, que pertenecen a 97 grupos familiares. La cifra es fluctuante, por las migraciones laborales que tienen lugar en la zona (Calvo, 2015).

En la actualidad, según la Universidad de Costa Rica, el Humedal Nacional Térraba-Sierpe es influenciado por dos amenazas naturales, una es la deformación por falla tectónica y la otra el efecto de calentamiento climático. La primera de las amenazas ocasiona que los sedimentos que transportan los ríos Sierpe y Grande de Térraba sean devueltos hacia el humedal, produciendo acumulación de arenas con contenidos contaminación con magnesio, manganeso, calcio y potasio que hace que desaparezca el bosque cercano a la costa. Se estima que uno de los sectores denominado Boca Zacate perdió el 11% del área de bosque en los últimos 60 años (Méndez, 2015).

Algunas opciones para la mitigación del daño que esto puede producir son: la prohibición de la agricultura en los márgenes del manglar, el control de la pesca y ordenar el uso del territorio en las partes altas de la cuenca (Méndez, 2015).

Vulnerabilidades, opciones y amenazas al modo de vida en el Humedal Nacional Térraba-Sierpe

La falta de titulación de las tierras dentro del Humedal ocasiona que sus ocupantes no tengan seguridad en la ocupación y que sientan incertidumbre sobre su permanencia a largo plazo. En este sentido, conviene precisar que el IDA adjudicó las parcelas, pero no entregó los títulos de la propiedad a los beneficiarios, y en la actualidad estos títulos no se pueden otorgar porque las fincas están dentro del humedal o poseen secciones dentro de este. Esto constituye una de las principales preocupaciones para los habitantes y puede ser un factor clave para entender las lógicas de aprovechamientos de los recursos dentro del Humedal (Hernández, 2011).

Uno de los principales mecanismos de supervivencia que se han implementado fue el esfuerzo para rentabilizar la actividad de extracción y venta de la piangua (*Anadara tuberculosa*) a través de la fundación de la Asociación de Piangueros en Sierpe y la Cooperativa Perla del Sur en Cortés, las cuales no se constituyeron en emprendimientos exitosos por la falta de interés de los miembros y la priorización del trabajo individual antes del colectivo (José Antonio Araya, 2009. Comunicación personal). Sin embargo, si hay algunos esfuerzos asociatividad, los cuales son acordados entre los piangueros a fin de disminuir los costos en los que incurren para realizar la actividad. Por ejemplo, se organizan en grupos de seis o siete y viajan en un solo bote. El propietario del bote puede dividir el monto del gasto de la gasolina entre todos o bien los piangueros pueden pagar en algunos casos 40 pianguas y en otros 50 pianguas por “salida a pianguar” (Hernández, 2011).

Una de las principales fuentes de conocimiento para el trabajo en los humedales han sido las capacitaciones realizadas por Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) en el río

Sierpe, en las cuales a los piangueros se les explicó cuál era el calibre de la piangua que se debía extraer y por qué razón había que realizar la extracción selectiva (Hernández, 2011).

En la actualidad, los pobladores del Humedal Nacional Térraba-Sierpe se encuentran desarrollando estrategias para potenciar las actividades tradicionales, como la constitución de la Asociación de Piangueros de Ajuntaderas de Sierpe o Asociación de Empresarios Unidos de Coronado, que agrupa a pescadores. También han buscado una diversificación de actividades, para no depender solo de la pesca y de la extracción de pianguas. Tienen nuevos proyectos orientados a la formación de guías locales en las comunidades de Ajuntaderas y Coronado. Este impulso es promovido por la administración del Humedal y por la Universidad de Costa Rica (Blanco, 2013).

Un aspecto que en primera instancia se manifiesta como contradictorio en la práctica ambiental que realizan los piangueros es la indiferencia de muchos a la presencia de incentivos económicos para la extracción sostenible de la piangua. Esta actitud hacia el humedal y sus recursos puede estar muy relacionada con la incertidumbre de la posesión de la tierra, la poca actitud de las tierras dentro del humedal para las actividades agropecuarias y quizás la visión de que el humedal es parte de los bienes públicos con acceso ilimitado.

Las principales amenazas al modo de vida tradicional aparecen a continuación (cuadro 2):

Cuadro 2. Amenazas al modo de vida clasificadas en estructurales y situacionales

Tipo	Amenaza	Explicación
Situacional	Aumento en el volumen de la explotación	Existe una movilidad histórica entre la extracción de piangua y otras actividades como la agricultura, la pesca y la extracción de leña.
	Presión sobre los recursos naturales	Los piangueros solo trabajaban en la recolección alrededor de 15 días y solo se realiza durante la marea baja, la cual es de aproximadamente de 2,5 horas efectivas de trabajo y la extracción es de 231 a 549 individuos de piangua, mientras que hace 20 años se calculaba un rendimiento de 3 000 conchas por marea (Sierra et al, 2003). Según datos conservadores de UICN, una persona saca por día 400 pianguas (UICN, S.f.). Adicionalmente, el Tribunal Ambiental encontró caza de animales, quemas, deforestación e invasión de la zona protegida durante una inspección (Vindas, 2011).
Lógica	minera	Existen regulaciones sobre el tamaño de la piangua que debe extraerse, el

	sobre el recurso	cual no debe ser menor a 47 milímetros. Sin embargo, queda a discreción de los cuatros centros principales de acopio existentes, si se recibe o no piangua de menor tamaño. Existen incentivos económicos, dados por el precio pagado por piangua, pero hay quienes optan por sacar piangua más pequeña (José Araya, 2009. Comunicación personal).
Estructural	Escasez	La utilización de los recursos naturales como la piangua los vuelve cada vez más escasos y esto los vuelve propensos a desaparecer.
	Declaración del área protegida	Regula la posibilidad de hacer uso de los recursos naturales, las actividades económicas y la titulación de la tierra.
	Carretera Costanera Sur	En el grupo focal realizado, los piangueros señalaron que el mejoramiento de la carretera Costanera Sur, fue no solo un motor de desarrollo para la actividad turística, sino también aumento la presión sobre los recursos del río y el manglar, pues favorece el arribo de piangueros de otras áreas del país (Proyecto LiveDiverse. 2010b).
	Regulación	Nuevas disposiciones limitan los tipos de artes de pesca que son permitidos.
	Ambientales	Deformación de falla tectónica y el efecto de calentamiento climático que está afectando los bosques de manglar cerca de la costa. Ordenamiento del territorio y control de la contaminación en la parte alta y media de la cuenca.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El paisaje cultural de la cuenca baja del río Grande de Térraba evidencia esta presión y dependencia de las economías locales de los recursos que provienen de la naturaleza y de los motores de transformación espacial en la zona: las plantaciones de palma, los servicios orientados al turismo y la expectativa de la potencial construcción de la planta hidroeléctrica. El río Grande de Térraba, sus llanuras, islas, su delta, sus humedales y su gran diversidad biológica son el hilo articulador de este desarrollo.

Para el caso del Territorio Boruca, la diversificación de su economía hacia la elaboración de artesanías y la recepción de turistas en las tiendas, si bien es una respuesta que ha sido efectiva en la generación de empleo, produce presión sobre los recursos naturales. Para el caso de los pobladores del Humedal Nacional la ausencia de una diversificación productiva o de fuentes de empleo, les dificulta conciliar

los procesos extractivos con los procesos de recuperación ecológica o la conservación. Es necesario reconocer que hay un impulso del ecoturismo en la zona, que claramente vincula a los pobladores locales y que puede constituirse en una opción importante de empleo en el área.

Parece imperar la de extracción de los recursos naturales para paliar las necesidades económicas de las familias que dependen, tanto de la piangua como de las artesanías, lo que se constituye a su vez en la amenaza interna más importante para el mantenimiento del modo de vida tradicional, pues está erosionando la base de recursos. En las comunidades parte de sus miembros no solo manifiestan poseer conocimiento sobre el uso adecuado de la naturaleza para sus actividades productivas, sino que también tratan de llevar a la práctica estos valores de sostenibilidad, sin embargo, también se reconoce que la falta de otras fuentes de empleo aumentan la dependencia de la extracción de recursos naturales. Pinaguar es una “válvula de escape” que permite disminuir la presión económica en las familias, pero produce presión en los recursos.

Las comunidades desarrollan mecanismos de supervivencia para la subsistencia. En Boruca predomina la solidaridad familiar y en el caso del Humedal la asociatividad y la integración en actividades como la turística o la pesca. También el interés por formar parte de las asociaciones de piangüeros, pescadores y de guías turísticos es un paso clave para iniciar procesos de concientización ambiental, de empresarialidad y de diversificación de las opciones económicas.

REFERENCIAS

- Blanco, P. (2013). Pescadores reciben capacitación en ecoturismo. Universidad de Costa Rica. <http://www.ucr.ac.cr/noticias/2013/09/27/pescadores-reciben-capacitacion-en-ecoturismo/imprimir.html>. Consultado el 3 de octubre de 2015.
- Boruca. (2015). Boruca behind the mask. <http://www.boruca.org/>. Consultado el 4 de octubre de 2015.
- Calvo, J. (2015). Manglar Térraba Sierpe: Paraíso tico. Diario Extra. <http://www.diarioextra.com/Anterior/detalle/254117/manglar-terraba-sierpe:-paraiso-tico>. Consultado el 3 de octubre de 2015.
- Cosgrove, D. (2002). Observando la naturaleza: el paisaje y el sentido europeo de la vista. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (34), 63-89.
- Dietz, T., Fitzgerald, A., & Shwom, R. (2005). Environmental values. Annu. Rev. Environ. Resour., 30, 335-372.

- Fallas, G. (2014). Plan que reforzará vigilancia en Humedal Térraba-Sierpe iniciará en dos meses, espera promotor. Amelia Rueda. <http://www.ameliarueda.com/nota/plan-que-reforzara-vigilancia-en-humedal-terraba-sierpe-iniciara-en-dos-mes>. Consultado el 3 de octubre de 2015.
- Hernández, A. 2011. Paisajes culturales y sus vulnerabilidades en la cuenca hidrográfica del río Grande de Térraba. Primer Congreso de Desarrollo Local Sustentable en las Regiones Chorotega y Pacífico Central de Costa Rica. Nicoya: CEMEDE.
- INEC. (2013). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011. Territorios indígenas. San José, C.R.: INEC.
- IFRC. (2015). ¿Qué es la vulnerabilidad? Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/que-es-la-vulnerabilidad/>. Consultado el 4 de octubre de 2015.
- Leibenath, M; Blum, A & Stutzriemer, S. (2010). Transboundary cooperation in establishing ecological networks: The case of Germany's external borders. *Landscape and Urban Planning*, 94(2), 84-93.
- Méndez, C. (2015). Humedal Nacional Térraba-Sierpe en riesgo. <http://www.periodicotico.com/humedal-nacional-terraba-sierpe-en-riesgo/>. Consultado el 3 de octubre de 2015.
- Oliver, M; Castells, M; Casero, A. y Morey, M. 2005. Actitudes y percepción del medio ambiente en la juventud española. Serie Educación Ambiental. http://www.mma.es/secciones/formacion_educacion/ceneam01/pdf/actitudes1.pdf. Consultado el 27 de septiembre de 2009.
- Pato, C y Tamayo, Á. 2006. Valores, Creencias Ambientales y Comportamiento. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 2006, 7(1), 51-66. http://webpages.ull.es/users/mach/PDFS/Vol7_1/Vol7_1_d.pdf. Consultado el 27 de septiembre de 2009.
- Proyecto LiveDiverse, (2010a). Grupo focal Boruca. Mayo del 2010. Boruca, Costa Rica.
- Proyecto LiveDiverse. (2010b). Grupo focal Piangüeros. Mayo del 2010. Sierpe, Costa Rica.
- Romero, G. y Maskrey, A. (1993). ¿Cómo entender los desastres naturales? En Maskrey, A. Los desastres no son naturales. San José: La Red.
- Sauer, C. O. (1925). *The morphology of landscape*. University of California press.
- Sierra, C; Vartanián, D; Polimeri, J. (2003). Caracterización Social, Económica y Ambiental del Área de Conservación OSA. Programa Agenda XXI de ACOSA.

<http://www.interfazweb.net/ifzclientes/CAG/Ciudadania%20Ambiental%20Global/esp/osacorregol.html>. Consultado el 28 de julio de 2009.

Siles, A. (2010). Aprueban plan de manejo para humedal Térraba Sierpe. Periódico La Prensa Libre. <http://www.prensalibre.cr/pl/component/content/article/47-abanico/26028-aprueban-plan-de-manejo-para-humedal-terraba-sierpe.html>. Consultado el 28 de octubre de 2010.

UICN. (S.f.). Programa multifase de desarrollo sostenible en las regiones Pacífico Central y Brunca. UICN.

<http://www.territorioscentroamericanos.org/experiencias/Documentos%20sur%20sur/Manejo%20Sostenible%20Piangua%20-%20Sierpe%20DEF.pdf>. Consultado el 3 de octubre de 2015.

Vargas-Arenas, I. (1985). Modo de vida: Categoría de las mediaciones entre formación social y cultural. Boletín De Antropología Americana, (12), 5-16.

Vindas, L. (2011). Tribunal Ambiental investiga 16 casos por destrucción en humedal Térraba-Sierpe Financiero. http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2011/octubre/30/economia2955754.html. Consultado el 3 de octubre de 2015.

Entrevistas

Araya, José Antonio. 2009. Acopiador de piangua en Sierpe. Comunidad de Sierpe. Comunicación personal octubre del 2009.

Álvarez, Esmeralda. 2009. Acopiadora Ciudad Cortés. Comunicación personal octubre de 2009.

Chávez, Isabel. 2010. Oficina de Zona Marítimo Terrestre. Municipalidad de Osa. Comunicación personal junio 2010.

González, Ángela. 2010. Artesana Boruca. Territorio Indígena Boruca. Comunicación personal mayo 2010.

Maroto, Belisa. 2009. Artesana Boruca. Territorio Indígena Boruca. Comunicación personal. Comunicación personal octubre del 2009.

DINÂMICA AMBIENTAL E UNIDADES SISTÊMICAS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO EXTREMO SUL DA BAHIA, BRASIL

Thiara Messias de ALMEIDA Doutora Professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Vlândia Pinto Vidal de OLIVERA Doutora Professora do Departamento de Geografia da Universidade
Federal do Ceará (UFC)

Jader Oliveira SANTOS Doutor Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do
Ceará (UFC)

Amom Chrystian de Oliveira TEIXEIRA Doutor Professor da Universidade Estadual de Goiás (UEG)

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise integrada da dinâmica da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba, Bahia, Brasil. Trata-se de uma bacia de 178.071 ha, inserida na Região do Extremo Sul da Bahia, a qual foi incorporada ao processo de “desenvolvimento”, de megaprojetos econômicos e privados de extensiva ocupação territorial como a celulose, e das atividades pecuaristas, resultando em acentuada exploração de recursos naturais e intensas transformações na paisagem. O referencial teórico-metodológico adotado foi pautado na abordagem sistêmica na Geografia, baseado na compartimentação dos sistemas ambientais, utilizando a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial. O trabalho estabelece uma correlação entre os aspectos ambientais e os condicionantes de uso sobre os diferentes sistemas na referida bacia.

Palavras-chave: Geografia Física, Estudos Ambientais Integrados, Ecodinâmica

ABSTRACT

The objective of the research was to perform an integrated analysis of the dynamic of the landscape of the watershed of the river São João of Tiba, Bahia, Brazil. It is a basin of 178.071 ha, set in the region of Extreme Southern Bahia, which was incorporated into the process of "development", of economic and private megaprojects of extensive territorial occupation as the cellulose, and ranchers activities, resulting in severe exploitation of natural resources and sweeping changes in landscape. The theoretical framework adopted was based on the systemic approach in Geography, based on the partitioning of environmental systems, using the watershed as physical-territorial unit. The work establishes a correlation between environmental aspects and the forms of use of the recourses on the different systems in the basin.

Keywords: Physical Geography, Integrated Environmental Studies, Ecodynamic

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica aparece como unidade a ser considerada em estudos ambientais quando se almeja a conservação de recursos hídricos, e demais recursos componentes deste sistema, visando o Desenvolvimento Sustentável. É entendida como um sistema complexo que apresenta de forma integrada variáveis ambientais, como litologia, geomorfologia, solos, aspectos climáticos, vegetação e o uso antrópico, articulados com a escala espacial e temporal, sendo importante para o planejamento e gestão do espaço, onde é possível analisar a interconectividade dos sistemas naturais e antropogênicos.

Este trabalho aborda a dinâmica da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba (BHRSJT), localizada na Região do Extremo Sul da Bahia, Brasil. Possui uma extensão de 135 km, estendendo-se por uma área de 178.071 ha, inserida entre os paralelos de 16°22'S e 16°08'S e os meridianos de 39°52'W e 39°00'W, compreendendo parte dos municípios de Eunápolis e Santa Cruz Cabrália (Figura 1). Destaca-se, economicamente, pelas atividades ligadas a terra, notadamente a pecuária e a eucaliptocultura atrelada a cadeia da celulose que deu uma nova dinâmica ao campo, especialmente pela modernização desse espaço e a forma de utilização, típico dessa cultura, que contribuem para modificações na funcionalidade dos sistemas naturais.

As atividades antrópicas responsáveis por alterações na paisagem BHRSJT são: a pecuarista, que converteu áreas do Domínio da Mata Atlântica em pastagens, muitas vezes degradadas; e o reflorestamento com eucalipto, que além de exaurir recursos naturais contribuiu para a uniformização da paisagem. Estas ações têm promovido, ao longo dos anos, o assoreamento e a poluição dos cursos hídricos, o empobrecimento do solo, a aceleração de processos erosivos, o desaparecimento de espécies animais e vegetais devido à perda de seus habitats, dentre outros prejuízos ecológicos e sociais. Além disso, as formas de utilização da terra têm provocado nos últimos anos modificações socioeconômicas com geração de conflitos e exclusão social.

O estudo dos sistemas ambientais de uma bacia hidrográfica reveste-se de grande importância, pois é possível a identificação de áreas que podem ser utilizadas com atividades agropecuárias sustentáveis e das áreas que precisam ser preservadas, estando os seus usos em conformidade com a qualidade ambiental dos corpos hídricos. O conhecimento dessas variáveis poderá contribuir para a compreensão de sua dinâmica ambiental.

Diante do exposto, e da necessidade de estudos ambientais integrados para a bacia em questão, esta pesquisa visa analisar a dinâmica dos sistemas ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba, Bahia, Brasil. O trabalho estabelece uma correlação entre os aspectos ambientais e os condicionantes de uso sobre os diferentes sistemas.

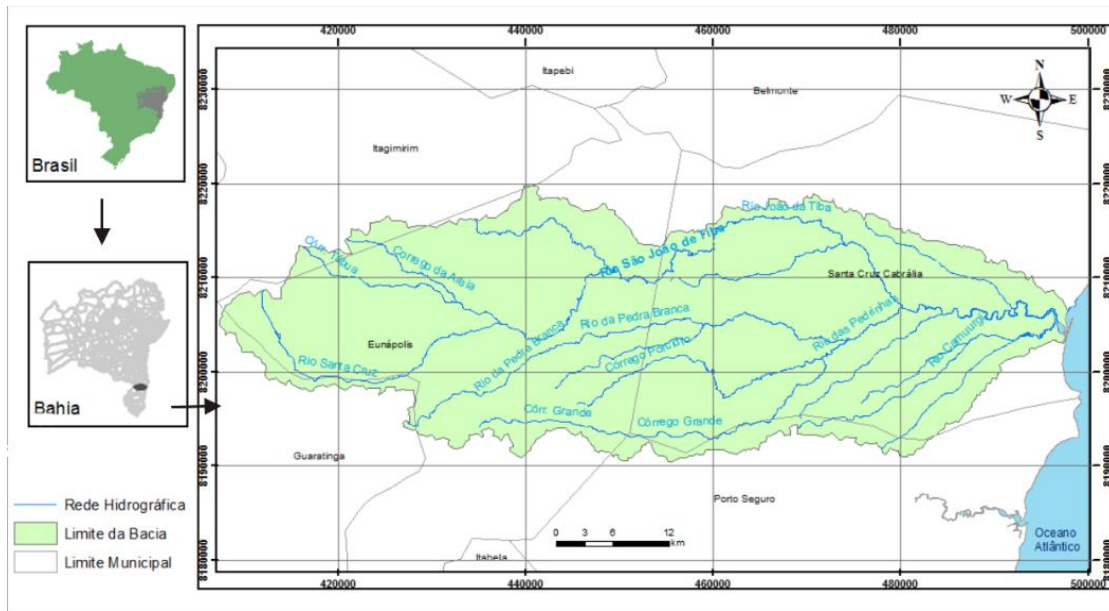


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.

METODOLOGIA

Os fundamentos teóricos do trabalho estão assentados na concepção sistêmica, tendo a paisagem como fisionomia resultante. Assim, estão baseados na Teoria Geral dos Sistemas, citadas na Geografia por autores como Bertrand (1972), Christofoletti (1979; 1999), Monteiro (2001), Ross (1990; 1994; 2006), Sothava (1977), Tricart (1977), entre outros.

Para elaborar o estudo dos sistemas ambientais da BHRSTJ foi necessário analisar e interpretar todos os dados geoambientais da área, observando os mecanismos de evolução da paisagem, o comportamento dos processos morfodinâmicos atuantes, além das formas de apropriação desses recursos, com produção de informações relevantes para a bacia. Foram utilizados dados ambientais disponibilizados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), referentes a: geologia, geomorfologia, clima, solos e cobertura vegetal, além de trabalhos de campo, onde buscou-se integrar esses elementos naturais, com as atividades humanas na tentativa de elaborar um mapeamento de unidades sistêmicas.

A compartimentação dos sistemas seguiu os atributos geomorfológicos como balizadores do mapeamento das unidades ambientais. Pois, como afirmam Carvalho (2012), Souza *et al* (2012) e Souza (2007), a geomorfologia permite sintetizar uma série de condições ambientais e padrões de funcionamento dos fluxos de matéria e energia da paisagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compartimentação e Análise dos Sistemas Ambientais

- *Planície Litorânea*

Esse sistema engloba feições morfológicas características da faixa litorânea como terraços marinhos, faixas de praias, cordões arenosos, cristas praias, formadas por depósitos arenosos inconsolidados pleistocênicos e holocênicos bem selecionados, com presença de conchas marinhas e bancos de arenito. Verifica-se a fraca atuação dos processos pedogenéticos, sendo encontrados os Neossolos Quartzarênicos, associados à Espodosolos (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), que estão recobertos pela vegetação de restinga com fisionomia herbácea e arbustiva de densidade variada que se estende até o limite com os manguezais e a Floresta Ombrófila Densa, sob clima quente e úmido, do tipo Af, segundo a classificação de koppen, com elevadas e constantes precipitações ao longo de todo o ano. O processo morfogenético que se destaca é a infiltração, dada à topografia plana desse sistema agradacional, associada à porosidade dos solos, essencialmente arenosos. Apresenta uma cobertura de restinga, relativamente conservada, destacando aí a APA Santo Antônio.

Esse ambiente sofre pressão antrópica devido ao avanço do turismo na Costa do Descobrimento, junto à especulação do setor imobiliário, principalmente próximo à Praia de Santo André, tendo sido ocupada intensamente nos últimos anos por casas de veraneio, complexos hoteleiros, pousadas, bares e restaurantes de alta gastronomia, o que tem contribuído para a redução das áreas de restinga.

- *Planície Flúvio-Marinha*

Esse sistema se diferencia dos demais não só pela hidrodinâmica constante na interação entre processos marinhos e continentais, como uma morfodinâmica intensa de transporte e deposição de materiais na desembocadura do Rio São João de Tiba (Figura 2). São áreas totalmente planas, permitindo a deposição de sedimentos quaternários flúvio-marinhos, argilos, siltosos e arenosos de

granulometria mais fina, e detritos orgânicos, constituindo o ecossistema de manguezal, importante para a manutenção da biodiversidade de várias espécies da área.

Os solos da ampla área do Sistema Planície Flúvio-marinha do Rio São João de Tiba se caracterizam pelo hidromorfismo que permitiu a pedogênese de Gleissolos lodosos, ricos em matéria orgânica com o desenvolvimento da vegetação de mangue, altamente adaptada as condições de encharcamento e salinidade, em clima quente e úmido, do tipo Af, com precipitação em torno dos 1.800 mm, bem distribuída ao longo de todo o ano. Essa unidade de maneira geral encontra-se preservada, no entanto verifica-se alguns pontos de desmatamento e retirada da vegetação natural para a ocupação humana no ambiente do manguezal.

- *Planície Fluvial*

Essa unidade envolve os terrenos agradacionais de baixa declividade que margeiam os cursos fluviais ao longo de toda a bacia, escavadas sobre os Tabuleiros Costeiros e Embasamento Cristalino, e formam feições planas ou levemente inclinadas como planícies e terraços, que apresentam sedimentos quaternários de textura variáveis, arenosos, areno-argilosos, orgânicos e até cascalho. Nas áreas do alto e médio curso, as planícies são mais estreitas e as áreas adjacentes apresentam declividade mais acentuada. No baixo curso, elas são mais largas, com baixo gradiente topográfico, onde forma-se um ambiente de baixa energia, permitindo a deposição de sedimentos flúvio-lagunares, formando áreas de brejo. Em alguns trechos da bacia ocorre a extração mineral de argilas nas planícies de inundação e areia do leito do rio, muitas vezes de forma predatória, sem controle e fiscalização, o que pode provocar impactos ambientais irreversíveis.

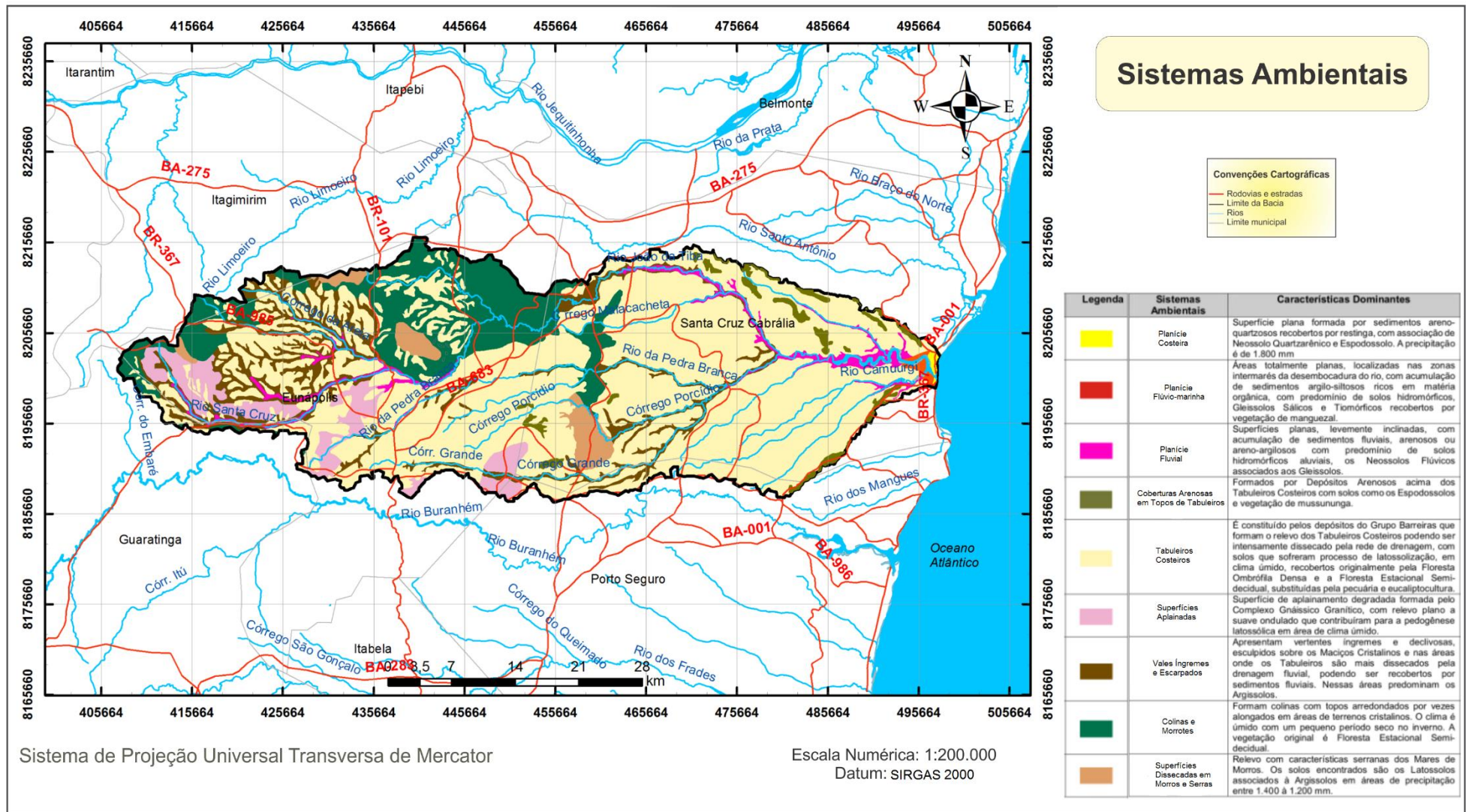


Figura 2 – Compartimentação dos Sistemas Ambientais da BRSJT.

Esse sistema passa por períodos de cheias frequentes, associados aos picos de precipitação e estações chuvosas, sendo o tempo de permanência da água maior nas áreas à jusante. São ambientes de ocorrência de hidromorfismo, devido as inundações e ao lençol freático elevado, onde instalam-se processos pedogenéticos que dão origem a solos como Neossolos Flúvicos de texturas e fertilidades variadas, associados aos Gleissolos. Os processos hidrodinâmicos são intenso, e a ecodinâmica do ambiente favorece a morfogênese, pois os rios estão constantemente acomodando material detrítico em suas margens nos processos de transbordamento do leito, ou erodindo, dificultando a evolução pedogenética. Abrange dois setores climáticos, o Af e Aw, com variações de temperatura e precipitação, do litoral para o interior.

Originalmente, são recobertas por um complexo sistema vegetacional das matas ciliares e higrófilas que foram em grande parte convertida para o uso antrópico, principalmente a pecuária e agricultura de subsistência, sendo desrespeitada a legislação ambiental que prevê nos Códigos Florestais de 1965 e o atual de 2012, a permanência da vegetação natural ao longo de rios, córregos e suas nascentes, sendo considerada Área de Preservação Permanente (APP). A retirada da vegetação natural desse sistema têm alterado os fluxos de matéria e energia, modificando sua dinâmica natural. Na Figura 3a, observa-se uma área de Planície Fluvial, sendo utilizada pela pecuária extensiva com visível processo de assoreamento do Rio Santa Cruz, afluente do Rio São João de Tiba, resultante do desmatamento e exposição das áreas à montante e vertentes declivosas à maior atuação dos processos erosivos.



Figura 3 – (a) Processo de assoreamento do Rio Santa Cruz (seta amarela) e vertentes íngremes com solo exposto (seta vermelha); (b) Área de mussununga degradada, ao fundo vegetação secundária em estágio médio de regeneração; (c) Topo plano do Sistema Tabuleiros Costeiros utilizado pelo cultivo da cana-de-açúcar e silvicultura ao fundo no município de Eunápolis; (d) Morfologia plana e levemente inclinada do Sistema das Superfícies Aplainadas ocupada por pastagens plantadas e bem manejadas, semelhante ao modelado tabular do Grupo Barreiras.

- *Coberturas Arenosas em Topos de Tabuleiros*

Esse é um sistema peculiar que ocorre no topo plano dos Tabuleiros Costeiros que pode ter sido formado por depósitos arenosos continentais de coloração branca a acinzentada e tamanhos variados. Essa unidade é ocupada naturalmente pela vegetação de mussunungas de porte rasteiro e herbáceo de baixa densidade. A pedogênese desse material permitiu a podzolização e gênese de Espodosolos, com horizonte E eluvial, e horizontes endurecidos ricos em matéria orgânica, devido a acumulação de material transportado dentro do perfil poroso do solo. Segundo Oliveira *et al.* (2007), os Espodosolos formados no ambiente do Grupo Barreiras apresentam um horizonte endurecido (*ortstein*) e, ou fragipã, diferentemente, dos Espodosolos das restingas onde não se observa nenhum dos tipos. Moreau (2001) *apud* Amorim (2011), levanta hipóteses para o surgimento desses solos nos Tabuleiros Costeiros, como tendo seu desenvolvimento a partir de material grosseiro do próprio Grupo Barreiras, acidólise com destruição das argilas e transporte do material arenoso para a parte abaciada, e deposição de material arenoso sobre os tabuleiros.

Os Espodosolos das mussunungas possuem baixa retenção de água e encharcamento das raízes no período chuvoso devido ao *ortstein*, causando estresse nas plantas (MEIRA NETO, 2012). Em trabalho de campo foi possível observar o lençol freático aflorando e a água escorrendo superficialmente em alguns trechos de vegetação degradada (Figura 3b). Devido a porosidade do material e as superfícies planas, prevalece a infiltração em relação ao escoamento superficial. São ambientes estáveis do ponto de vista morfodinâmico, mas a retirada da vegetação pode torná-los susceptíveis a erosão hídrica devido à baixa coesão do material.

As feições campestres das mussunungas, florísticamente se assemelham as restingas, e as fisionomias florestais à Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas da Bahia e Espírito Santo em seu entorno, mas apresentam fitofisionomia, estrutura e composição florística diferente da vegetação circundante, com espécies endêmicas e sua ocorrência está relacionada às condições edáficas dos terrenos que ocupam (MEIRA NETO *et al.*, 2005).

Em alguns setores da bacia, esse sistema aparece impactado com a vegetação degradada, ou convertidos para o uso com pastagens, cultura do mamão e eucaliptocultura. Outro aspecto que intensifica a degradação e contribui para perda da biodiversidade desse ambiente é a retirada indiscriminada do material eluvial (horizonte E) para utilização imediata na construção civil.

- *Tabuleiros Costeiros*

São as formas de revelo tabuliformes que se desenvolvem sobre os sedimentos Plio-pleistocênicos do Grupo Barreiras, caracterizado por ser uma ambiente estável, pela predominância da pedogênese em relação à morfogênese, favorecendo a infiltração, escoamento superficial lento, e a gênese de solos profundos. Os movimentos de massa, e processos erosivos mais acentuados vão

estar relacionados às bordas dos tabuleiros, nas vertentes mais íngremes e declivosas, devido as características do material, elevada precipitação da área e à exposição pela retirada da vegetação, favorecendo a erosão das encostas, ravinamento e carreamento de material para os fundos de vale.

O Sistema dos Tabuleiros Costeiros são dissecados pela rede de drenagem que apresentam padrão paralelo de numerosos canais, tornando os tabuleiros em alguns setores da bacia bastante dissecados pela alta densidade da drenagem com pequena distância entre os interflúvios tabulares.

A condição do modelado plano a suave ondulado, favoreceu a pedogênese latossólica que permitiu o desenvolvimento de Latossolos Amarelos Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, associados aos Argissolos Amarelos Distróficos, recobertos pela Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual. Os efeitos da continentalidade são mais sentidos devido ao formato alongado da bacia, ocupando áreas úmidas da região costeira até o interior. Essas áreas planas favoreceram a mecanização agrícola, com a implantação da silvicultura e cultura da cana-de-açúcar (Figura 3c), destacando-se também, o agronegócio das culturas do mamão e café, mas são ocupadas em sua maior parte pela pecuária extensiva, principalmente no município de Eunápolis. Essas atividades contribuíram para a redução das áreas de Mata Atlântica e perda de biodiversidade, estando os fragmentos remanescentes restritos as APP e Unidades de Conservação, em sua maioria bordejados por extensas pastagens e cultivos de eucaliptos.

- *Superfícies Aplainadas*

Esse sistema é resultado do aplainamento extensivo de superfícies cristalinas antigas por processos denudacionais de pediplanação. A resultante geomorfológica são Superfícies de Aplainamento embasadas pelo Complexo Gnáissico Granítico Paleoproterozóico, sustentado pelo Orógeno Araçuaí, limitado por colinas e morros, e as superfícies tabulares do Grupo Barreiras. Apresentam relevos planos à levemente ondulado em altitudes de 120 à 360 metros com declividades inferiores a 8% (Figura 3d).

A precipitação varia entre 1.200 mm e 1300 mm, com estacionalidade na precipitação, inferiores a 60 mm no mês de agosto, com clima do tipo Aw. O complexo vegetacional é a Floresta Estacional Semidecidual, a qual foi paulatinamente retirada pelos antigos madeireiros e substituída pelas atividades pecuaristas. Essa mesoforma plana têm sido apropriada pela pecuária extensiva e, desde o fim da década de 1990 pela eucaliptocultura. Devido a topografia plana predominam os processos pedogenéticos, permitindo o desenvolvimento de solos com horizontes latossólicos.

- *Vales Íngremes e Escarpados*

As geoformas desse sistema, caracterizam-se pela sua instabilidade morfodinâmica, dada às altas declividades das vertentes íngremes, que evidenciam a atuação da erosão, comandada, principalmente, pela dissecação do modelado pela rede de drenagem e intensificada pela ação antrópica. As vertentes apresentam perfis retilíneos a convexos, com alta densidade de drenagem na área do alto curso. Aparece no alto e médio curso da bacia, configurando feições sensíveis do ponto de vista ambiental, compreendendo canais fluviais, onde os rios tem maior competência em dissecar o relevo, e entalhar vales com vertentes escarpadas, podendo apresentar localmente, rampas de colúvio. Essas unidades aparecem concentradas em rochas Granitóides Intrusivas, no Complexo Gnáissico Granítico Paleoproterozóico, e nos depósitos do Grupo Barreiras, onde os tabuleiros são mais dissecados, coincidindo com a ocorrência dos vales encaixados. Essa unidade apresenta baixas potencialidades ao uso pelas características naturais que favorecem movimentos de massa.

Está sujeito a variações de temperatura, umidade e precipitação por compreender dois setores climáticos o Af e o Aw. Os solos predominantes são os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos, podendo estar associados aos Argissolos Amarelos.

Esse sistema ambiental deveria ser mantido com a vegetação original, pois a declividade do terreno é alta, sendo principalmente nas áreas com declividades acima dos 45° inviável às práticas agrícolas, devido à alta vulnerabilidade natural à erosão. Os processos morfogenéticos são intensificados em virtude das ações antropogênicas. Na bacia, essas áreas são utilizadas, em sua maior parte, pela pecuária extensiva, estando sujeita a processos erosivos acelerados, devido ao escoamento superficial naturalmente mais rápido, a baixa proteção do solo e pisoteio do gado.

- *Colinas e Morrotes*

Compreende colinas amplas suaves e morros baixos do embasamento cristalino, com encostas geralmente convexas, vertentes suaves, declives em torno de 20% e amplitude do topo a base de até 80 metros, podendo ser localmente rampeadas. São áreas de denudação da paisagem, com equilíbrio entre morfogênese e pedogênese, e predomínio da pedogênese nos topos arredondados e tabulares, constituídos predominantemente por rochas Neoproterozóicas do Grupo Macaúbas. Apresentam exposição das rochas, basicamente nos talvegues, com drenagem do tipo dendrítica e de maior densidade na área do alto curso.

A precipitação varia de 1.400 mm à 1.200 mm anuais, com inverno mais seco, sendo o clima do tipo Aw. A vegetação original, que em grande parte já foi eliminada, é do tipo Floresta Estacional Semidecidual, que sofre influência da continentalidade e apresenta espécies caducifólias adaptadas à deficiência hídrica estacional, em altitudes entre 200 e 400 m, que acabam influenciando nos processos de dissecação do modelado e na pedogênese do material superficial. Os

solos que se desenvolvem são mais argilosos, como o Argissolos Vermelho-Amarelo associados aos Latossolos Vermelho-Amarelo, em área de relevo suave ondulado à ondulado, sendo menos espessos do que àqueles desenvolvidos sobre os sedimentos do Grupo Barreiras.

Na bacia, essas áreas são utilizadas pela pecuária, com o pasto natural ou plantado, agricultura comercial e as formas suaves e tabulares dos topos permitem a mecanização pela eucaliptocultura, configurando assim diversos padrões de usos da terra nesse sistema ambiental.

- *Superfícies Dissecadas em Morros e Serras*

Localiza-se nas áreas do alto e médio curso, de menor precipitação da bacia, onde o embasamento cristalino não está recoberto pelas Coberturas Cenozóicas e afloram formando maciços residuais ou formas mamelonares, os Mares de Morros. A precipitação varia entre 1.400 à 1.200 mm cujos valores registram redução do total precipitado em direção à oeste. Está inserida na área da Floresta Estacional Semidecidual, praticamente inexistente ou confinada em pequenos remanescentes incapazes de manter a biodiversidade desse ambiente fitogeográfico da Mata Atlântica.

São formas denudacionais e se destacam por apresentar superfícies dissecadas em morros e serras escarpadas de baixa amplitude, côncavas-convexas e topos arredondados à aguçados, com altas declividades e amplitude topográfica, variando entre 80 à 200 metros. Esse sistema se diferencia dos demais não só por suas características físicas e ambientais, mas por sua morfogênese. O processo morfogenético predominante é o escoamento superficial. É transmissor de matéria para os sistemas mais baixos da paisagem na bacia. A ação do escoamento superficial, juntamente com a erosão fluvial, onde apresentam maior altitude e gradiente topográfico transportam materiais que vão se acumular nas formas e sistemas agradacionais. É um sistema frágil do ponto de vista ambiental com ecodinâmica de ambientes instáveis.

É constituído por rochas do Complexo Gnáissico Granítico Paleoproterozóico e rochas Neoproterozóicas do Grupo Macaúbas. O relevo é ondulado à forte ondulado com altitudes entre 200 m e 400 metros, com afloramentos nas escarpas e fundos de vale. Os processos erosivos são mais intensos nas vertentes declivosas e nos vales encaixados. O uso da terra é a pastagem, onde o pisoteio do gado e a baixa cobertura do solo, associados ao escoamento superficial acelerado provocam processos erosivos laminares e lineares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compartimentação das unidades sistêmicas e a compreensão da dinâmica ambiental da bacia permitiu o conhecimento das suas características geoambientais e seu comportamento, que servem como base para o planejamento territorial com vistas a mitigar efeitos de degradação causadas pelas atividades antropogênicas.

O estudo aponta para a existência de sistemas ambientais com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis (Sistema Planície Litorânea, Sistema Planície Flúvio-marinha, Sistema Planície Fluvial, Sistema dos Vales Íngremes e Escarpados e Sistema das Superfície Dissecadas em Morros e Serra), de transição (Sistema de Colinas e Morrotes) e estáveis (Sistema dos Tabuleiros Costeiros, Sistema das Superfícies Aplainadas e Sistema das Coberturas Arenosas em Topo de Tabuleiros).

As características geoambientais da área foram atrativas para a implantação de extensas pastagens, assim como a instalação e consolidação da produção florestal integrada, demonstrando sua vocação econômica para os próximos anos, dada as suas potencialidades. A bacia possui aptidão agrícola para o desenvolvimento dessas atividades, mas o que compromete os seus recursos é a forma como são utilizados sem levar em consideração suas limitações naturais, além da falta de fiscalização e disciplinamento quanto ao uso do solo, o que contribui para o aumento de sua fragilidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Raul Reis. *Análise Geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da Região Costa do Descobrimento (Bahia)*. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Geografia), Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 2011, 303f.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. *In: Cadernos de ciências da terra*. São Paulo, v. 13, 1972. p. 1-27.
- CARVALHO, Rodrigo Guimarães. Sistemas Ambientais e desmatamento na região da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró/RN. *Revista da ANPEGE*, v. 8, n. 9, p. 107-118, jan./jul. 2012.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo: Hucitec, 1979.
- _____. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. 1.ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1999. 236 p.

- MEIRA NETO, João Augusto Alves. Mussunungas: ecossistemas raros e ameaçados de extinção. In: *Anais do 63º Congresso Nacional de Botânica*, Joinville. Simpósio Vegetação do Brasil e mudanças globais. 2012, 5-8p.
- MEIRA NETO, João Augusto Alves; SOUZA, Agostinho Lopes de; LANA, J. M.; VALENTE, G. E. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de Mussununga nos municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. *Revista Árvore* (Impresso), Viçosa, v. 29, n.1, p. 139-150, 2005.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. *Geossistemas: a história de uma procura*. São Paulo: Contexto, 2001. 128p.
- OLIVEIRA, A. P.; KER, J. C.; OLIVEIRA, A. P.; NEVES, A. T. G.; ARAÚJO, Edson Alves de. Pedogênese de Espodosolos em ambientes do Grupo Barreiras e Restinga do Sul da Bahia. In: *XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*, Gramado, 2007.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia*, n. 8, 1994, p. 63-74.
- _____. *Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento*. Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- _____. *Geomorfologia: Ambiente e Planejamento*. São Paulo: Contexto, 1990. – (Coleção Repensando a Geografia).
- SOTCHAVA, Victor. B. *O Estudo dos Geossistemas: métodos em questão*. Instituto de Geografia/USP, São Paulo, n. 16, 1977. 51 p.
- SOUZA, Marcos José Nogueira de. Compartimentação geoambiental do Ceará. In: SILVA, J. B. et al. *Ceará: um novo olhar geográfico*. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.
- SOUZA, Marcos José Nogueira; SANTOS, Jader Oliveira; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de. Sistemas Ambientais e Capacidade de Suporte na Bacia Hidrográfica do Rio Curu-Ceará. *Revista Continentes (UFRRJ)*, ano 1, n. 1, 2012, p. 119-143.
- TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: FIBGE, 1977. 91p.

DINÂMICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS SEMIÁRIDAS: UM ESTUDO DE CASO DAS BACIAS DO MÉDIO/BAIXO JAGUARIBE-CE.

Cleuton Almeida da COSTA, Professor Assistente do Curso de Geografia da
Universidade Estadual de Goiás – cleuton.ueg@gmail.com

Lidriana de Souza PINHEIRO, Professora Adjunta do Instituto de Ciências do Mar da Universidade
Federal do Ceará – lidriana.lgco@gmail.com

RESUMO

As correntes fluviais constituem agentes indispensáveis no processo de evolução morfológica da superfície da terra, atuando fortemente na dissecação do relevo. Nas áreas mais rebaixadas, os rios vão perdendo sua competência em transportar sedimentos, proporcionando a formação das planícies, através de processos deposicionais e de sedimentação. No Estado do Ceará, apesar da irregularidade hídrica fluvial, foi a partir desse espaço que se iniciou a colonização de suas terras. A área em estudo situa-se na porção leste do Estado, mais precisamente na área de transição do médio para o baixo curso da Bacia Hidrográfica do rio Jaguaribe. O recorte espacial da bacia possui uma área de aproximadamente 3.556 Km². Nesta pesquisa, busca-se analisar a tipologia de uso/ocupação e suas implicações na produção de sedimentos no médio-baixo Jaguaribe, objetivando fornecer subsídio para a gestão ambiental. O entendimento da dinâmica fluvial a partir de uma visão integrada dos elementos naturais, associado ao estabelecimento do conjunto de atividades desenvolvidas na área, implicou na utilização do método sistêmico. Das coletas realizadas do rio Jaguaribe nos meses de março, maio, junho e agosto de 2008, com exceção do mês de maio, as vazões variaram de 6,1 a 9,8 m³/s. No mês excetuado foi registrado maior deflúvio, cuja vazão no município de São João do Jaguaribe atingiu 364 m³/s, transportando 15.688 ton/mês de material em suspensão. Apesar do controle hidrológico exercido por grandes açudes na bacia do Jaguaribe, em anos em que as chuvas excedem a média histórica, como observados em 2008 e 2009, as cidades jaguaribanas são atingidas por inundações, gerando transtornos à população local. É essa irregularidade que imprime nesta bacia uma paisagem singular.

Palavras-chave: Rio Jaguaribe. Erosão. Enchentes.

ABSTRACT

The water flows are essential agents during the morphological evolution process of the earth surface, working hard at dissecting the relief. In the more depressed areas, the rivers lose their competence to carry sediments, providing the formation of plains, by means of deposition and sedimentation processes. Despite the irregular river water, the colonization of lands in the State of Ceará started in that region. The studied area is in the east of the State, precisely in the transition area from the medium to the lower course of Jaguaribe River Basin. The spatial clipping of the basin is an approximate area of 3,556km². This research analyzes the use/occupation typology and its implications for sediment production in the medium-lower Jaguaribe, aiming at offering subsidies for environmental management. The understanding of river dynamics from an integrated view of natural elements, associated to the establishment of a set of activities developed in that area, resulted in the use of the systemic method. According to data collected in Jaguaribe River in March, May, June and August 2008, the outflow ranged from 6.1 to 9.8m³/s. In May a superior runoff was registered, the outflow in the city of São João do Jaguaribe reached 364m³/s, carrying 15,688 tons per month of material in suspension. Despite of the hydrological control carried out by great dams in Jaguaribe basin, in the years when rainfalls exceed historical average, as observed in 2008 and 2009, the Jaguaribe cities are flooded, causing inconvenience to local population. It is this irregularity that prints in this basin a unique landscape.

Key-words: Jaguaribe River. Erosion. Flood.

INTRODUÇÃO

Os rios constituem agentes indispensáveis no processo de evolução morfológica da superfície da terra, atuando fortemente na dissecação do relevo. Nas áreas mais rebaixadas, os rios vão perdendo sua competência em transportar sedimentos, proporcionando a formação das planícies, através de processos de sedimentação.

Segundo Riccomini et al. (2003), as planícies fluviais são feições típicas de acumulação reflexos do trabalho que os rios executam: erosão, transporte e deposição a depender de sua localização ao longo do perfil longitudinal. “Apesar do significado espacial pouco representativo, as planícies fluviais por suas potencialidades naturais, constituem ambientes de exceção nas depressões sertanejas semiáridas” (SOUZA, 1988, p. 78).

A distribuição da precipitação dentro do território cearense relaciona-se com a atuação de diferentes sistemas atmosféricos sobre os fatores geográficos locais e regionais. (ZANELLA, 2005). Nas regiões serranas, a exemplo do Planalto da Ibiapaba e nas áreas que ficam a barlavento da serra de Baturité, as precipitações chegam muitas vezes a ultrapassar 1700 mm anuais. No litoral, apesar das chuvas não acompanharem o mesmo padrão das encontradas nas serras, as precipitações ficam na casa de 1000 a 1350 mm anuais. Contrastando com o perfil pluviométrico das outras regiões do Estado, no sertão, que possui maior dimensão territorial no Ceará, a pluviometria varia de 550 a 850 mm, e em alguns locais é inferior a 550 mm (ZANELLA, 2005).

Apesar das chuvas serem razoáveis em comparação com outras regiões semiáridas do mundo, a alta taxa de evaporação, que chega a ultrapassar 2000 mm (TEIXEIRA, 2004), associada ao domínio de terrenos cristalinos, reflete na intermitência dos rios. Isto reduz o armazenamento natural da água no subsolo, sendo necessária a sua acumulação artificial nos diversos barramentos distribuídos no espaço cearense.

Neste sentido, a açudagem e o controle de vazões têm papel relevante na evolução geomorfológica dos canais, processos erosivos e de sedimentação no Vale do Jaguaribe, e que por sua vez controlam a disponibilidade e a qualidade dos Recursos Hídricos. Nesta pesquisa, fruto de reflexões durante o Mestrado Acadêmico de Geografia da UECE (2007-2009), busca-se analisar os aspectos da dinâmica fluvial e suas implicações na produção de sedimentos nas bacias hidrográficas do médio-baixo Jaguaribe associado à tipologia de uso/ocupação, objetivando fornecer subsídio para a gestão ambiental.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe ocupa uma área de 74.621 km², representando 48% da área do Estado do Ceará (SOUZA; OLIVEIRA; GRANGEIRO, 2002). Esta bacia é subdividida em cinco sub-bacias (Baixo, Médio e Alto Jaguaribe, Banabuiú e Salgado). A área em estudo situa-se na porção leste do Estado do Ceará, mais precisamente na área de transição do médio para o baixo curso da bacia do rio Jaguaribe (Figura 1). O recorte espacial da bacia de drenagem possui uma área de aproximadamente 3.556 km², englobando pequenas micro-bacias, além da sub-bacia do rio Figueiredo, que contribuem para o aumento da vazão do rio Jaguaribe no período de chuvas.

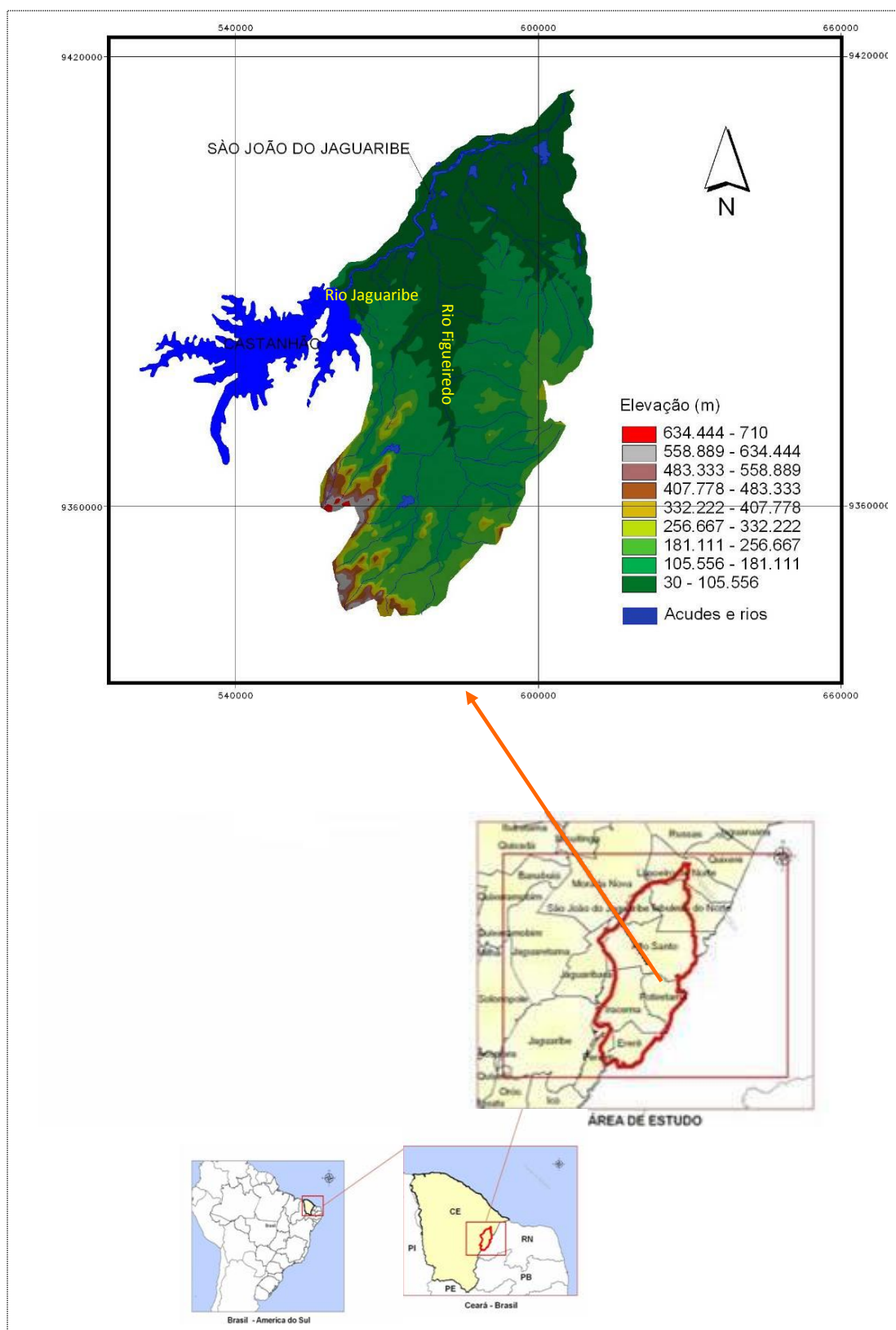
A partir do açude Castanhão, limite escolhido dentro da bacia do Médio Jaguaribe, o rio Jaguaribe recebe a contribuição de pequenos tributários, drenando o território dos seguintes municípios: Jaguaribara, Alto Santo, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte e Limoeiro do

Norte. Esses tributários e canais secundários circundam rochas do Pré-cambriano e do Cretácio; e, ainda que com menor expressão, as dos Tércio-Quaternários e Quaternários. As rochas pertencentes ao Pré-cambriano são representadas pelo Embasamento, Suítes Granitóides, Metadioritos e Quartzitos (BRASIL, 1981).

O Embasamento cristalino possui maior abrangência espacial. Apresenta solos pouco desenvolvidos que, associados à irregularidade pluviométrica, não suportam o desenvolvimento de uma vegetação de maior porte, sendo colonizados exclusivamente pela vegetação de Caatinga. Os terrenos Cretáceos compõem basicamente a Formação Jandaíra, situados nos rebordos da Chapada do Apodi pertencente à bacia sedimentar Potiguar, bordejando a margem direita do canal fluvial do rio Jaguaribe nas proximidades do município de Limoeiro do Norte. No entanto, distando da chapada encontra-se a Superfície de Exumação da Formação Açú, representando pequenas áreas sedimentares mais rebaixadas da bacia sedimentar do Grupo Apodi, constituída de arenitos da Formação Açú, e calcários da Formação Jandaíra (SOUZA, 1979).

Os terrenos aluviais (Quaternário) são detentores de maior destaque. A partir do encontro das águas do rio Figueiredo com o rio Jaguaribe, no município de São João do Jaguaribe, a deposição do material transportado ao longo do rio, associado à morfologia local, propiciou condições para o surgimento de vasta planície, ganhando maiores proporções ao adentrar os municípios de Tabuleiro do Norte e Limoeiro do Norte.

FIGURA 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: Costa (2009).

Portanto, em meio ao vermelho refletido pela Caatinga, surge uma vegetação verdejante, ao longo dos canais fluviais. A carnaúba (*Copernicia prunifera*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e a oiticica (*Licania rigida*) merecem atenção especial por serem perenes, ou seja, não perdem as folhas durante a estação seca. Além do sombreamento que contribui para amenizar a temperatura do solo, as raízes dessas plantas funcionam como barreiras à erosão lateral dos canais de drenagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

A necessidade do entendimento da dinâmica fluvial a partir de uma visão integrada dos elementos naturais, associada ao estabelecimento do conjunto de atividades desenvolvidas na área, implicou na utilização do método sistêmico como referencial desta pesquisa. De acordo com Tricart (1977), essa abordagem corrige o excesso unilateral da atitude analítica, onde a paisagem passa a ser entendida a partir de uma visão integrada dos elementos que a constituem.

Segundo Christofolletti (1999, p. 1), a abordagem sistêmica é fundamental para compreender como as entidades ambientais, expressando-se em diferentes organizações espaciais, se estruturam e funcionam.

Os sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais, solos) possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representando uma organização (sistema) composta por elementos, funcionando através de fluxos de energia e matéria, dominante numa interação areal. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 42)

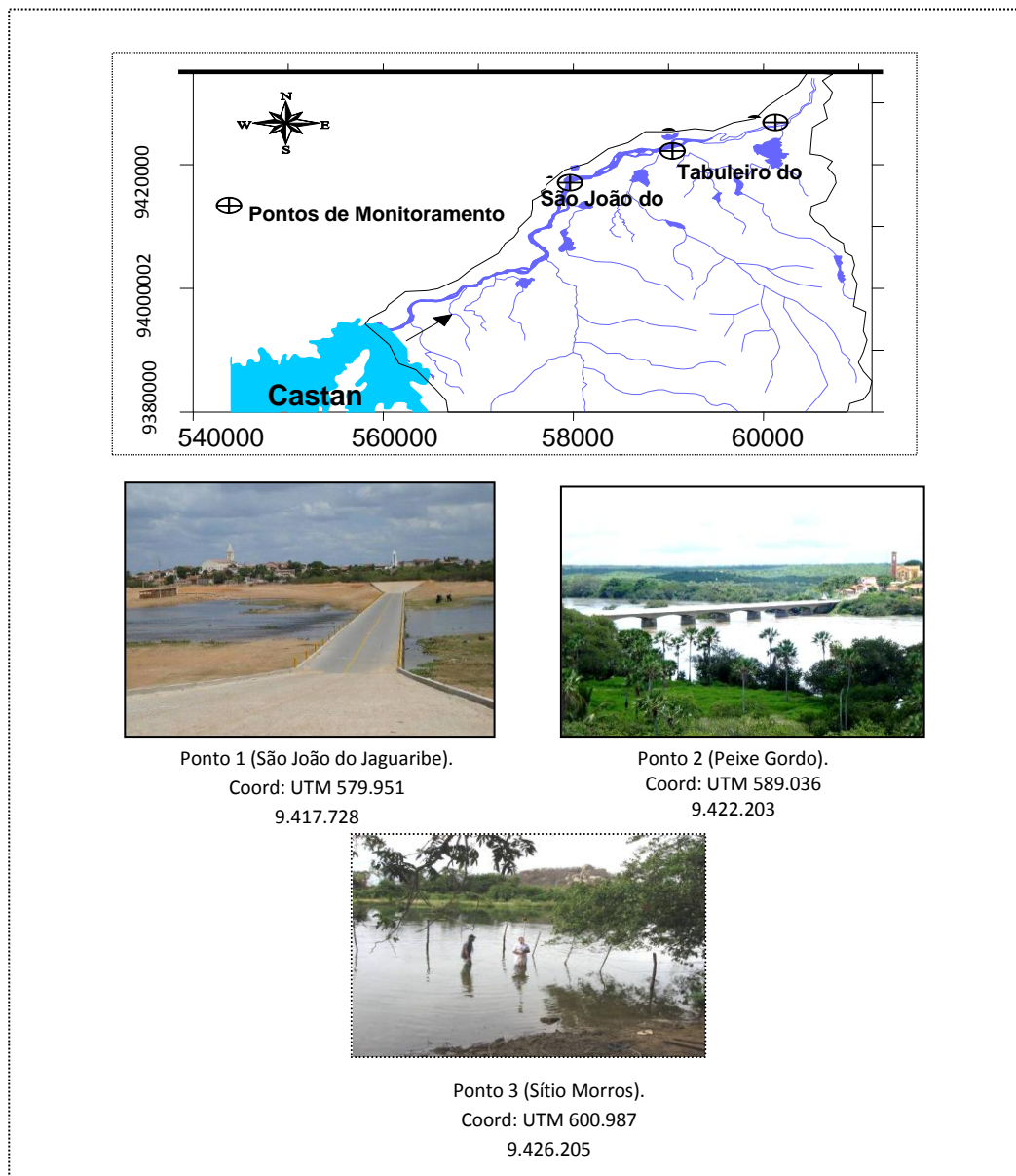
Bertrand (1971) entende a paisagem como resultado da dinâmica instável de elementos físicos, biológicos e humanos que reagem simultaneamente uns sobre os outros, sendo a mesma um conjunto indissociável em contínua evolução. Portanto, para a compreensão do funcionamento de uma bacia hidrográfica, é fundamental avaliar a disposição dos elementos naturais e suas inter-relações na construção das características morfológicas fluviais.

Portanto, para a compreensão do funcionamento de uma bacia hidrográfica, é fundamental avaliar a disposição dos elementos naturais e suas inter-relações na construção das características morfológicas fluviais, bem como mensurar os fluxos de matéria e energia nesses ambientes. (COSTA, 2009).

Metodologia

Partiu-se de pesquisa bibliográfica e cartográfica, no entanto, buscando entender a dinâmica fluvial que opera na bacia realizou-se monitoramento do rio em três pontos distintos (Figura 2). As mudanças sazonais na morfologia do leito fluvial foram obtidas a partir de levantamentos topo-batimétricos, sendo utilizada uma Estação total (*top can*), tripé e mira a laser. No entanto, no período de cheia a área da seção molhada foi obtida pelo uso do ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) da marca Sontek, acoplado à embarcação motorizada.

FIGURA 2 – Pontos de monitoramento.



Fonte: Costa (2009).

Para medir a velocidade da corrente foi utilizado um molinete do tipo hélice (Marca Hidromec - modelo Newton 22031). O Material em Suspensão (MES) foi coletado utilizando-se de uma garrafa de integração vertical do tipo US-DH-59. O critério utilizado para a escolha dos locais de monitoramento foi o de trabalhar com alguns pontos monitorados pela Agência Nacional de Águas (ANA), COGERH e pelo Projeto CT. Hidro (CNPq) coordenado por Morais (2008).

DINÂMICA FLUVIAL NO MÉDIO/BAIXO JAGUARIBE-CE

A dinâmica das correntes fluviais, ou seja, o trabalho que o rio executa (erosão, transporte e deposição de sedimentos) está ligado diretamente à turbulência, à velocidade, à viscosidade e ao volume das águas, bem como da declividade, da forma da seção, do coeficiente de rugosidade, influenciados pela morfologia do canal (SUGUIO; BIGARELLA, 1990).

Contudo, esse trabalho promovido pelo rio depende do escoamento superficial que é controlado, principalmente, pelas condições climáticas de uma área, ou seja, pelo regime de precipitações particulares de cada local.

A relação entre escoamento e precipitação é variável de região para região, dependendo de vários fatores, entre eles, o recobrimento florestal (BIGARELLA, 2003). Entre outros, a condição litológica e os níveis de declividade do terreno também constituem dois importantes fatores para a determinação da taxa de escoamento, haja vista as questões referentes aos processos de infiltração e permeabilidade que relacionados ao gradiente dos rios podem interferir no tempo do escoamento da água.

A importância do recobrimento vegetal, para a relação precipitação e escoamento citado por Bigarella (2003), é dada por vários fatores, entre eles a possibilidade de intermediar maiores ou menores taxas de infiltração. Áreas desprovidas de vegetação proporcionam maior escoamento e menor infiltração, uma vez que as gotas de chuva impactando diretamente os solos escoam-se com mais facilidade, principalmente se forem intensas e rápidas.

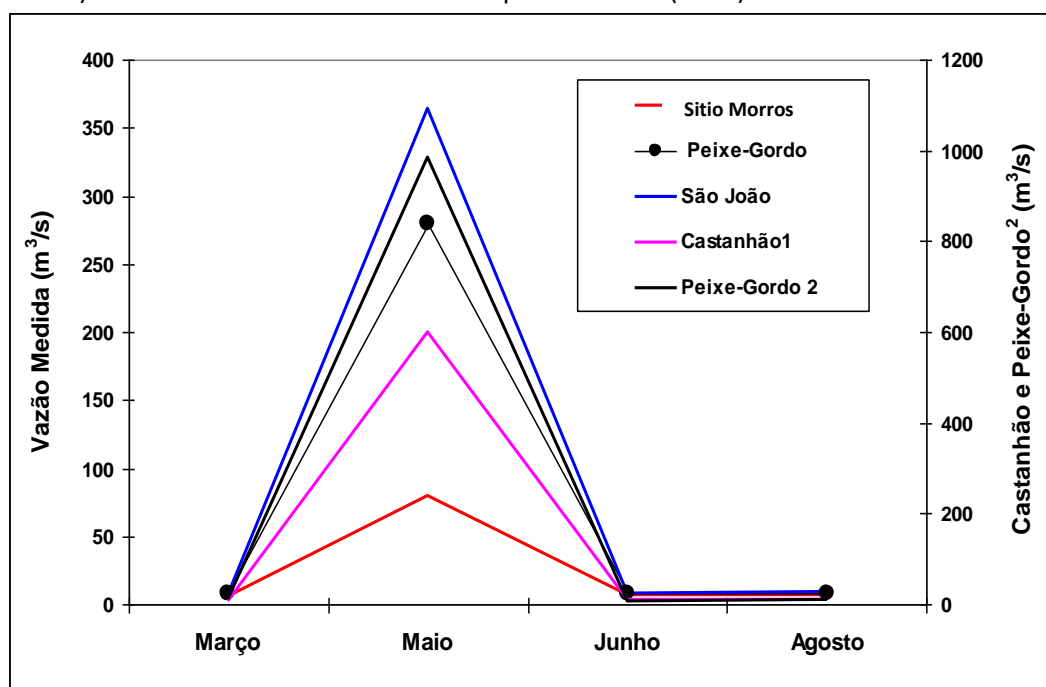
Silva, Schulz e Camargo (2003) mencionam dois aspectos primordiais para o entendimento dos processos erosivos na atualidade: a erosão natural e a erosão acelerada (induzida). Sendo a erosão natural ou geológica fruto das condicionantes dos agentes naturais, e a erosão acelerada fruto das influências proporcionadas pela ação do homem na produção do espaço.

Sob determinadas circunstâncias, as taxas de erosão são 100 vezes maiores, com a interferência humana, do que seria apenas considerando-se em termos geológicos. A erodibilidade do material natural recebe forte interferência de perturbações na estrutura do solo por tratamento inadequado [...] (CARVALHO et al., 2000, p. 5-6).

No trecho monitorado, o rio Jaguaribe é regularizado pelas águas do açude Castanhão. No entanto, devido ao alto índice de evaporação e da captação de água para os múltiplos usos ao longo do canal, à medida que se afasta do açude a vazão tende a decrescer nos pontos monitorados.

As medições de vazão são indicadores que possibilita a compreensão do comportamento do escoamento fluvial do rio Jaguaribe, considerando que este se mantém praticamente uniforme no período de estiagens. Das coletas realizadas, com exceção do mês de maio, as vazões medidas nos meses de março, junho e agosto de 2008 foram baixas, variando de 6,1 a 9,8 m³/s (Figura 3).

FIGURA 3– Vazão do rio Jaguaribe medida nos meses de março, maio, junho e agosto de 2008 nos pontos monitorados. Peixe-Gordo 2: Vazões simuladas pela ANA (CPRM, 2008) e Castanhão1: Vazões informadas pela COGERH (2008).



Fonte: Costa (2009).

O rio Jaguaribe sai de uma vazão que não supera 8 m³/s durante a coleta do dia 12 de março para uma descarga líquida de 364 m³/s (S. João), 280,2 m³/s (P. Gordo) e 80,2 m³/s (Sítio Morros) no mês de maio. Esse fato tem estreita relação como o volume de chuvas que atingiu o Estado do Ceará a partir do final do mês de março, contribuindo para o sangramento da maioria dos açudes da bacia do Jaguaribe, a exemplo do Castanhão (Figura 4), que no dia da realização da medição estava liberando 660 m³/s.

A intensidade das precipitações repercute diretamente no escoamento superficial, sendo o principal responsável pelo aumento do nível da água no canal do rio Jaguaribe. No entanto, a existência do açude Castanhão (6,7 bilhões de m³) contribui para barrar o escoamento advindo das bacias do Salgado, Alto

e Médio Jaguaribe. Somente quando as comportas do açude são abertas é que a intensidade da descarga líquida na área da pesquisa é observada, pois, no mês de maio todas as seções apresentaram um deflúvio superior ao somatório das vazões dos meses de março, junho e agosto.

FIGURA 4 – Bifurcação dos rios Jaguaribe/Quixeré (Abril/2008).



Fonte: PMTN (2008).

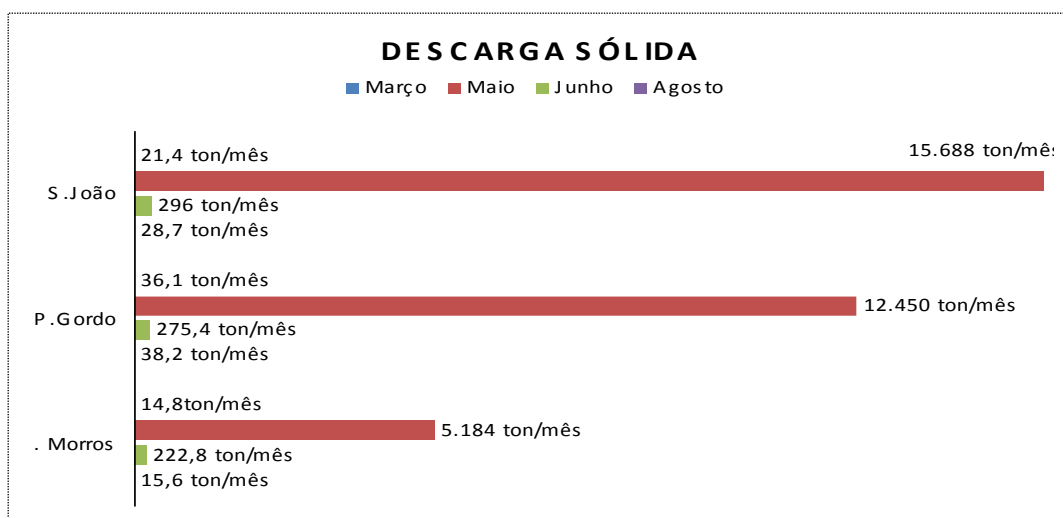
Considerando a intermitência dos rios que escoam no território cearense, é fácil entender que os sólidos transportados pelos sistemas de drenagem limitam-se principalmente ao período chuvoso, pois o fluxo que se dispõe sobre esses ambientes no período de estio é fruto apenas da regularização evidenciada em alguns trechos por grandes barragens, como observado na bacia do Jaguaribe. Portanto, corroboramos com a afirmação de Cavalcante (2001), quando prescreve que quase 100% do que é transportado no rio Jaguaribe ocorre num pequeno intervalo restrito ao período chuvoso.

No que tange ao transporte de sedimentos, dentre os meses monitorados, no mês de maio foi observada a maior descarga sólida, fato relacionado às precipitações que ocorreram na bacia. Os valores encontrados foram os seguintes: 15.688 ton/mês (S. João), 12.450 ton/mês (P. Gordo) e 5.184 ton/mês no Sítio Morros (Figura 5).

A vazão dos rios nas regiões semiáridas diminui para jusante (PENTEADO, 1980). A proximidade do Ponto1 (S. João), do local de encontro dos rios Jaguaribe e Figueiredo, condiciona-o a uma vazão maior do que as registradas nos Pontos 2 e 3, pois, pouco a pouco, o rio vai perdendo sua energia. A diferença da vazão em aproximadamente 84 m³/s do Ponto 1 para o Ponto 2 (P. Gordo), cuja concentração

supera a do primeiro, proporcionou uma descarga de 12.450 ton/mês, inferior ao registrado em São João do Jaguaribe que é de 15.688 ton/mês.

FIGURA 5 – Descarga sólida do rio Jaguaribe nos pontos monitorados.



Fonte: Dados da pesquisa.

A queda vertiginosa da descarga sólida no Sítio Morros (5.184 ton/mês) não tem ligação com a concentração de sedimentos, posto que este local apresenta uma solução bem mais concentrada do que os outros pontos.

Neste caso, a vazão repercute veemente na descarga sólida, já que o Ponto 3 (S. Morros) apresenta apenas $\frac{1}{4}$ da vazão medida no Ponto 1 e $\frac{1}{3}$ da registrada no Ponto 2 (Peixe Gordo), pois, após atravessar a ponte de Peixe Gordo, o rio Jaguaribe sofre uma bifurcação do seu canal (Ver figura 4).

Apesar do canal do rio Quixeré ser o responsável pelo escoamento desta Bacia, durante a cheia de 2008, parte desse fluxo foi direcionado para o antigo canal, localizado à esquerda do rio Quixeré. A deriva de água para o antigo canal do rio Jaguaribe proporciona não apenas perda na descarga líquida, mas também dissipação na energia produzida pela corrente fluvial.

Quando da análise do percentual da descarga sólida dos pontos monitorados em 2008, percebe-se que em todos eles a quantidade de materiais transportados do mês de maio supera os 95% do total da descarga sólida registrada durante os quatro meses de monitoramento.

CONCLUSÃO

O rio Jaguaribe é dominado pela mudança sazonal da vazão e concentrações de sedimentos, sendo o reflexo das condições climáticas, tipos de solos, além do uso e ocupação da bacia que condiciona maior ou menor descarga sólida nesse sistema ambiental. Em 2008, as chuvas registradas na região jaguaribana durante os quatro primeiros meses foram de 773,1 mm, apresentando um desvio de 30,7% em relação à média histórica (591 mm).

A artificialidade imposta à bacia do Jaguaribe na área pesquisada, principalmente a partir da construção do açude Castanhão, implica no retardamento de vazões máximas para setores a jusante deste reservatório. O retrato deste fenômeno foi observado nas seções monitoradas em 2008, posto que o fluxo liberado pelo açude não correspondia à intensidade das precipitações que caíram na bacia.

Portanto, concluímos que as metamorfoses que tem passado a Planície Fluvial do rio Jaguaribe estão ligadas principalmente a intervenções feitas ao longo do período histórico. Açudes, passagens molhadas, irrigação, desflorestamento são elementos que se dispõem a esta bacia e a qual ajudam a remodelar sua paisagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTRAND, George. Paisagem e Geografia Física e Global: Esboço metodológico. In: *Caderno de Ciências da Terra*, v.3, p. 1-21, São Paulo, 1971.
- BIGARELLA, João José. *Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais*. Florianópolis: [s.n.], 2003. V.3.
- BRASIL. *Projeto RADAMBRASIL, levantamento de Recursos Naturais (vol.23)*. Rio de Janeiro, 1981.
- BRASIL. CPRM. *Avaliação das Potencialidades Hídrica e Mineral do Médio-Baixo Jaguaribe - CE*. V.4 (Série Recursos Minerais), Fortaleza-CE, 1996.
- CARVALHO, Newton Oliveira. et al. *Guia de práticas sedimentométricas*. Brasília-DF: ANEEL, 2000.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. São Paulo: Edgard. Blücher Ltda., 1999. 1. ed. 236p.
- COSTA, Cleuton Almeida. *Marcas da ocupação do solo na dinâmica fluvial do Médio-Baixo Jaguaribe-CE*. 2008.144f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

- MORAIS, Jader Onofre de. et al. O contexto hidrossedimentológico do Baixo Vale do Rio Jaguaribe: implicações para gestão integrada dos recursos hídricos. (Relatório Técnico). *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)*. 2008. Processo nº 55294312005/CT-HIDRO, período: fevereiro/2006 – fevereiro/2008.
- PENTEADO, Margarida M. *Fundamentos de Geomorfologia*. 3. ed. IBGE - Rio de Janeiro, 1980.
- RICCOMINI, C; GIANNINI, P. C. F.; MANCINI, F. Rios e Processos Aluviais. In: TEIXEIRA, W. et. al. (Org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 2ª reimp. 2003. P. 192-214.
- SOUZA, Marcos José Nogueira de. Contribuições ao estudo das unidades morfo-estruturais do Estado do Ceará. *Rev. de Geologia*. N. 1. V. 9. Fortaleza: 1988, p. 73-91.
- _____; OLIVEIRA, V. P. V.; GRANGEIRO, C. M. M. Análise Geoambiental. In: ELIAS, D. (org.). *O Novo Espaço da Produção Globalizada: O Baixo Jaguaribe*. Fortaleza: Funece, 2002, p. 23-89.
- SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. Ambientes Fluviais. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC; Editora da Universidade Federal do Paraná, 1990.
- TEXEIRA, Francisco José Coelho. Modelo de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Análises e Proposta de Aperfeiçoamento do Sistema do Ceará. 1. ed. Brasília, 2004.
- TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- ZANELLA, Maria Elisa. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.). *Ceará: Um Novo Olhar Geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005, v. único, p. 169-188.

DINÂMICA DA EXPLORAÇÃO ANTRÓPICA E ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SUBAÚMA, BAHIA, BRASIL

Amom Chrystian de Oliveira TEIXEIRA Doutor Professor da Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Maria Elisa ZANELLA Doutora Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC)

Maurício Santana MOREAU Doutor Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Thiara Messias de ALMEIDA Doutora Professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)

RESUMO

O mapeamento da evolução das formas de uso da terra em uma bacia hidrográfica contribui para orientar o planejamento e ordenamento do território com finalidade de garantir a qualidade e a disponibilidade de recursos hídricos. O objetivo da pesquisa foi avaliar as modificações do uso e apropriação da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma-BA, com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Para isso, foram utilizadas imagens dos satélites Landsat 3 e 5, entre as décadas de 1970 e 2000, respeitando a disponibilidade de imagens e a baixa cobertura de nuvens, que resultaram em quatro mapas de uso da terra dos anos de 1973, 1984, 1995 e 2008 elaborados no *software* Arcgis 9.3. As áreas de vegetação natural foram suprimidas, restando apenas 19% de sua cobertura original, enquanto que as pastagens e monocultura do eucalipto dominam a paisagem. O cultivo de eucalipto foi o uso que apresentou maior crescimento para o período analisado, e se distribui por toda a bacia, ocupando em sua maior parte antigas áreas de pastagens.

Palavras-chave: Dinâmica da Paisagem, Uso da Terra, Eucalipto.

ABSTRACT

The mapping the evolution of forms of land use in a watershed contributes to guide planning and land management with the purpose of ensuring the quality and the availability of water resources. The objective of the research was to evaluate the changes of land use in the Basin of River Subaúma-BA, with the use of remote sensing and GIS. For this, were used Landsat satellite images 3 and 5, between the 1970s and 2000, respecting the availability of images and the low cloud coverage, which resulted in four land use maps of the years 1973, 1984, 1995 and 2008 developed in software Arcgis 9.3. The areas of natural vegetation have been removed, leaving only 19% of its original cover, while the pastures and the eucalyptus monoculture dominate the landscape. The

eucalyptus cultivation was the use with the highest growth for the period analyzed, and distributed throughout the basin, occupying oldest pasture areas.

Keywords: Landscape Dynamics, Land Use, Eucalyptus

INTRODUÇÃO

Dentre os recursos naturais, a água é provavelmente um dos mais importantes para a humanidade, não apenas pela sua participação nos processos biológicos, mas também por estar associada a todos os aspectos sociais, econômicos e culturais. Diante da crescente demanda pelo seu uso e os impactos ambientais gerados, surge a necessidade de estudos que balizem uma utilização racional deste recurso, bem como um manejo eficaz das atividades ligadas aos corpos d'água.

Nesse contexto, o conceito de Bacia Hidrográfica (BH) adquire importância dada a possibilidade da visualização e análise das inter-relações dos elementos e fluxos em seu interior, e da troca de matéria e energia do sistema com o exterior. Além disso, o conceito atual de BH se contrapõe à visão clássica – que a considerava apenas como uma unidade de captação de água – percebendo-a como um sistema natural, com características sociais e biogeofísicas integradas.

A ação da sociedade ao longo do tempo materializada nos diferentes usos da terra provoca a reorganização da paisagem na BH, tendo dentre os seus diversos reflexos, a alteração das características naturais da cobertura vegetal.

No Litoral Norte da Bahia, a Bacia Hidrográfica do Rio Subáuma (BHRS) destaca-se economicamente pelas atividades agropastoris, com destaque para a monocultura de eucalipto para a fabricação de celulose e carvão, e extração de petróleo. Essas atividades, ao longo das últimas décadas têm contribuído para as significativas alterações na paisagem com eliminação e fragmentação das áreas de Mata Atlântica, um *hotspots* para a conservação, restringindo-a a pequenos remanescentes isolados incapazes de sustentar sua biodiversidade.

O objetivo da pesquisa foi avaliar as modificações do uso e apropriação da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Subáuma, com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, no intuito de contribuir com a produção de informações necessárias para o planejamento da paisagem na área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Drenando uma área de pouco mais de 155 mil hectares, a BHRS se localiza nas coordenadas geográficas 38°29'3"W e 11°51'52"S, ocupando área dos municípios de Água Fria, Alagoinhas, Araçás, Aramari, Cardeal da Silva, Entre Rios, Esplanada, Inhambupe, Itanagra e

Ouriçangas (Figura 1), fazendo parte da Região de Planejamento e Gestão da Água (RPGA) do Recôncavo Norte (Região XI).

Geologicamente, a bacia é formada por amplas áreas de coberturas sedimentares terciárias sobrepostas, em geral bastante profundas, pouco coesas e com alto grau de permeabilidade, onde se desenvolvem os solos, a biota e as atividades humanas. As características morfológicas e a disposição do relevo com superfícies quase planas dos Tabuleiros Costeiros, sub-horizontais com ligeiro declive em direção à costa, cortadas por canais de dissecação formados em diferentes épocas favorece o fluxo lento da água, propiciando a infiltração das precipitações através de solos porosos como os Latossolos e Argissolos, até as camadas do subsolo, onde formam aquíferos e lençóis freáticos que conduzem a água subterrânea até os corpos d'água superficiais.

A integração dos atributos do relevo e geologia associados às condições do clima Af e As (Classificação Climática de Köppen) com altas taxas pluviométricas bem distribuídas ao longo de todo ano e temperaturas que permitem a formação de excedentes hídricos, propiciam a formação de reservatórios de água subterrânea, tais como o aquífero São Sebastião, o maior da Bahia e um dos maiores do país.

Por outro lado, essas mesmas características naturais apontam a vulnerabilidade do solo à erosão pluvial, representando vetor risco para a diminuição da qualidade dos recursos hídricos. Além disso, os solos bastante pobres tornam necessárias práticas agrícolas que incluem correção química. Essa característica aliada às condições de porosidade do solo vulnerabilizam os corpos hídricos subterrâneo e superficial à contaminação pelos insumos agrícolas.

Embora ainda possam ser encontrados fragmentos da vegetação original em áreas de proteção e preservação permanente, e em áreas menos propícias à ocupação humana tais como dunas, restingas, manguezais e alagadiços, a vegetação da BHRS foi substituída por usos como pastagens, eucaliptocultura e citricultura, modificações estas que são objeto de estudo do trabalho.

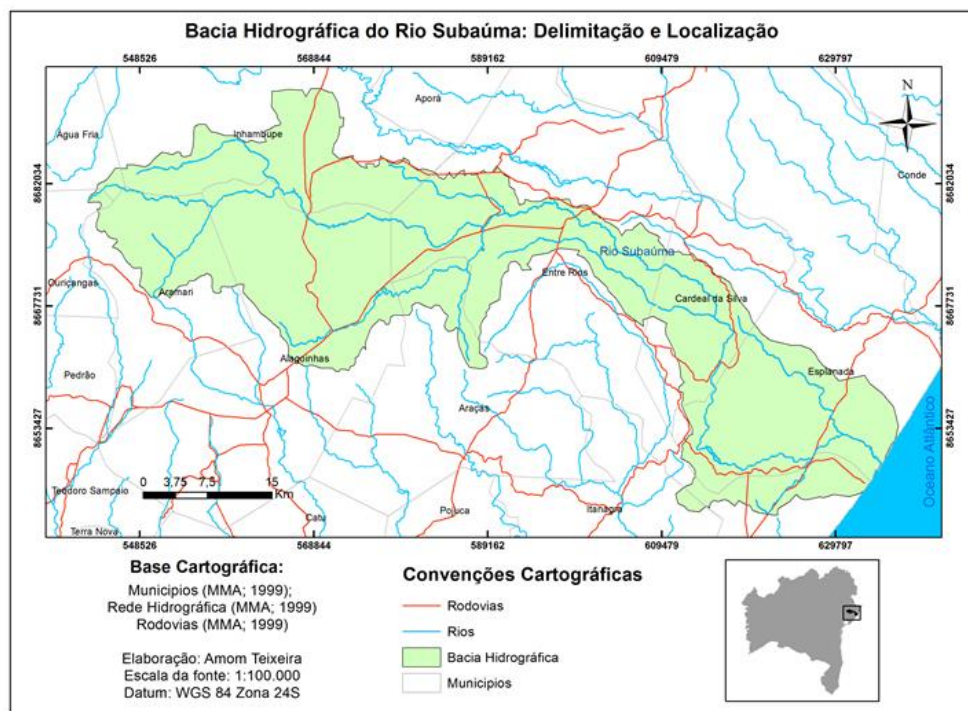


Figura 1: Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma-BA.

EVOLUÇÃO DOS USOS DO SOLO

Foram utilizadas imagens de satélite Landsat obtidas junto à Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde selecionou-se quatro cenas, ao longo dos últimos 40 anos para composição dos mapas temáticos de usos da terra da BHRS, buscando verificar sua evolução. As imagens do período entre as décadas de 1970 e 2000 foi escolhido, de acordo com a disponibilidade de imagens, e o espaçamento temporal entre os mapas temáticos foi de aproximadamente 12 anos e teve como base a existência de imagens com pouca cobertura de nuvens.

As imagens dos satélites Landsat são obtidas pelos sensores MSS (órbita 231 e ponto 68 do Landsat 3), que possui resolução espacial de 80 metros, e TM (órbita 215 e ponto 68 do Landsat 5), que possui resolução espacial de 30 metros. O mapa de uso de 1973 foi confeccionado, utilizando imagem Landsat 3, enquanto os outros mapas foram elaborados a partir de imagens Landsat 5.

As imagens foram classificadas através do software ARCGIS 9.3, no qual foi realizada a classificação das cenas a partir de pontos de controle coletados com GPS durante às visitas de campo em 2012 e 2013 (Figura 2). Para a classificação de uso da terra utilizou-se técnicas mistas de classificação supervisionada por máxima verossimilhança (maximum likelihood) e manual, gerando quatro mapas temáticos de uso da terra com escalas de 1:250.000 (Landsat 3) e 1:60.000 (Landsat 5).

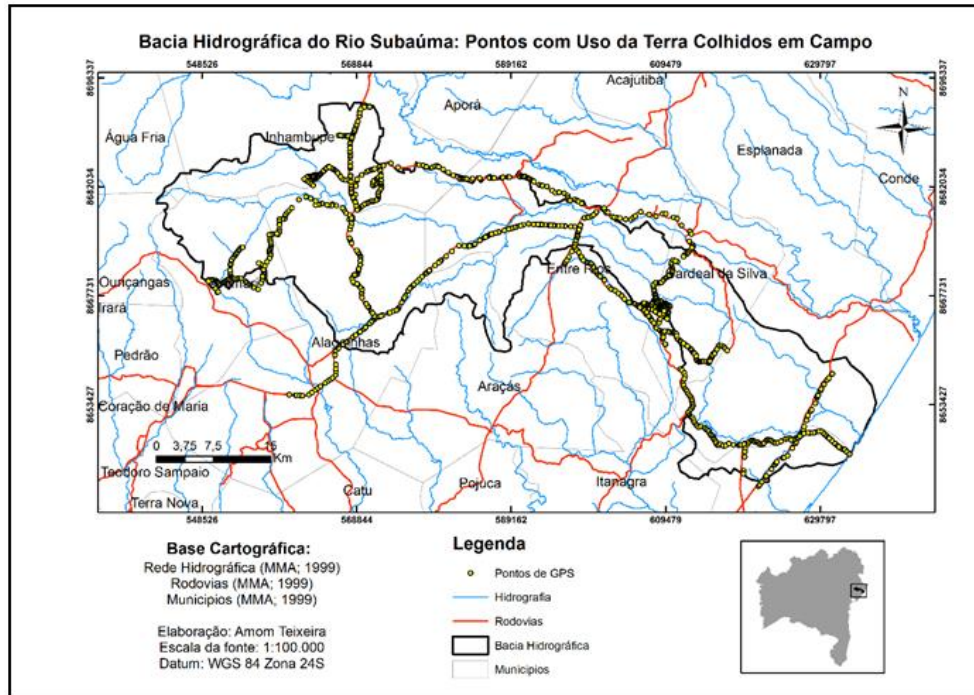


Figura 2: Pontos de GPS colhidos em campo com informações sobre o uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma - BA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica de uso da terra e alterações da paisagem

Em 1973, quase todo alto curso da BHRS, cerca de um terço da área, estava convertida para o uso com pastagens extensivas direcionadas à pecuária bovina e por pequenos empreendimentos agrícolas em solos mais férteis, provavelmente citricultura (Figura 3). A citricultura, que segundo a SEI (2003), foi implantada a partir das décadas de 1920 e 1930 nos municípios de Inhambupe, Alagoinhas e Rio Real e, posteriormente expandida para Entre Rios e Esplanada, viria nas décadas seguintes a se tornar uma das principais atividades agrícolas da região.

Os dados de uso terra do início da década de 1970 (Tabela 1), mostram que, embora nesta década a cobertura vegetal ocupasse dois terços da área da BHRS, o setor de reflorestamento, não aparece no mapeamento dos usos da terra. A área era ocupada por vegetações primárias e secundárias em diversos estágios de regeneração de partes da Mata Atlântica (florestas ombrófilas e estacional) e de seus subambientes (manguezal, restinga, brejos, etc), intercaladas por plantações de mandioca, coco, laranja e pelas pastagens em maior escala.

Classes de Uso	1973		1984		1995		2008	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Mata	104.025,06	66,88	63.430,94	40,77	48.300,02	31,05	30.414,15	19,55
Agricultura/Pastagens	51.519,94	33,12	80.845,14	51,97	76.526,91	49,19	67.063,77	43,11
Eucaliptocultura	0	0	11.264,32	7,24	30.704,00	19,73	57.860,31	37,19
Área Urbanizada	0	0	4,60	0,002	14,07	0,009	206,77	0,13
Total	155.545,00	100,00	155.545,00	100	155.545,00	100,00	155.545,00	100,00

Tabela 1 – Evolução do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma – BA.

Fonte: Imagens Landsat.

Até o início dos anos 1950, a economia baiana era eminentemente agrária, realidade que começou a mudar apenas com a instalação da Refinaria de Petróleo Landulfo Alves, do Centro de Aratu e do Complexo Petroquímico de Camaçari (BNB, 2013).

A chegada da Petrobrás entre as décadas de 1950 e 1960 promoveu reestruturação da identidade regional com a instalação de poços de petróleo em diversos municípios da BHRS, entre os quais Entre Rios, Alagoinhas, Inhambupe e Ouriçangas (MATTEDI, 2001; SEI, 2003).

Embora tenha alterado a paisagem regional, a exploração de Petróleo trouxe benefícios sociais limitados por envolver tecnologia de ponta (Figura 4) e necessidade de mão de obra qualificada, em contraste com a região que tinha como atividades produtivas a agricultura, a pecuária extensiva, o pequeno comércio e a pesca artesanal, praticados pelos moradores dos vilarejos dos municípios da região (BAHIA, 2003).

Apesar disso, a atividade gerou outras alterações sociais ao aumentar o fluxo de dinheiro e trazer impactos ao comércio, aos mercados de terras, imóveis e ao pressionar quanto à melhoria da infraestrutura urbana (BAHIA, *op cit.*).

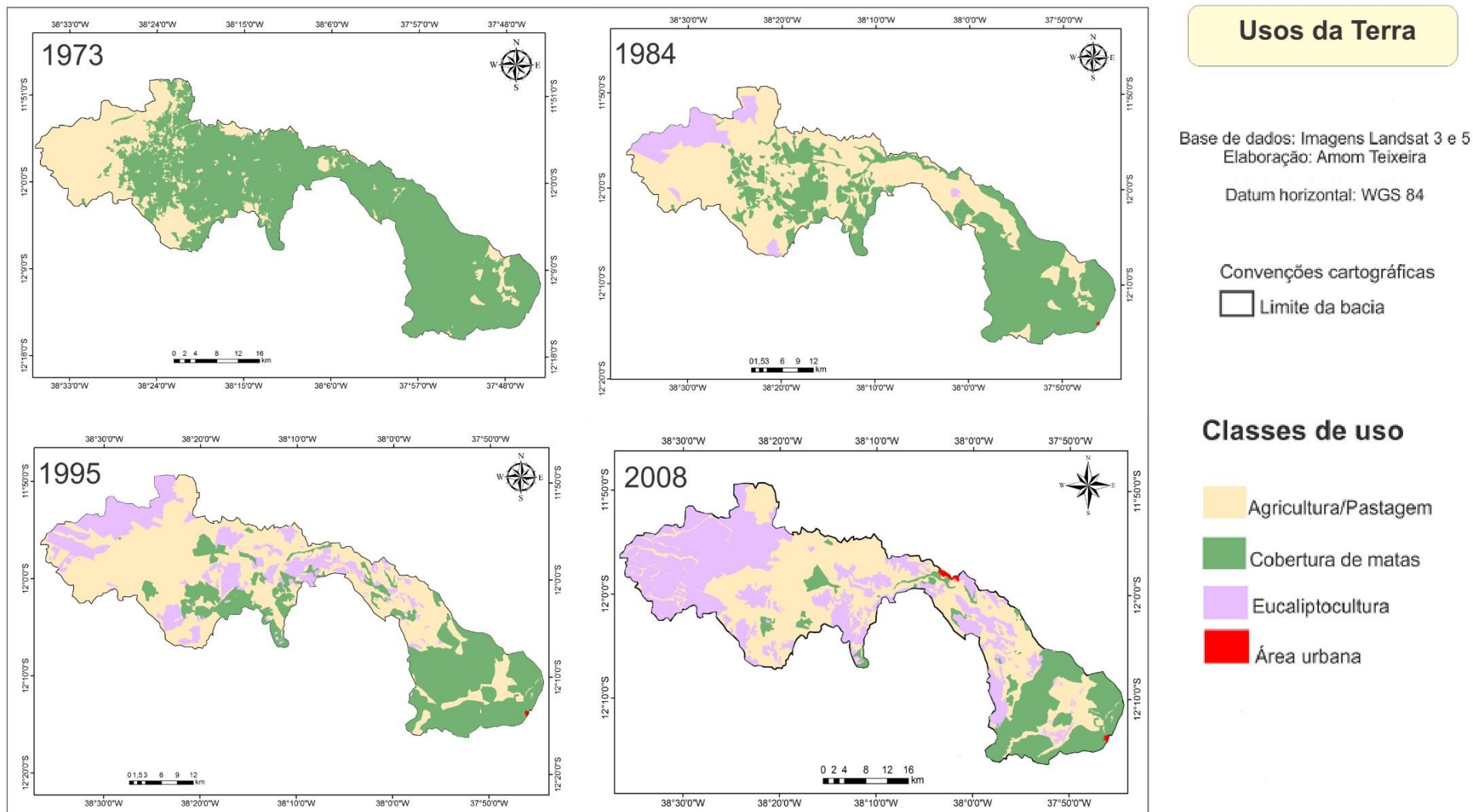


Figura 3: Evolução do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma – BA, entre 1973 e 2008.



Figura 4: Extração de Petróleo pela PETROBRAS na Bacia Hidrográfica do Rio Subaúma, no município de Entre Rios - BA.

A ocupação da BHRS, iniciada a partir do interior, foi fomentada pelas condições climáticas e vegetacionais favoráveis a implantação de pastagens extensivas e pequenas áreas agrícolas. Esta ocupação foi expandida a partir de bacias vizinhas, no agreste de Alagoínhas, onde tomava forma, segundo o SEI (2003), uma estrutura produtiva mais diversificada e uma estrutura fundiária menos concentrada que mesclava atividades pecuárias com a pequena produção e possibilitava modos mais adensados de assentamentos populacionais.

No alto curso da BHRS, de ocupação mais antiga, a vegetação, antes um misto de floresta estacional costeira e caatinga, já havia, na década de 1970 sido lentamente substituída por vegetação herbácea para criação de gado, cuja produção vinculava-se ao abastecimento da capital e à exportação. A criação de gado dava-se em ambientes marcados pelas condições edáficas impróprias para a maior parte das demais monoculturas, dado o baixo nível técnico utilizado.

A implantação das florestas de eucalipto e em menor parte de pinus ocorreram na segunda metade da década de 1970 (BNB, 2013) influenciada pelos subsídios fiscais de origem estatal, pela crise do petróleo no mercado internacional, pelos climas favoráveis, relevos planos e solos pobres para a maior parte das demais monoculturas.

A exemplo do que ocorreu com a chegada da Petrobrás, a implantação da silvicultura, via criação do Distrito Florestal do Litoral Norte – DFLN (BNB, *op cit.*), passou a conferir identidade a atual paisagem e a forma econômico-social da BHRS.

A criação do DFLN, inicialmente tinha a intenção de abastecer a indústria de Salvador com lenha (SEI, 2003), uma alternativa ao petróleo que se encontrava em meio a uma crise mundial nesta década. Já na primeira metade da década de 80, a BHRS contava com mais de onze mil hectares de reflorestamento (Tabela 1 e Figura 3), provocando a reorganização da paisagem do alto curso ao ocupar antigas áreas da agropecuária e empurrar o setor tradicional em direção a leste, em

uma expansão orientada pela abertura de novas áreas em meio às matas e pelas rodovias como a BR 101 e a Estrada do Coco.

A despeito da expansão do reflorestamento sobre áreas do setor agropecuário, este último não encolheu neste período, alargando-se para o médio curso (Tabela 1, Figura 3 e 5) e, avançando sobre áreas da floresta estacional costeira, durante as décadas de 1970 e 1980. Dos mais de cem mil hectares que ocupavam uma década antes, a bacia tinha pouco mais de sessenta e três mil hectares de matas na metade da década de 1980.

Ainda que fomentada por incentivos estatais, a expansão das plantações de eucalipto não ocorreu sem conflitos, enfrentando resistência de ambientalistas, de grupos interessados no desenvolvimento do turismo, de posseiros e de movimentos sociais de trabalhadores rurais sem terras (MATTEDI, 2001).

Além disso, segundo Bahia (2001) e SEI (2003), por ocupar áreas de agriculturas de subsistência, a silvicultura contribuiu para a acentuação da concentração de terras e a desarticulação da estrutura ocupacional tradicional, com expulsão dos trabalhadores do campo que passaram a viver na periferia das cidades, dependendo de trabalho sazonal (boias frias) e dos empregos limitados e semi-técnicos nas empresas de reflorestamento.



Figura 5: Plantações de eucalipto em áreas planas dos Tabuleiros Costeiros, no alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Subáuma - BA.

A despeito dos conflitos, os incentivos estaduais e a reestruturação do espaço regional do Litoral Norte, fizeram com que empresas do Sul e Sudeste do País interessassem-se pela exploração madeireira, não como fonte de energia para os polos industriais de Salvador, mas como fonte de matéria prima para a indústria de celulose. Desse modo, criou-se no fim dos anos 1980 a perspectiva de expansão do setor e a priorização do negócio pelo plano estratégico de ação do

governo estadual entre 1988 e 1991, que previa grandes investimentos do setor e incentivos, inclusive fiscais (SEI, 2003).

As transformações do espaço influenciaram a região, fomentando uma nova identidade regional na qual passa a ser avaliada como mais adequada ao reflorestamento do que às “antigas” atividades, consideradas como atrasadas e pouco dinâmicas (SEI, *op cit.*).

Dessa forma, em 1995 na BHRS, as áreas utilizadas para reflorestamento já eram quase o triplo do que foram na metade da década anterior, ocupando quase 20% do espaço da bacia, enquanto as áreas de mata passam a ser menos da metade do que foram na década de 1970 (Tabela 1, Figura 3).

Entre as décadas de 1980 e 1990, essa expansão da eucaliptocultura se dá pela abertura de novos núcleos de plantações nas áreas mais planas, nos topos dos tabuleiros, ao longo de todo médio curso da bacia, se mesclando com as áreas pecuárias abertas na década anterior e com as fazendas policultoras em pequenas propriedades e citricultoras.

Durante a década de 1990, as áreas utilizadas na agropecuária, pressionadas pela eucaliptocultura e pela nova identidade regional, pela primeira vez registram queda (cerca de 2 mil hectares).

Nos municípios da bacia, a eucaliptocultura constituiu-se em uma atividade concentradora de terras. Isso pode ser observado nos resultados do Censo Agropecuário do IBGE de 1995/96, mostrando que dos cerca de cinquenta e seis milhões de árvores plantadas, menos de 3% localizava-se em fazendas com menos de 200 hectares e metade delas, estavam em propriedades com mais de mil hectares (IBGE, 1996).

O crescimento da agricultura foi fomentado pelos incrementos na exportação, possibilitados provavelmente pela ampliação das rodovias, como a Estrada do Coco e a Linha Verde, pela formação de cooperativas e pelas indústrias de beneficiamento de laranja e mandioca que dinamizara a agricultura regional.

Apesar da priorização da eucaliptocultura pelo governo do estado, que chega a ocupar mais de 57 mil hectares em 2008, os usos tradicionais permanecem. Em 2008, a pecuária é a atividade que ocupa a maior extensão (Tabela 1, Figura 3) e, embora venha perdendo espaço para a eucaliptocultura, há um crescimento do efetivo bovino, o que significa maior densidade de gado nas pastagens, demonstrando que as áreas de pastagens diminuíram, mas a produção não.

Nos municípios da BHRS, a citricultura supera largamente os outros usos agrícolas. Influenciada pela indústria de sucos em Sergipe e em Salvador, bem como nas fábricas de beneficiamento da fruta instaladas na área da bacia, a citricultura é a principal lavoura permanente, enquanto isso a mandioca se tornou o maior uso agrícola temporário, ultrapassando em área plantada até mesmo os laranjais, principalmente dado o salto recente de sua produção em razão da

instalação de cooperativas e de fábrica de beneficiamento, como a da Coopamido, no município de Presidente Tancredo Neves.

Segundo a Diretoria de Desenvolvimento Florestal da Bahia, na Sub-região Litoral Norte existem cinco empreendimentos vinculados a atividades de reflorestamento. As maiores áreas ocupadas do setor são da Papéis Santo Amaro (10.536 ha plantados com Pinus), Reflora (6.714 ha plantados com Pinus) e Copener (2576 ha plantados com eucalipto) (SEBRAE, 2004), empregando cerca de 4.200 pessoas na produção florestal e nas atividades de apoio à produção de madeira e celulose.

No ano de 2008, há uma inversão, as matas e florestas naturais ocupam agora um terço do que ocupavam na década de 1970, enquanto as áreas agrícolas continuam sua queda e agora ocupam apenas 67 mil hectares. Há um aumento das áreas urbanas que ocupam cerca de 206 hectares da área, influenciadas, tanto pela continuidade do processo de urbanização dinamizada pelas atividades agropecuárias, quanto pela ocupação da zona litorânea pelo turismo – a partir da expansão da Linha Verde que liga Salvador a Sergipe. Neste último período, a eucaliptocultura avança sobre as áreas de matas, lavouras, e principalmente sobre as pastagens. Ainda que existam 30 mil hectares de matas nativas, essas estão concentradas em terrenos impróprios para o uso, protegidos por lei em Áreas de Preservação Permanente (em dunas, restingas, encostas, etc) e em áreas de Reserva Legal, onde muitos fragmentos florestais encontram-se altamente impactados pelos efeitos de borda e pela retirada de espécies de maior valor econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características ambientais atuaram orientando uma série de usos da terra que provocaram sucessões de reorganizações da identidade e da vocação econômica da BHRS. Se os solos pobres influenciaram inicialmente como limitadores para usos agrícolas, a falta de impedimentos físicos desses, aliada aos relevos planos, a boa drenagem, a boa disponibilidade hídrica e a evolução técnica atuaram mais tarde no sentido inverso, fomentando atividades agropecuárias que incluíam o extrativismo, a fruticultura, a agricultura de abastecimento e, principalmente a pecuária extensiva.

Até a década de 1970, a BHRS era coberta principalmente por áreas de vegetação nativa, pastagens e cultivos agrícolas concentradas no alto curso que, gradualmente se expandiam em direção ao litoral. A BHRS passou por grandes redefinições da identidade regional: a extração do petróleo, e a introdução da monocultura do eucalipto e pinus que hoje é hoje a atividade que mais agrega área no meio rural.

Nas décadas seguintes, o setor florestal apresentou altas taxas de crescimento empurrando a agropecuária em direção ao litoral enquanto ocupava seus antigos espaços. Essas atividades agiram tanto como atividade concentradora de terras como fomento a urbanização acelerada da população, mas os benefícios sociais são questionáveis em decorrência da necessidade de mão de obra qualificada em contraste com as atividades tradicionalmente desenvolvidas na bacia marcadas pelo baixo nível técnico agregado. Apesar disso, embora tenha havido a substituição de áreas voltadas à agropecuária pela eucaliptocultura, sua produtividade se mantém pela dinamização recente destas atividades, pelo adensamento da produção e pela instalação de vias de escoamento e infraestrutura de beneficiamento dos produtos.

Por fim, ratifica-se que os estudos ambientais que envolvem o uso e cobertura da terra em uma bacia hidrográfica estão associados as características naturais e as formas de apropriação dos recursos pela sociedade, e o conhecimento dessas variáveis permite o entendimento de sua dinâmica ambiental necessária para o planejamento e manejo adequado dessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHIA. *Programa de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte da Bahia – PRODESU*. Relatório Síntese. CONDER / WSAtkins / Department for International Development / SEPLANTEC / CRA / SUDETUR / DERBA. Salvador, 2001. 56 p.
- BAHIA. *Projeto de Gerenciamento Costeiro: Revisão do Diagnóstico Sócio-Ambiental Consolidado numa Proposta de Zoneamento e Plano de Gestão*. Salvador: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, Centro de Recursos Ambientais – CRA, 159p. 2003.
- BNB - Banco do Nordeste do Brasil. *PRODETUR NE-II: PDITS* – Salvador e Entorno. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/prodetur/downloads/gerados/arquivos_pdits.asp>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário de 1995/96*. 1996.
- MATTEDI, R.M. Pesquisa e Planejamento Ambiental no Litoral Norte da Bahia. *Gestão & Planejamento - G&P*, v. 1, n. 3. 2001.
- SEBRAE. *Diagnóstico Tecnológico do Turismo de Entre Rios*. 2004. Disponível em: <<http://www2.ba.sebrae.com.br/banco/documentos/biblioteca/RELAT%C3%93RIO%20DTT%20ENTRE%20RIOS%202.pdf>> Acesso em: 25 de nov 2013.
- SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. *Dinâmica Sócio-demográfica da Bahia: 1980-2002*. v.2, Série Estudos e Pesquisas, Salvador, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO ÁGUA FRIA – BARRA DO CHOÇA, BAHIA – BRASIL: INTERFACES ENTRE A ESTRUTURA DO MEIO NATURAL E AS INTERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

Bruno Souza SOARES, Graduando do Curso de Geografia da UESB - brunosoares06@live.com

Gabriela dos Santos Plácido SILVEIRA, Graduanda em Geografia da UESB - gabrielaplacido_@hotmail.com

Espedito Maia LIMA, Doutor em Geografia pela UFS, Professor do DG/UESB - espeditomaia@gmail.com

Meirilane Rodrigues MAIA, Doutora em Geografia pela UFS, Professora do DG/UESB - meire.rmaia@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar, mapear e caracterizar as unidades de paisagem da bacia hidrográfica do Riacho Água Fria, considerando os atributos do meio físico, biológico e socioeconômico. Partindo do conceito de sistemas socioambientais complexos, os procedimentos de pesquisa abrangeram levantamentos bibliográficos e documentais, trabalhos de mapeamento, atividades de campo e sistematização das informações. Foram reconhecidas e avaliadas três unidades de paisagem, cuja diferenciação se deu principalmente pelas características hidrogeomorfológicas, e acessoriamente pelas características dos solos, vegetação, uso da terra e natureza dos sistemas agrícolas. A fragilidade ambiental, a dinâmica das paisagens e a necessidade de uso efetivo de práticas complexas de conservação dos solos, aumentam da Unidade I para a Unidade III. Para que o uso dos recursos naturais se dê em condições satisfatórias de sustentabilidade, o planejamento ambiental deve estar vinculado às premissas do uso sustentável dos recursos naturais e equilíbrio ambiental, procurando aproximar o máximo possível as formas e intensidade de uso com a capacidade de sustentação dos sistemas ambientais de cada unidade de paisagem.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Bacia Hidrográfica. Estrutura das Paisagens.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify, map and characterize the landscape units of river basin Riacho Água Fria, considering the attributes of the physical environment, biological and socioeconomic status. Starting with the concept of environmental systems complex, the research procedures covered surveys bibliographic and documental, mapping, field work and systematization

of information. Were recognized and evaluated three landscape units, whose differentiation is given mainly by the characteristics hidrogeomorphologics, and in addition by the characteristics of the soil, vegetation, land use and nature of agricultural systems. The environmental fragility, the dynamics of landscapes and the need for effective use of complex practices of soil conservation, increase of Unit I to Unit III. For the use of natural resources is in satisfactory conditions of sustainability, the environmental planning must be linked to the premises of the sustainable use of natural resources and environmental balance, trying to approximate the maximum possible ways and intensity of use with the ability to sustain the environmental systems of each landscape unit.

Keywords: Water Resources. River Basin. Structure of Landscapes.

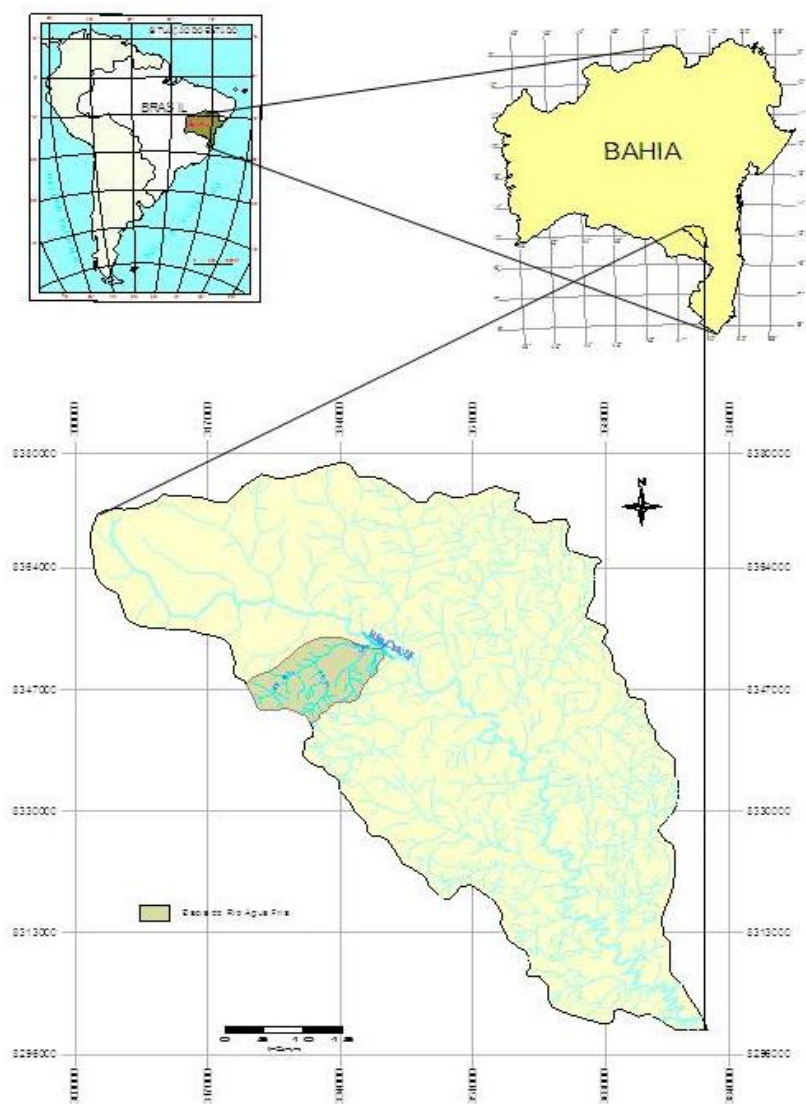
INTRODUÇÃO

Os estudos ambientais em bacias hidrográficas tem se firmado cada vez mais como uma importante ferramenta do planejamento e ordenamento territorial. Insere-se como um recorte do planejamento regional, tomando como ponto de partida o caráter sistêmico que adquirem as bacias hidrográficas.

Como um sistema aberto as bacias hidrográficas têm conformação diferenciada, comparando-se com outras formas de organização dos sistemas ambientais. Se por um lado os seus limites podem recortar unidades de paisagem dotadas de certa homogeneidade em seus parâmetros geomorfológicos, pedológicos e fitoclimáticos, por outro lado as bacias hidrográficas são dotadas de mecanismos mais lógicos de fluxos de matéria e energia.

A bacia hidrográfica do Riacho Água Fria possui uma área de 125km². Está localizada no município de Barra do Choça, Bahia, sendo uma importante sub-bacia do Rio Catolé, que por sua vez compõe a bacia do Rio Pardo de Minas (Figura 1).

Figura 1 - Localização da bacia do Riacho Água Fria, Barra do Choça – Bahia



FONTE: Elaborado pelos autores

A mesma assume um importante papel, especialmente por ser responsável pelo abastecimento de água dos municípios de Vitória da Conquista, Barra do Choça e Belo Campo, atendendo uma população de mais de 300 mil habitantes.

Considerando o papel de abastecimento de água, conjugado às atividades agrícolas e pecuárias que são desenvolvidas em toda a sua extensão territorial, o presente trabalho teve por objetivo principal identificar, mapear e caracterizar as principais unidades de paisagem da bacia do Riacho Água Fria, considerando as características do meio físico, biológico e socioeconômico.

Espera-se que os resultados da pesquisa possam contribuir com futuras ações de planejamento e gestão ambiental da área, pautados no uso racional dos recursos naturais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As principais etapas de trabalho foram compostas de atividades de gabinete e campo. Uma fase preparatória foi composta de pesquisa bibliográfica, cartográfica, documental e de levantamento de dados secundários sobre a área da bacia.

A etapa de campo englobou a análise e descrição das características geoambientais de cada trecho da bacia, a identificação de cada unidade de paisagem, com o levantamento das suas características socioambientais, a análise da estrutura do meio físico, biológico e socioeconômico, como também os diálogos estabelecidos com os produtores rurais.

A delimitação das unidades de paisagem foi realizada com o uso de imagem de satélite Landsat 8, tomando como referência a correlação das características do meio biofísico e do meio socioeconômico. Para cada unidade de paisagem foi feita uma avaliação específica de suas características principais, tomando a sua área central como representativa de amostragem.

A análise integrada de cada unidade de paisagem foi realizada a partir das leituras de campo, observando-se a morfologia das paisagens, as características específicas dos atributos relevo, solo e formações superficiais, vegetação, drenagem, uso da terra, práticas conservacionistas, problemas ambientais, dentre outros.

A etapa final de trabalho constou da sistematização das informações e análise de todo o material levantado.

BASES TEÓRICAS DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS

Estudar as interações socioambientais em uma bacia hidrográfica situada na Região Centro Sul Baiana implica em se considerar a forma como as características ambientais locais estão associadas à organização das paisagens. Isso se dá pela sua inserção em algum domínio de natureza ou áreas de transição, maior ou menor grau de proximidade de suas características com as da área *core* do domínio, como também pelo contexto zonal do próprio domínio. As condições de tropicalidade local assumem, também, grande importância.

O seu desvendamento é mais factível pelo estudo sintético das paisagens do que por meio da análise isolada das variáveis do meio físico. A abordagem unificada da relação homem/natureza e a consideração da premissa da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), que avalia o todo como algo muito diferente do simples somatório das partes, parece ser o melhor caminho a trilhar na análise das interações socioambientais em uma bacia hidrográfica.

A tentativa de elucidação dos processos interativos entre os grupos sociais e o meio ambiente, seja pelos mecanismos de apropriação e uso dos recursos naturais, seja pela percepção social das questões

socioambientais, implica na necessidade de uso de algumas categorias geográficas, dentre as quais se destaca a utilização do conceito de paisagem.

O conceito de paisagem discutido originalmente por Sauer, em 1925, sofreu significativas renovações nas décadas de 1960 e 1970, especialmente com a contribuição de Bertrand (1971), contexto em que a aplicação da TGS se fez mais presente na Geografia Física e a discussão dos conceitos de Ecogeografia, Geossistemas, Ecossistemas, etc. trouxeram grandes contribuições ao debate teórico sobre a categoria paisagem na Geografia.

Uma análise mais acurada dos postulados de Bertrand permite a verificação que este autor situa a paisagem na interface entre o natural e o social, privilegiando, na conceituação de paisagem, a visão integrada e homogênea entre a sociedade e a natureza, cujas relações constroem o próprio espaço geográfico.

Corroboram-se aqui os ideais de que as paisagens representam os aspectos naturais e sociais, cujas configurações em cada contexto histórico têm significação espacial e do acúmulo dos tempos pretéritos, e se apresenta como algo material, dotado também de subjetividades e impregnado de elementos culturais e simbólicos. “Para a sua completa apreensão, não basta a análise separada de seus elementos. É preciso compreender sua complexidade, que é dada pela forma, estrutura e funcionalidade” (MARTINELLI; PEDROTTI, 2001, p. 41).

A concepção de paisagem está focada naquilo que é visível; o que é percebido pelos indivíduos ou grupos sociais. Este princípio aponta para a constatação de que existem dois elementos primordiais a serem considerados no estudo da paisagem. O primeiro diz respeito ao dinamismo (espacial e temporal) que compõe a funcionalidade das paisagens, visto que as diferentes organizações socioambientais passam cotidianamente por um processo de transformação, tanto em função dos mecanismos naturais, quanto, principalmente, pelos resultantes das atividades humanas. O segundo diz respeito às diferentes formas como os indivíduos, ou grupos sociais, percebem as paisagens.

O resgate da fisiologia da paisagem, no dizer de Conti (2001) se apresenta como um importante caminho metodológico na busca da síntese geográfica, tão almejada e tão difícil de ser alcançada.

A busca por uma leitura sintética da paisagem parte da premissa de que cada recorte territorial expressa os cenários resultantes de acúmulos sucessivos de diferentes contextos históricos. Envolve os pressupostos geossistêmicos, com os avanços teórico-metodológicos da geocologia da paisagem, que considera o homem como importante componente e dinamizador dos ambientes. Uma vertente que trate as organizações sociais como algo pertencente a própria estrutura e dinâmica dos ambientes.

Soares (2002, p. 105) argumenta que

a paisagem é antes de tudo um quadro fisionômico de uma determinada área espacial, cujo arranjo de seus complexos elementos dá a cada lugar características peculiares e próprias de si mesmo. Essa paisagem, não só visualizada, percebida e sentida, é, sobretudo delimitada, vive em constante transformação, uma vez que

suas mudanças estão atreladas às alterações da natureza, mas, sobretudo da sociedade.

Nesse sentido, a presença humana deixa de ter uma conotação externa de agente de transformações negativas, para ser vista como componente da própria organização espacial dos fenômenos. Como as paisagens atuais são resultantes de novas organizações espaciais, é necessário que as interpretações e leituras do mundo atual tenham como premissa o fato de que tais cenários são reflexos da evolução dinâmica dos sistemas socioambientais.

Entretanto, essa diversidade das paisagens naturais não se reproduz congruentemente nas novas paisagens modeladas pela ação humana, considerando que os mecanismos de apropriação e uso dos recursos naturais no espaço rural tendem a criar paisagens homogêneas, associadas em maior ou menor grau de aproximação das características das áreas core das principais culturas da região.

A ecodinâmica das paisagens é resultante da relação complexa entre a componente paralela e a componente perpendicular, cujo balanço reflete predominância da morfogênese ou da pedogênese, dando as condições de estabilidade ou instabilidade ambiental. Sua avaliação pode ser feita a partir de indicadores ambientais que expressem o balanço morfogênese x pedogênese.

A BACIA DO RIACHO ÁGUA FRIA E SUAS UNIDADES DE PAISAGEM

A área de estudo compõe uma das três principais sub-bacias da porção superior da bacia do Rio Catolé, estando inserida no domínio do Planalto dos Geraizinhos, que é constituído de relevo plano, com níveis topográficos acima dos 800 metros, com clima tropical de altitude, onde predominantemente encontram-se os Latossolos Vermelho Amarelos em espessos mantos de alteração, originalmente revestidos de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual. Forma a superfície geomorfológica mais antiga e estável da região, fato que justifica a existência destes solos tão evoluídos.

A expressão cartográfica das unidades ambientais e sua caracterização do ponto de vista das potencialidades ambientais e grau de sustentabilidade às atividades humanas, como também a classificação do seu grau de estabilidade ambiental, pode dar suporte ao planejamento e gestão ambiental, visto que este depende, dentre outras coisas, das variáveis da sustentabilidade ambiental.

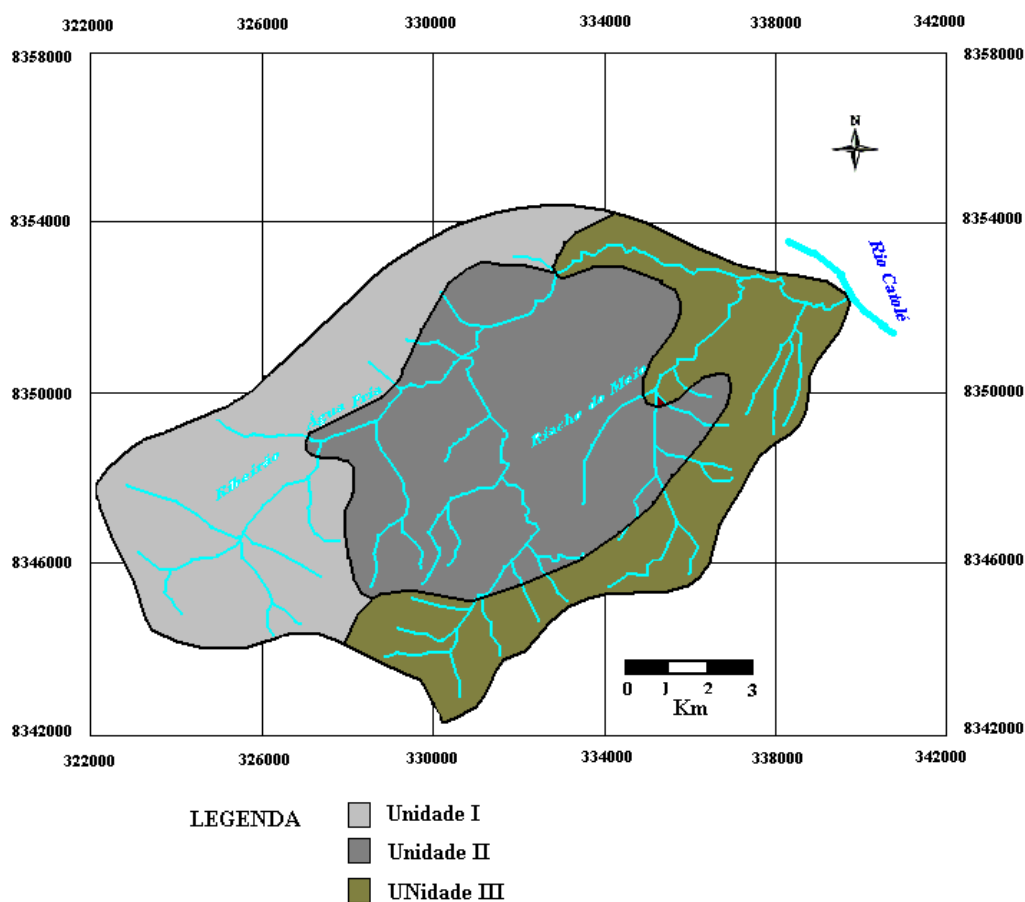
Ross (2006, p. 59) argumenta:

Estas unidades ambientais ou unidades de paisagens constituem espaços territoriais que guardam certo grau de homogeneidade fisionômica, reflexo dos fluxos naturais de energia e matéria entre os componentes e das inserções humanas por meio de atividades econômicas ao longo da história.

Nesse sentido, CEI (1987) salienta que as correlações básicas estabelecidas entre os elementos do quadro natural – o suporte (geologia, geomorfologia, hidrologia), a cobertura (vegetação e solos) e o envoltório climático – dinamizados por aqueles de ocupação antrópica, com suas derivações sucessivas, sugerem padrões de organização espacial que induzem a definição de conjuntos ambientalmente solidários.

A partir do conjunto das características geoambientais da área de estudo (com destaque para relevo, solo, vegetação e arranjo da drenagem) foram reconhecidas e delimitadas três Unidades Territoriais Básicas, denominadas de Unidades I, II e III, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Unidades de Paisagem da bacia do Riacho Água Fria, Barra do Choça - Bahia



FONTE: Elaborado pelos autores

Unidade I

Esta unidade ocupa uma franja que se estende do extremo norte até a porção oeste da bacia. É caracterizada por ocupar a porção cimeira do Planalto de Vitória da Conquista, estando submetida a clima seco e subúmido. Representa em sua essência, um ambiente de transição entre a floresta e a caatinga, com ocorrência de espessos mantos de alteração, normalmente acima de 10 metros de profundidade. Representa uma área de forte estabilidade do relevo, onde a componente paralela se sobrepõe a componente perpendicular.

As superfícies são conservadas, com fraca incisão da drenagem. Sobreposto às rochas do escudo cristalino há um recobrimento de material de caráter eluvial, associado a materiais transportados a pequenas distâncias (colúvios), dando um caráter inumado ao Planalto de Vitória da Conquista (Figura 3).

Os elementos principais que comandam a evolução geomorfológica desta unidade são constituídos pela baixa capacidade de incisão da drenagem e pelo fluxo laminar nos interflúvios, comandados pelas chuvas torrenciais, onde o escoamento superficial se dá de forma difusa. A paisagem resultante é a formação de superfícies com baixa amplitude altimétrica entre os fundos de vales e topos dos interflúvios.

As limitações impostas pelo solo ao uso dos recursos naturais são variáveis, de muito pequenas a elevadas, destacando-se aquelas ligadas a características de fertilidade natural da maioria dos solos, enquanto o clima apresenta média restrição ao uso. O baixo gradiente topográfico confere baixa a muito baixa limitação do relevo em relação ao uso das terras. A limitação maior está associada a baixa e irregular pluviosidade e a fertilidade natural dos solos, especialmente quando utilizados pela agricultura tradicional.

Figura 3 - Preparo do solo para cultivo na Unidade de Paisagem I



Fonte: Espedito Maia Lima

A forte dinâmica dos processos naturais nesse ambiente, associada às intensas investidas humanas na substituição das florestas por pastagens, promoveram sérias transformações ambientais, com evidências antropizadas de mecanismos de degradação ambiental. Nas áreas onde as práticas de conservação dos solos não são utilizadas corretamente, assim como naquelas onde há sobrepastejo, os processos erosivos deixam marcas mais severas no solo.

Unidade II

Esta unidade ocupa todo o trecho central da bacia do Riacho Água Fria, sendo caracterizada pela ocorrência de relevo dissecado em colinas rasas, com Latossolo Vermelho Amarelo desenvolvidos a partir de rochas metamórficas. Sua vegetação original é de Floresta Estacional Semidecidual, em que parte expressiva deu lugar a pastagem e cultura cafeeira associada ao plantio de banana, mandioca e olericultura.

Há também a ocorrência de pequenas manchas de materiais de cobertura de origem detrítico-coluvionar, remanejados das vertentes, através do trabalho morfodinâmico responsável pelo recuo das mesmas.

A vegetação original, de mata, está sendo retirada de uma forma muito intensa, ficando seus remanescentes restritos aos topos, enquanto as encostas são transformadas em pastos e plantios de cafezais. É comum a ocorrência de terracetes nas vertentes, devido ao excessivo pisoteio do gado.

Esta unidade comporta-se como uma das paisagens de uso mais intenso na região, visto que as atividades econômicas foram instaladas há pouco tempo e com uma brusca alteração das características ambientais, notadamente o desmatamento generalizado.

O crescimento de áreas ocupadas com pastagens decorreu principalmente da grande disponibilidade de crédito agrícola atrativo a juros baixos na década de setenta. Em decorrência desta expansão, foram cometidos, em algumas áreas, vários equívocos, como: remoção total da vegetação original, mau uso das pastagens, através do superpastejo, e ausência de adubação de manutenção. Estes fatores causaram o empobrecimento do solo, com conseqüente queda da capacidade de suporte das pastagens.

Para a implementação desta atividade são praticados desmatamentos generalizados, incluindo setores deprimidos, encostas e topos das elevações. Em decorrência deste fato foram constatados graves problemas degradacionais, principalmente em virtude da forte limitação topográfica que o ambiente oferece ao uso da terra. A declividade acentuada, aliado ao uso intenso e, muitas vezes, mal planejado, tem dado origem a problemas de erosão em sulcos e voçorocas.

Além da pecuária, esta unidade é marcada pela instalação de grandes fazendas de café (Figura 4), com todo o seu aparato tecnológico. São grandes áreas produtoras, com distintos talhões submetidos a processos de mecanização em todas as etapas do processo produtivo. A utilização de técnicas como a gradagem do solo, correção química, adubação química, plantio em nível, terraceamento, recepa, utilização de defensivos, despolpamento, etc, são procedimentos adotados nessas propriedades. Normalmente utilizam uma expressiva mão de obra remunerada e estão

diretamente vinculadas às grandes organizações financeiras, a exemplo das agências de financiamento e o mercado nacional e internacional.

Figura 4 - Cultivo de café na Unidade de Paisagem II



Fonte: Espedito Maia Lima

Em sua maioria, esses grandes produtores residem na cidade de Vitória da Conquista e possuem outros vínculos profissionais (profissionais liberais, comerciantes, empresários...) não vivendo diretamente o processo produtivo do café. São sistemas agrícolas típicos de uma agricultura comercial/empresarial. A irrigação é largamente utilizada nesse sistema agrícola.

Unidade III

A Unidade III ocupa o baixo curso do Riacho Água Fria e Riacho do Meio, juntamente com uma franja do setor sul da bacia, onde nascem os principais cursos de água que alimentam a Barragem Água Fria II e também os cursos d'água que se unem ao Ribeirão Água Fria, logo à jusante da barragem (Figura 5). É caracterizada por relevo dissecado, com vertentes abruptas, ocorrência de Argissolo Vermelho Amarelo e revestido originalmente por Floresta Estacional Semidecidual. Atualmente é utilizada com plantio de café, onde as condições topográficas permitem tal atividade.

A pedogênese e a morfogênese dessa área são caracterizadas pela combinação de mecanismos de desagregação mecânica das rochas, aliados a processos de decomposição química, resultando na formação de solos medianamente desenvolvidos. As superfícies são paulatinamente esculpidas pelo escoamento difuso e concentrado, resultando em uma morfologia caracterizada pela dissecação em colinas.

Em função do relevo acidentado, a mecanização agrícola é pouco utilizada nessa unidade, restringindo-se mais ao trabalho do solo para o plantio nos trechos de relevo mais suavizados. É uma unidade marcada por médias e pequenas propriedades agrícolas, onde a adubação química e o uso de defensivos agrícolas são utilizados, mas em quantidades e periodicidade bem menor que a agricultura empresarial. Normalmente se submetem a regras comerciais locais para a venda do café produzido.

Figura 5 - Encostas íngremes revestidas de pastagens na Unidade de Paisagem III



Fonte: Espedito Maia Lima

Esse tipo de produtor planta seus pequenos talhões de café, formando um mosaico com os remanescentes de mata e as áreas de pastagem, cultivo de mandioca, feijão e milho. Ainda possui a criação de pequenos animais domésticos e se dedica a outras atividades econômicas, como o artesanato, prestação de serviços e participação direta na comercialização de parte de seus produtos agrícolas na feira.

Os principais problemas de ordem socioambiental diagnosticados nessa unidade estão relacionados ao desmatamento de áreas de APPs, uso de produtos químicos em algumas propriedades (que apresentam sérias ameaças ao solo, aos recursos hídricos e à saúde do trabalhador), erosão nos talhões de café plantados em vertentes e associados a práticas conservacionistas pouco eficazes, contaminação das águas pelos efluentes das indústrias de despulpamento do café, pouca utilização de práticas complexas ou associadas de uso agrícola dos solos.

CONDIDERAÇÕES FINAIS

A análise da combinação dos elementos do meio físico, biológico e socioeconômico permitiu a identificação e caracterização de três unidades de paisagem na bacia do Riacho Água Fria, abrangendo aproximadamente a franja oeste, a área central e a franja leste da bacia.

A hidrogeomorfologia foi o fator principal na distinção das unidades de paisagem. Isso porque, dentre os mecanismos dinamizadores dos fluxos superficiais de matéria e energia, a drenagem assume papel de maior relevância, estruturando os sistemas ambientais e buscando o equilíbrio morfodinâmico, resultante do dialético jogo entre as ações dos componentes estruturais e os componentes esculturais da superfície. Aliadas a estas, as características de vegetação, solos e uso da terra ajudaram significativamente na sua distinção.

A fragilidade ambiental, a dinâmica das paisagens e a necessidade de uso efetivo de práticas complexas de conservação dos solos, são características que assumem comportamento crescente da Unidade I para a Unidade III.

Para tanto, o planejamento ambiental deve estar vinculado às premissas do equilíbrio ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais, procurando aproximar o máximo possível as formas e intensidade de uso com a capacidade de sustentação dos sistemas ambientais de cada unidade de paisagem.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Tradução de Olga Cruz. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, USP-IGEO, nº 13. 1971, p. 1 – 27.

- CEI – Centro de Estatística e Informações. Qualidade ambiental: Recôncavo e regiões limítrofes. Salvador: CEI, 1987. 48p.
- CONTI, José Bueno. Resgatando a “fisiologia da paisagem”. Revista do Departamento de Geografia, 14 (2001) 59-68. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_14/RDG14_Conti.pdf. Acesso em: 30/04/2008.
- MARTINELLI, Marcello; PEDROTTI, Franco. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. Revista do Departamento de Geografia, 14 (2001) 39-46. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_14/RDG14_Martinelli.pdf. Acesso em: 30/04/2008.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208p.
- SOARES, Fátima Maria. Paisagem e paisagens: uso e ocupação da terra na Bacia do Rio Curu/CE. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 01, número 02, p. 105-117, 2002.

MORFOMETRIA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SIRIRI- SE

Ricardo Monteiro ROCHA, Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) - Orientador, Campus Lagarto, ricardomonteiro2003@globocom

José ESPÍNOLA JR., Doutor em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) - Orientador, Campus Lagarto, joseespinolajr@uol.com.br

Marcos Venicius Carvalho AMARAL, Discente do Curso Técnico de Nível Médio em Eletromecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Campus Lagarto, marcoscarvalhoid@gmail.com

João Higor Menezes de SOUZA, Discente do Curso Técnico de Nível Médio em Eletromecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Campus Lagarto, higor.metal98@gmail.com

RESUMO

As características morfométricas são determinantes para as estratégias de planejamento das bacias hidrográficas. Aliado a estes índices se encontra a temática ambiental, que envolve as condições de interação antrópica dentro de uma bacia hidrográfica. Através da análise ambiental e da fisiografia, caracterizou-se a sub-bacia hidrográfica do rio Siriri. O Rio Siriri é um afluente do Rio Japarutuba. A sub-bacia engloba nove municípios com área total ou parcialmente inclusa em sua área: Nossa Senhora das Dores, Santo Amaro das Brotas, Capela, Divina Pastora, Maruim, General Maynard, Rosário do Catete, Siriri e Carmópolis. A mesma apresenta declividade de 4,1 m/km, altitudes de 230 m e se estende por uma área de 430,3 km², compreendendo 25,37% de toda a bacia hidrográfica, apresenta um curso de 56 km, nasce em Nossa Senhora das Dores e sua direção é NW-SE. A metodologia adotada envolveu a análise morfométrica utilizando dados fisiográficos da sub-bacia englobando a elaboração de mapas temáticos, classificação das nascentes dos tributários e de aspectos ambientais nas propriedades localizadas naquela área. Os resultados obtidos indicam que a sub-bacia hidrográfica possui forma alongada, com quase totalidade da área praticamente plana e não está sujeita a enchentes ou inundações.

Palavras Chaves: Sustentabilidade, Disponibilidade Hídrica, Sub-bacia, Dados Fisiográficos.

ABSTRACT

The morphometric characteristics are essential to the planning strategies watershed. Allied to these indices is the environmental issue, involving the anthropic interaction conditions within a watershed. Through environmental analysis and physical geography, characterized the sub-basin of

the river Siriri. The Siriri River is a affluent of the Rio Japaratuba. The sub-basin covers nine municipalities with a total area or partially included in your area: Nossa Senhora do Socorro, Santo Amaro das Brotas, Capela, Divina Pastora, Maruim, General Maynard, Rosario do Catete, Siriri and Carmópolis. The same features slope of 4.1 m / km, altitude of 230 m over an area of 430.3 km², comprising 25.37% of the entire watershed, presents a course of 56 km, was born in Nossa Senhora do Socorro toward NW-SE. The methodology involves the morphometric analysis using physiographic data sub-basin encompassing the preparation of thematic maps, classification of sources of tax and environmental aspects in the properties located in that area. The results indicate that the watershed has elongated shape, with almost all of the nearly flat area and is not subject to flooding or flooding.

Keywords: Sustainability, Water Availability, Sub-basin, Physiographic data.

INTRODUÇÃO

Historicamente a água sempre foi determinante para o surgimento e desenvolvimento das civilizações. As grandes civilizações do passado sempre recorreram à disponibilidade hídrica para erguerem as suas cidades e vilas e estabelecerem suas atividades econômicas. Os fenícios, egípcios, gregos entre outras grandes civilizações do passado tinham em comum a posição geográfica estratégica em relação a abundancia da água. O mundo moderno evolui em suas tecnologias, mas o desenvolvimento de uma nação ainda passa pela questão do gerenciamento dos seus recursos hídricos. A água é fator determinante para existência da vida no planeta em todas as suas dimensões: seja na própria vida terrena, seja nas relações de comércio, seja nas interações socioambientais. A compreensão do comportamento hídrico do planeta e o desenvolvimento de uma gestão de recursos hídricos levando-se em conta essas relações antrópicas, econômicas e socioambientais tem sido uma questão relevante para os estudos de sustentabilidade. A bacia hidrográfica se configura atualmente como umas das principais unidades de gerenciamento territorial que se dispõe nas atividades agrossilvipastoris, sendo modelada pelas condições geológicas e climáticas locais. Entretanto, em função do desenvolvimento econômico-social, cada vez mais as bacias hidrográficas têm sofrido alterações na estrutura física dos canais, no aporte de sedimentos, na composição da biota, no regime hidráulico, e no fluxo de matéria e energia. Tais alterações e o padrão espacial do uso e cobertura do solo têm importantes efeitos sobre a produção e transporte de sedimentos (VANACKER et al., 2005). No Estado de Sergipe existem oito bacias hidrográficas: bacias do Rio São Francisco, Rio Vaza Barris, Rio Real, Rio Japaratuba, Rio Sergipe,

Rio Piauí, Grupo de Bacias Costeiras 1 (GC1) e Grupo de Bacias Costeiras 2 (GC2). Os rios São Francisco, Vaza Barris e Real são rios federais por que atravessam mais de um Estado. Enquanto os rios Japarutuba, Sergipe e Piauí são rios estaduais, pois suas bacias estão dentro do Estado de Sergipe (SERGIPE, 2010). A Sub-bacia hidrográfica do Rio Siriri é uma sub-bacia do Rio Japarutuba, localizada entre as coordenadas 10°24' e 10°46' de latitude sul e 36°53' e 37°13' de longitude oeste. A sub-bacia possui 416km² de extensão, engloba nove municípios com área total ou parcialmente incluída em sua área: Nossa Senhora das Dores, Santo Amaro das Brotas, Capela, Divina Pastora, Maruim, General Maynard, Rosário do Catete, Siriri e Carmópolis. O mapa de uso e ocupação do solo contempla três classes: área agrícola, pastagens e mata. A área agrícola representa 39,42% da área da bacia, as áreas de mata e de pastagens representam 34,61% e 25,97% da área de estudo, respectivamente. Historicamente, a bacia vem sofrendo com intensos processos de intervenção humana, tanto em virtude das características do seu solo (fértil e irrigado) que o tornaram objeto de exploração para a criação de gado bovino e para o cultivo da cana de açúcar (FONTES, 1997) quanto pela disponibilidade mineral que a torna detentora dos maiores campos de exploração de petróleo terrestre e de potássio do país (CRUZ, 2009). Outros minerais como gás natural, sal gema, calcário, magnésio, turfa e areia também integram o rol disponível na região. A concentração de indústrias na área aumentou substancialmente, bem como os respectivos processos de degradação que vão desde a diminuição da cobertura vegetal até o aumento do lançamento de dejetos nos corpos hídricos. A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões sobre o entendimento da dinâmica ambiental local e regional. (TEODORO e al.,2007). Este trabalho tem como objetivo identificar e mapear a morfometria da sub-bacia hidrográfica do Rio Siriri, como suporte de identificação dos principais problemas ambientais decorrentes da atividade humana que comprometem sua sustentabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A sub-bacia hidrográfica do rio Siriri-vivo, possui em sua extensão, aproximadamente, 23,92 km de comprimento e uma área de 55,6Km², quando delimitamos o seu exutório em um ponto localizado em seu leito nas proximidades de sua confluência com o rio Siriri-morto. A bacia do Rio Siriri-vivo compõe uma das bacias do Rio Siriri, que por sua vez é integrante da bacia do Rio Japarutuba, uma das seis principais bacias hidrográficas que compõe o estado de Sergipe (CRUZ, 2012). O rio Siriri-vivo é uma importante fonte de abastecimento de água para o município de Nossa Senhora das Dores, sendo que pouco antes da sua confluência com o Siriri-morto é feita a captação de água pela DESO (Companhia de Saneamento do Estado de Sergipe) para abastecimento humano para a

população daquele município. O ponto de captação localiza-se na fazenda Faustino (CRUZ, 2012). A sua nascente se encontra no povoado Sapé, no entanto, o fluxo de água é interrompido neste trecho durante a estação seca, só voltando a ser perene a partir da nascente localizada na Mata do Cipó, um dos raros remanescentes de vegetação nativa presentes na bacia hidrográfica em estudo. A sub-bacia hidrográfica do rio Siriri-vivo está inserida nos domínios da Província Costeira e Margem Continental, representadas pelas bacias sedimentares costeiras meso-cenozóicas e suas extensões submersas na margem continental, desenvolvidas a partir do Jurássico (CRUZ op cit.). A forma de relevo é do tipo superfícies planas tabulares.

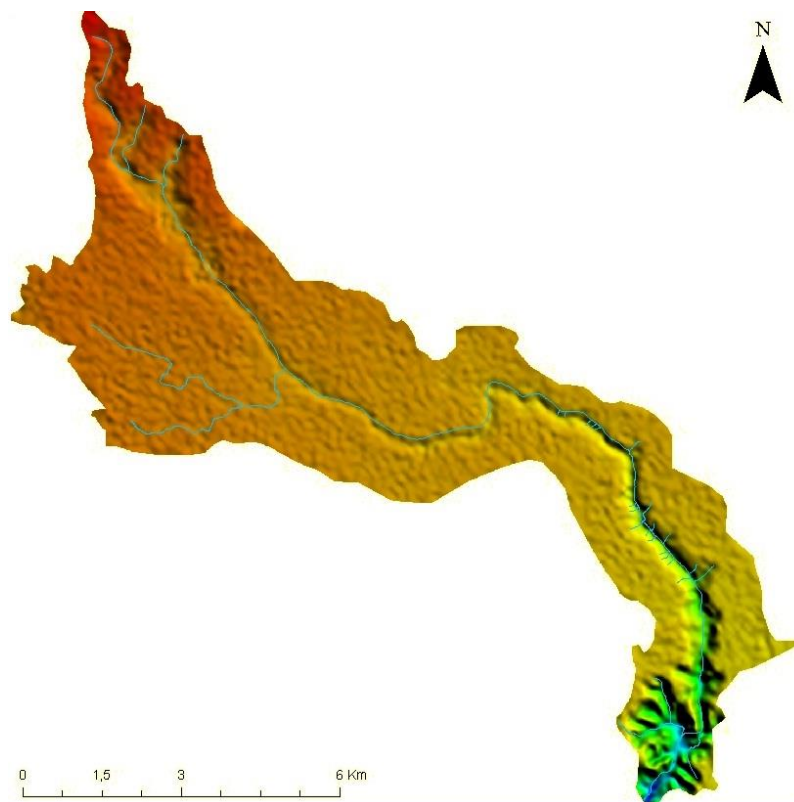


Figura 01 – Aspecto do relevo da bacia hidrográfica do rio Siriri-vivo. Fonte: Adaptado do Atlas Digital de Sergipe (2012/9).

A quase homogeneidade das formas é devido às características sedimentares das rochas, variando o nível de aprofundamento da drenagem mais intensamente nas áreas da nascente e do exutório do rio Siriri-vivo. O clima da bacia hidrográfica estudada, de acordo com a classificação climática de Köppen, se enquadra no tipo As (SERGIPE, 2012/9), clima tropical úmido com seca no verão, devido a proximidade do mar e pelo baixo relevo exposto aos ventos alísios. Sua temperatura média anual é de 25°C, com período chuvoso concentrado entre os meses de março a agosto, com pluviosidade média anual de 1.400mm (SERGIPE, 2000). Ocorrem principalmente dois tipos de solos predominantes na região, os Latossolos vermelho amarelo (82,7%) e os argissolo

vermelho amarelo (17,3%), (SERGIPE op cit.). Em relação ao uso e ocupação do solo destacam-se a pecuária/agricultura/solos expostos (90%), Floresta Estacional (5%), ocupações urbanas (2%), Mata ciliar (1%), Superfície d'água (0,3%) e Áreas embrejadas (1,5%), (SERGIPEop cit.). A metodologia utilizada constou inicialmente no levantamento de Teses, Dissertações e Artigos Científicos relacionados à análise morfométrica de bacias hidrográficas. O trabalho de Machado et al. (2011), apresenta uma avaliação sobre a ocorrência das principais variáveis morfométricas utilizadas em estudos científicos em artigos, teses e dissertações sobre o tema morfometria em bacias hidrográficas. O autor construiu uma tabela onde explicita as variáveis selecionadas mais citadas nos trabalhos estudados. Dentre as variáveis mais recorrentes foram utilizadas na caracterização morfométrica da bacia estudada as apresentadas na tabela 1.

ÁREA DA BACIA (A)

Área da bacia representa a medida de toda área determina em Km², drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em plano horizontal.

PERÍMETRO DA BACIA (P)

É o comprimento da linha imaginária, ao longo do divisor de águas, que delimita área da bacia hidrográfica (km).

ORDEM DOS CURSOS D'ÁGUA

A ordem dos cursos d'água da bacia foi determinada conforme a proposta por Arthur N. Strahler, em 1952, onde os menores canais sem tributários são considerados de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e primeira ordens; os canais de quarta ordem surgem da confluência de canais de terceira ordem, podendo receber tributários de ordens inferiores, assim sucessivamente.

RELAÇÃO ENTRE O COMPRIMENTO DO RIO PRINCIPAL E A ÁREA DA BACIA

Está fórmula demonstra notável consistência entre os dados, apesar da diversidade de condições ambientais envolvidas, permitindo que o comprimento geométrico do curso de água principal possa ser calculado conforme a seguinte expressão, proposta inicialmente por Hack (1957) apud Christofolletti (1980). Onde L= comprimento do canal principal, em km, e A= área da

$$L = 1,5 A^{0,6}$$

(em unidade métricas)

bacia em Km².

DENSIDADE HIDROGRÁFICA (DENSIDADE DE RIOS)

Definido por Horton (1945) apud Christofolletti (1980) é a relação existente entre o número de rios ou cursos de água e a área da bacia hidrográfica. Sua finalidade é comparar a frequência ou a quantidade de cursos de água existentes em uma área de tamanho padrão como, quilometro quadrado (Km²). Onde: Dr= é a densidade de rios; N=é o número de rios ou cursos de água e A é a área da bacia considerada.

$$Dr = \frac{N}{A}$$

DENSIDADE DE DRENAGEM

A densidade de drenagem correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica. A densidade de drenagem foi inicialmente definida por Horton (1945) apud Christofolletti idem, podendo ser calculada pela equação a frente. Na qual Dd = densidade de drenagem; Lt = é o comprimento total dos canais e A= a área da bacia.

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

AMPLITUDE ALTIMÉTRICA MÁXIMA DA BACIA

Corresponde à diferença altimétrica entre a altitude da desembocadura e a altitude do ponto mais alto situado em qualquer lugar da divisória topográfica. Este conceito, também denominado de “relevo máximo da bacia”. O ponto mais elevado da bacia deve ser considerado a média das cotas mais elevadas, pois o seu ponto alto não compreende toda a porção mais elevada da bacia. Na qual P1 é o ponto mais alto e P2 é ponto mais baixo da bacia hidrográfica.

$$Hm = P1 - P2$$

RELAÇÃO DE RELEVO DA BACIA

Considera o relacionamento existente entre a amplitude altimétrica máxima da bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente a principal linha de drenagem. A relação de relevo (Rr) pode ser calculada dividindo: amplitude topográfica máxima (Hm) e raiz quadrada da área da bacia (A).

$$Rr = \frac{Hm}{A^{0.5}}$$

ÍNDICE DE SINUOSIDADE

È a relação entre a distância do exutório e a nascente mais distante (equivalente vetorial), medida em linha reta (Ev), e o

$$Is = \frac{100(L - Ev)}{L}$$

comprimento do canal principal (L).

O índice de sinuosidade possui algumas classes:

Classe	Descrição	Limites
I	Muito Reto	<20%
II	Reto	20-29%
III	Divagante	30-39,9%
IV	Sinuoso	40-49,95%
V	Muito sinuoso	>50%

COEFICIENTE DE MANUTENÇÃO

Proposto por S. A. Schumm, em 1956, esse índice tem a finalidade de fornecer a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento. O referido autor considera-o como um dos valores numéricos mais importantes para a caracterização do sistema de drenagem, podendo ser calculado através da seguinte expressão, a fim de que seja significativa na escala métrica.

$$C_m = \frac{1}{D_d} 1000$$

Na qual C_m = coeficiente de manutenção e D_d = é o valor da densidade de drenagem, expresso em metros.

COEFICIENTE DE COMPACIDADE

Esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. Quanto mais irregular for à bacia, maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente mínimo igual a uma unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a um, podendo ser calculado na seguinte equação (VILELA E MATTOS, 1975):

$$K_c = 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}}$$

FATOR DE FORMA (F)

Relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo a razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia (do exutório ao ponto mais longínquo do canal principal), podendo ser influenciada por algumas características, principalmente pela geologia. Podem atuar também sobre alguns processos hidrológicos ou sobre o comportamento hidrológico da bacia (VILELA e MATTOS, 1975):.

$$F = \frac{A}{L^2}$$

Tabela 1: Variáveis morfométricas (Fonte - Adaptado de estudos clássicos desenvolvidos por Horton (1945), Strahler (1957), França (1968), Christofolletti (1978)).

Para a confecção do Modelo Digital do Terreno (MDE), foi utilizada a cena compatível com a escala 1:250.000, produzido pela equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite, que passou a disponibilizar estes dados altimétricos precisos de todo seu território nacional, no caso da área em questão utilizou-se a carta de articulação SC-24-Z-B. Estes produtos foram gerados a partir de dados de radar, obtidos de sensores a bordo do ônibus espacial *Endeavour*, no projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), uma parceria das agências espaciais dos Estados Unidos (NASA e NIMA), Alemanha (DLR) e Itália (ASI). Demais dados foram obtidos a partir do Atlas Digital dos Recursos Hídricos de Sergipe, versão 2012/9, ou processados utilizando-se para tal os softwares *ArcGis 9.3* com as extensões *SpatialAnalyst* e *ArcHidro,OfficeBR* em ambiente operacional Windows XP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variáveis escolhidas para caracterização da sub-bacia do rio Siriri, baseadas em estudo de Machado et al. (op cit.) com seus respectivos valores são apresentadas na Tabela 2 .

Variável morfométrica	Símbolo	Unidade	Valores
Área da Bacia	A	km ²	55,8
Perímetro	P	Km	56,8
Relação entre o comprimento do rio principal e a área da bacia	L	m	0,034
Amplitude altimétrica	Hm	m	160,2
Coefficiente de compacidade	Kc		2,129
Fator de forma	F		0,096
Ordem do rio	N		3 ^a
Densidade dos rios	Dr	Canais/km ²	0,502
Densidade de drenagem	Dd	km/km ²	0,77
Índice de sinuosidade	Is		26%
Extensão do percurso superficial	Eps	km	0,385

Coeficiente de manutenção	Cm	m	1,298
Relação de relevo	Rr	m	34,137
Índice de rugosidade	Ir		123,45

FONTE: OS AUTORES

Tabela 2 - Características Morfométricas e resultados.

Segundo a hierarquia de Strahler(1952) a sub-bacia do rio Siriri possui hierarquia fluvial de 3ª ordem considerado baixo grau de ramificação. A sub-bacia do rio Siriri insere-se num contexto geológico dominado por rochas da bacia sedimentar de Sergipe/Alagoas e de coberturas recentes com alta permeabilidade, como os arenitos. Áreas com ocorrências desse tipo de substrato geológico apresentam baixa densidade de drenagem (RIBEIRO, 2011). A sub-bacia apresenta uma área de 55,8 km², representando toda a área drenada pelo sistema pluvial inclusa entre seus divisores topográficos, projetada em plano horizontal, sendo elemento básico para o cálculo de diversos índices morfométricos (TORNELO, 2005). O perímetro, comprimento da linha imaginária ao longo do divisor de águas (TONELLO, 2005) é de 56,8 km. A extensão do percurso principal é 0,385 km. Considerando-se a relação entre o comprimento do percurso principal e a área da bacia temos como resultado 0,034m, em termos esse valor representa que cada 1 km de canal permanente drena uma área de 0,034 km² de área. Adiferença entre o ponto máximo e o ponto mais baixo da bacia, tendo uma bacia hidrográfica diversos pontos culminantes, a amplitude altimétrica é de 160,2 m. O coeficiente de compacidade é de 2,129. Esse coeficiente relaciona a forma da bacia com um círculo. Seu valor unitário corresponde a uma bacia em formato de círculo perfeito. Quanto mais irregular for à bacia, maior o valor do coeficiente de compacidade. Quanto menor o seu valor maior a tendência de haver picos de cheias. O valor encontrado revela que a sub-bacia em estudo tem pouca tendência a picos de enchentes. O fator de forma calculado foi de 0,096. O fator de forma e o coeficiente de compacidade são os parâmetros morfométricos mais utilizados para verificar se a sub-bacia é suscetível à inundação, por influenciar no tempo de concentração da bacia. O fator de forma demonstra uma relação da bacia com um retângulo e também indica a maior ou menor probabilidade de enchentes, já o coeficiente de compacidade demonstra a proximidade da forma da sub-bacia com um círculo (VILLELA e MATTOS, 1975). Na sub-bacia estudada o fator de forma encontrado é considerado baixo, indicando que esta corresponde ao formato alongado, portanto, possui menor concentração do deflúvio. A densidade hidrográfica relaciona o número de rios pela área da bacia. Assim pode-se estabelecer a quantidade de cursos d'água por km². Sua importância é fundamental, pois através deste parâmetro ocorre a representatividade do comportamento hidrográfico dentro de seus aspectos fundamentais: a capacidade de gerar novos cursos d'água. Na

bacia estudada o resultado foi 0,502 canais por quilômetro da bacia, isso significa que existe aproximadamente quase um canal para cada 2 km² da bacia. A densidade de drenagem é outro fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia. Sendo assim, este índice, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia, sendo expressa pela relação entre o somatório dos comprimentos de todos os canais da rede; sejam eles perenes intermitentes ou temporários; e a área total da bacia (ANTONELI; THOMAZ, 2007). No caso em estudo o valor da densidade de drenagem foi de 0,77 km/km², valor considerado baixo, o que nos permite classificar a bacia como de drenagem pobre. Para Milani e Canali (2000), a densidade de drenagem reflete a propriedade de transmissibilidade do terreno e, conseqüentemente, a suscetibilidade a erosão. Segundo Villela e Mattos (1975), esse índice pode variar de 0,5 km/km² em bacias com drenagem pobre a 3,5 ou mais nas bacias excepcionalmente bem drenadas, indicando, portanto, que a bacia em estudo apresentava baixa capacidade de drenagem. Valores baixos de densidade de drenagem estão geralmente associados a regiões de rochas permeáveis e de regime pluviométrico caracterizado por chuvas de baixa intensidade ou pouca concentração da precipitação. O índice de sinuosidade representa a geometria do canal. Ele sinaliza se o canal é reto ou sinuoso. A distribuição do índice é feita em classes. Na classe I, o canal é considerado muito reto, com o valor do índice menor que 20%, na classe II, o canal é considerado como reto, com valores entre 20 e 29%, na classe III, classifica-se o canal como divagante, variação de 30 a 39%, na classe IV, o canal é considerado sinuoso se a variação for de 40 a 49,95% e finalmente a classe V classifica o canal como sinuoso, com valor de índice maior que 50%. O índice de sinuosidade da sub-bacia em estudo foi igual a 26%, portanto a bacia está na classe II, considerado canal reto. O coeficiente de manutenção da bacia foi de 1,298 m, essa variável morfométrica fornece valores da área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento. O resultado demonstra que para um quilometro quadrado existe 1,298m de canal. A relação de relevo relaciona a amplitude altimétrica máxima da bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente a principal linha de drenagem. O valor da bacia estudada foi de 34,137m. O índice de rugosidade foi de 123,45. Esse índice combina as qualidades de declividade e comprimento das vertentes com a densidade de drenagem, expressando-se como número adimensional que resulta do produto entre a amplitude altimétrica e a densidade de drenagem.

CONCLUSÕES

A sub-bacia hidrográfica do rio Siriri, através das suas características morfométricas e fisiográficas, possui forma alongada, é praticamente reta e não está sujeita a enchentes ou inundações, o que facilita substancialmente o planejamento do manejo desta sub-bacia perante a política nacional dos recursos hídricos para o município de Siriri. A sub-bacia é considerada de drenagem pobre e sua densidade hidrográfica corresponde a aproximadamente um canal a cada 2 km² de superfície, o que corrobora com a condição de baixa drenagem. Os dados levantados nesse trabalho fornecem importantes parâmetros para o estudo e o gerenciamento dos recursos hídricos nessa unidade de planejamento.

REFERÊNCIAS

- ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, jun. 2007.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. Rev. Geomorfol, Campinas, v.18, n.9, p.35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. A morfologia de bacias de drenagem. Notícias Geomorfológicas, Campinas, v.18, n.36, p.130-2, 1978.
- CRUZ, S. I. V. L. Monitoramento e modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do rio Siriri Vivo-SE. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe/SE. 2012.
- FONTES, A. L. Caracterização geoambiental da bacia do rio Japaratuba/SE. Tese de Doutorado, IGCE-UNESP, Rio Claro, SP.
- HORTON, R. E. Error signal development of stream sand their drainage basin: Hydrophysical approach to quantitative morphology. Geol. Soc. America Bulletin, v.3, n.56, 1945.
- MACHADO, R.A.S, LOBÃO, J.S.BRITTO, VALE R.M.C, SOUZA A.P.M.J. Análise de bacias hidrográficas como suporte a definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba, 2011. p. 1441.
- PINTO, J. E. S. S., AGUIAR NETTO, A. O. Clima, geografia e agrometeorologia: uma abordagem interdisciplinar. Aracaju: UFS, 2008, p.221.
- SERGIPE. SEMARH/SRH-Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos/ Superintendência de Recursos Hídricos: Atlas digital sobre recursos hídricos. DVD-ROM, 2012/9.

- STRAHLER AN. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Trans Am Geophys Union* n.38, p.913–920, 1957.
- TEODORO, V. L. I., TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. F. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. *Revista Uniara*, n. 20. P. 137-157.
- TONELLO, K.C. Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhões, MG. 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- VANACKER, V.; MOLINA, A.; GOVERS, G.; POESEN, J.; DERCON, G.; DECKERS, S. River channel response to short-term human-induced change in landscape connectivity in Andean ecosystems. *Geomorphology*, v. 72, n. 1-4, p. 340-353, 2005.
- VILLELA, S. M., MATTOS, A. *Hidrologia Aplicada*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA GESTÃO DO AQUÍFERO GUARANI

Fabiana Cristina TEODORO - Mestranda em Direito Negocial na UEL – Universidade Estadual de Londrina. fabiana.teodoro@hotmail.com

Miguel Etinger de ARAÚJO JÚNIOR (Professor Orientador)- Doutor em Direito da Cidade pela UERJ - Coordenador do Programa de Mestrado em Direito Negocial na UEL - Universidade Estadual de Londrina. miguel.etingergmail.com

Luciana Cordeiro de SOUZA - Doutora em Direito das Relações Sociais e Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas e do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências da Terra do Instituto de Geociências da UNICAMP/SP - Brasil. luciana.fernandes@fca.unicamp.br

Glauca Cardoso Teixeira TORRES- Mestranda em Direito Negocial na UEL – Universidade Estadual de Londrina . glauciatorres2@gmail.com

RESUMO

A necessidade de compatibilização entre utilização e preservação dos recursos naturais tem sido tema relevante em nível internacional, principalmente no momento em que a sociedade verifica o uso inadequado destes recursos para benefício econômico de uma parcela desta população, em detrimento dos demais. No caso da água, o tema vem ganhando contornos alarmantes, na medida em que se trata de bem escasso para significativa parcela da população, com possibilidade de geração de conflitos. Buscando regular adequadamente a utilização de águas subterrâneas existentes em seus territórios, Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai vem tentando elaborar normas eficazes, com base na cooperação internacional, para a proteção do Sistema Aquífero Guarani, importante manancial subterrâneo que abastece milhares de pessoas nos quatro países. O que se pretende demonstrar neste estudo é a necessidade de avanço neste processo, não só pela sua urgência concreta, mas também para o atendimento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS, recentemente divulgado pela ONU - Organização das Nações Unidas.

Palavras Chave: Cooperação internacional, Gestão ambiental, Normas Jurídicas.

RESUMEN

La necesidad de compatibilidad entre el uso y conservación de los recursos naturales ha sido tema importante a nivel internacional, especialmente en un momento en que la colectividad comprueba el uso inadecuado de estos recursos para beneficio económico de una parte de esta población, a expensas de los demás. En el caso del agua, la cuestión está ganando contornos alarmantes, porque es escasa para una porción significativa de la población, con una posibilidad de generación de

conflictos. Buscando adecuadamente regular el uso de las aguas subterráneas existentes en sus territorios, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay han estado tratando de desarrollar normas eficaces en la protección del Sistema Acuífero Guaraní, basada en la cooperación internacional. Lo que se pretende demostrar en este estudio es la necesidad de avanzar en este proceso, no sólo por su emergencia concreta, sino también para cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible - ODS, recientemente publicado por la ONU - Organización de las Naciones Unidas.

Palabras clave: Cooperación internacional, Gestión ambiental, Normas Legales.

GLOBALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO: PROCESSOS DE INTEGRAÇÃO COMO MECANISMO PARA COMBATER EFEITOS NEGATIVOS DA GLOBALIZAÇÃO

A Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra do final do século XVIII propiciou cenário perfeito à expansão do comércio. A substituição da manufatura pela máquina e de modo especial, o desenvolvimento da máquina a vapor impulsionou a produção em massa. Cresceu a necessidade das indústrias escoarem sua excedente produção. Neste contexto buscou-se alternativas para a expansão dos mercados, tendo iniciado o crescimento das exportações dos produtos industrializados.

O crescimento demográfico, acompanhado da expansão da renda e de mudanças qualitativas nos hábitos individuais e sociais implicou em um vertiginoso crescimento dos mercados. (ROSSETTI e ANDRADE, 2012, p. 45)

Na sequência, o antigo sistema de produção de inspiração fordista firmado sobre o modelo de enormes plantas industriais nas quais todo o aparato produtivo permanecia imóvel em uma determinada localidade, foi substituído pelo contemporâneo sistema de produção fragmentado e desterritorializado. Este passou a ser composto de uma rede, na qual vários micro processos independentes vão se somando e integrando. Tal processo permite tanto a agregação de componentes elaborados e advindos de vários países como a mobilização do aparato produtivo de um país realocando-o em outro, deste modo o sistema produtivo atual prescinde de uma única nação. (TORRES e MUNIZ, 2014, p.6)

Avanços tecnológicos em diversas áreas possibilitaram uma interconectividade inédita que caracteriza o fenômeno da globalização.

Todos estes elementos foram possíveis graças aos avanços tecnológicos que impulsionaram o fenômeno da globalização, e, com ele uma inédita interconectividade entre os países.

O caráter transfronteiriço das questões ambientais e a crescente percepção de que o consumo exacerbado tem trazido ao planeta situações ambientais alarmantes, suscitou, a partir da metade do século XX, articulações no âmbito internacional no sentido de despertar nos indivíduos a

consciência de que a maneira ilimitada de produção não era condizente com a limitada capacidade de recursos naturais.

Avanços tecnológicos permitiram estudos com alcance de sofisticação e confiabilidade que contribuíram para uma disseminação da percepção de que o modo de produção contemporâneo e a frenética necessidade de consumir corroborarão para um futuro planetário nada animador.

Voltada para os interesses imediatos, indiferente às consequências a longo prazo, a frenética perseguição da produção e das satisfações materiais é denunciada, cada dia um pouco mais, como provocadora da poluição do meio ambiente, da erosão da biodiversidade e do aquecimento climático. No ritmo atual de crescimento, em um século todos os recursos em combustíveis fósseis estarão esgotados. As degradações do meio ambiente são tais que a capacidade dos ecossistemas de responder às demandas das gerações futuras não pode mais ser considerada segura. (LIPOVETSKY, 2007, p.340)

Relatórios de respeitadas organizações ambientais defendem que os seres humanos já consomem mais do que a capacidade do planeta de se regenerar, alterando o equilíbrio da Terra. Segundo o relatório Planeta Vivo (WWF, 2008), a população mundial já consome 30% a mais do que o planeta consegue repor.

Embora durante longos anos, a preocupação com as questões ambientais não figurou no rol das questões internas dos países, nem tampouco era possível falar-se em políticas ambientais internacionais, sendo que a partir da metade do século XX gradativamente a consciência ambiental foi surgindo e solidificando-se.

Em resposta a todo esse processo, a sociedade mundial iniciou debates e políticas, preocupada com a preservação do meio ambiente. O avanço do conhecimento científico, o crescimento tecnológico e a ocorrência de alguns desastres ambientais alertaram a população mundial para a preocupação com o meio ambiente, onde a degradação ambiental poderia significar uma ameaça tão grave quanto a guerra.

Neste sentido, cidadãos e o poder público são responsáveis por aplicar políticas de conservação e aderir ao consumismo sustentável, até mesmo para que a natureza, tão essencial, não se volte contra a espécie humana.

Os compromissos internacionais já realizados precisam ser levados adiante, e novos compromissos podem ser firmados. A situação de crise ambiental que o Planeta se encontra exige ações concretas globais e locais como o maior desafio a ser enfrentado pela humanidade.

Diante desse contexto a questão que se impõe consiste em que se, diante do individualismo característico da sociedade de consumo é possível uma mudança de olhar acerca da preservação do meio ambiente. Embora muito se tenha avançado no sentido de internalização da preocupação com

relação ao meio ambiente nos diversos ordenamentos jurídicos, é fundamental uma mudança nas atitudes preponderantes na sociedade contemporânea no que diz respeito às práticas consumistas.

O desafio consiste em construir um olhar conjunto sobre o meio ambiente em uma sociedade tão marcada pelo individualismo. Se por um lado os avanços tecnológicos propiciaram uma evolução em diversas áreas da vida humana, por outro, a especialização própria da tecnologia comporta grande dificuldade para se conseguir um olhar de conjunto. A fragmentação do saber realiza a sua função no momento de se obter aplicações concretas, mas frequentemente leva a perder o sentido da totalidade, das relações que existem entre as coisas, do horizonte alargado: um sentido, que se torna complexo do mundo atual, sobretudo no que diz respeito ao meio ambiente. (PAPA FRANCISCO, 2015).

A dificuldade em construir-se um objeto comum para a sociedade contemporânea deve-se à dinâmica evolutiva das forças produtivas que ensejaram a sistematização das ciências e conseqüentemente a expansão de subsistemas que passaram a seguir cada um deles o *telos* próprio da sua racionalidade. Assim, por exemplo, o mercado passou a pautar-se unicamente pelo lucro a qualquer preço, fim último da racionalidade econômica. Nesse sentido, dispõe Clodomiro Bannwart:

“A expansão desses subsistemas aliadas à estruturação de novas formas de produção solaparam as formas tradicionais de organização, fazendo com que tais subsistemas assumissem a direção e o controle social sob a direção da racionalidade estratégica e instrumental” (BANNWART, 2012, p. 724)

Todavia, a questão ambiental somente poderá ser enfrentada de modo efetivo a partir da solidificação de uma consciência ambiental. É preciso que os indivíduos sobreponham o interesse comum ambiental ao interesse individual do consumismo.

SUSTENTABILIDADE: A EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS LEVANDO À INSUSTENTABILIDADE DOS ECOSISTEMAS

Com o mercado capitalista e com as inovações tecnológicas, o meio ambiente passou a ser cada vez mais explorado e sobrepujado. De uma relação de subsistência, o ambiente passou, progressivamente, ao domínio humano.

Neste contexto o Estado precisou intervir nas questões relacionadas à degradação ambiental. Surge, assim, um novo padrão normativo, voltado a proporcionar a preservação do meio ambiente através, principalmente, da utilização racional dos recursos naturais planeta. Essas novas funções

atribuídas ao Estado fazem-no adquirir as características do Estado de Direito Ambiental, assim definido por AYALA e LEITE (2011, p. 39-40):

O Estado de Direito Ambiental constitui um conceito de cunho teórico-abstrato que abrange elementos jurídicos, sociais e políticos na persecução de uma condição ambiental capaz de favorecer a harmonia entre os ecossistemas e, conseqüentemente, garantir a plena satisfação da dignidade para além do ser humano.

... O Estado de Direito Ambiental é uma construção abstrata que se projeta no mundo real apenas como devir.

Há, portanto, uma com forte atuação no ordenamento jurídico, que deverá voltar-se para a efetivação desse novo Estado, viabilizando-o e garantindo-o através, especialmente, de uma tutela jurisdicional ambiental célere e diligente.

De fato, a crítica dirigida ao modelo de desenvolvimento com exploração inadequada dos recursos naturais recai sobre o acirramento das injustiças sociais e o esfacelamento cultural nativo. Ao abordar o assunto Ignacy Sachs afirma a necessidade da realização do ecodesenvolvimento, baseado no reconhecimento e proteção de peculiaridades culturais, ecológicas e econômicas, e fomentando a adoção de medidas baseadas nestas peculiaridades para a promoção do desenvolvimento socioambiental. Não se trata de negar o valor de experiências alheias, mas de refutar "soluções pretensamente universalistas e fórmulas generalizadas" (SACHS, 2008, 54.).

Neste sentido, há algumas décadas vem sendo construído um conceito de desenvolvimento sustentável em relação ao meio ambiente, cujos contornos vêm sendo (ou deveriam ser) os parâmetros para as atividades públicas e privadas daqueles países que o tem como princípio. Mesmo sendo um conceito aberto, sujeito a múltiplas apropriações, é possível, pois, definir o Desenvolvimento Sustentável como sendo: "um modelo econômico, político, social, cultural e ambiental equilibrado, que satisfaça as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades". (LAYRARGUES, 1997, p. 1-5)

Recentemente, no mês de agosto de 2015, foi acordado entre 193 Estados-Membros da ONU - Organização das Nações Unidas e representantes da sociedade civil, os OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS, em um total de 17, cada qual com suas metas, totalizando 169 (ONU, 2015).

Dentre estes objetivos encontram-se alguns relacionados direta ou indiretamente com o meio ambiente, tomando especial destaque aqueles relacionados à água, cuja utilização vem sendo objeto

de preocupação em diversos países pelo mundo. É o que demonstra o "Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos".

Para dar efetividade a este objetivo, o Estado de Direito Ambiental a que se referiu acima deve adotar as medidas possíveis a serem adotadas em seu território. Quando o bem ambiental "água" se encontra também no território de outros países, esta tarefa deve ser pensada nos novos instrumentos de cooperação entre países - refutando definitivamente a opção não democrática e/ou apenas econômica para o enfrentamento de interesses comuns.

É o caso do Aquífero Guarani, corpo d'água subterrâneo localizado nos seguintes países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. O denominado Sistema Aquífero Guarani (SAG) "é um corpo hídrico subterrâneo e transfronteiriço que abrange parte dos territórios da Argentina, do Brasil, do Paraguai e do Uruguai. Possui um volume acumulado de 37.000 km³ e área estimada de 1.087.000 Km²". (MMA, 2015).



Fonte: <http://www.agsolve.com.br/noticias/aquifero-guarani-o-gigante-subterraneo>

Neste sentido, os países onde se situa o referido corpo hídrico vêm tentando estabelecer um regime jurídico adequado para sua gestão, cujos contornos serão apresentados no próximo capítulo.

Note-se que, em esse tratando de mais de um país com atribuições de proteção do Aquífero, trata-se de dar a maior efetividade possível ao Objetivo 6.5, dos ODS: "até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado"

TRATADO INTERNACIONAL DO AQUÍFERO GUARANI COMO POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO SUSTENTÁVEL

A gestão integrada e sustentável do Sistema Aquífero Guarani (SAG) é de suma importância para os quatro países detentores dessa imensa riqueza subterrânea. Não só pela água se tratar de um recurso finito e que se encontra em escassez na atualidade, como também em razão de seu valor econômico. Essa gestão integrada deverá ser realizada de forma justa e equânime, respeitando a soberania dos países, a fim de evitar e prevenir conflitos. Para tanto, deverão ser usados os instrumentos legais necessários de Direito Internacional, construindo um Tratado de mútuo respeito a esse precioso bem, que não seja conflitante com as legislações existentes no Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai (SOUZA, 2009, p. 68).

O Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (PSAG) foi criado com o propósito de apoiar a Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai na elaboração e implementação de um marco comum institucional, legal e técnico de gerenciamento e preservação do Aquífero Guarani. Realizado no período de 2003 a 2009, demonstrou a capacidade de cooperação técnica entre os países e ofereceu dados para a gestão integrada deste importante manancial hídrico subterrâneo.

Durante a elaboração do PSAG, além dos aspectos técnicos, muitas discussões se estabeleceram entre os quatro países no sentido de um documento legal comum para uma completa efetividade da proteção do SAG.

Do relatório Final do PSAG destaca-se,

Um dos benefícios trazidos pelo processo de execução do PSAG foram os avanços na regulação das águas subterrâneas, que passou a se caracterizar por uma maior precisão técnica e hierarquia jurídica. Isto foi possível a partir da ampliação científica e técnica dos conhecimentos e sua integração, enriquecida pelo processo de participação institucional e social, gerado pelo tema, que deu acesso ao conhecimento dos interesses locais, estaduais, provinciais, nacionais e regionais.

Os quatro países envolvidos – Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai – desenvolveram estruturas normativas próprias que incorporam princípios e instrumentos adequados às necessidades de gestão e proteção das águas subterrâneas.

A legislação e a institucionalidade para a gestão das águas subterrâneas de cada país são diferentes entre si e assimétricas, também, em suas capacidades. No entanto, os países possuem princípios e instrumentos coincidentes que favorecem a adoção de medidas para a gestão da proteção do Aquífero Guarani, harmonizadas entre si nos âmbitos nacionais e coordenadas com objetivos convergentes no âmbito regional. (OEA, 2009, P. 179)

E tendo em vista as coincidências e diferenças (SOUZA, 2009, p. 185) existentes nas legislações da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, estas apuradas durante o PSAG, propiciou-se a elaboração de um Acordo entre as Partes visando uma harmonização legislativa.

Quadro 1. Harmonização legislativa/coincidências e diferenças principais
Cuadro 1. Armonización legislativa/coincidencias y diferencias principales

Caráter Carácter	Coincidências Coincidencias	Diferenças Diferencias
Normativas Normativas	Princípios fundamentais de gestão e instrumentos para implementá-los Principios fundamentales de gestión e instrumentos para implementarlos	Mayor especificidad en determinadas zonas Efectividad en la implementación Mayor especificidad en determinadas zonas- Efectividad en la implementación
Institucionais Institucionales	Existência de organismos com atribuições definidas Existencia de organismos con atribuciones definidas	Organização nacional: países unitários e federais Organización nacional: países unitarios y federales

Fonte: SG/SAG, Modificado de Informe Final da Assessora Legal do PEA, 2008.
Fuente: SG/SAG, Modificado de Informe Final de la Asesora Legal del PEA, 2008.

Assim, após inúmeras tratativas no sentido de unificar um documento legal que integrasse os quatro países para uma efetiva proteção do SAG, num encontro histórico ocorrido em 02/08/2010, na cidade de San Juan, República Argentina, celebrou-se o Acordo Internacional sobre o Aquífero Guarani. No entanto, não houve, até a presente data, a ratificação por todos os países.

Diversos aspectos constantes deste Acordo devem ser ressaltados neste trabalho, inicialmente destacamos a confirmação de que As Partes exercem em seus respectivos territórios o direito soberano de promover a gestão, o monitoramento e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos do Sistema Aquífero Guarani, e utilizarão esses recursos com base em critérios de uso racional e sustentável e respeitando a obrigação de não causar prejuízo sensível às demais Partes nem ao meio ambiente.

E na busca de promover a conservação e a proteção ambiental do Sistema Aquífero Guarani de maneira a assegurar o uso múltiplo, racional, sustentável e equitativo de seus recursos hídricos, salientamos a obrigação dos Estados Parte em intercambiar informações técnicas sobre estudos, atividades e obras que contemplem o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos do SAG.

A informação ambiental é uma importante ferramenta de cooperação e prevenção na gestão do meio ambiente, e neste Acordo alcança *status* internacional ao ser instituída nos artigos 8 a 11, a obrigação das Partes em informar aos demais sobre todas as atividades e obras que pretendam realizar. Neste, a Parte, ao receber a informação, se julgar que o projeto apresentado poderá causar prejuízo sensível ao seu espaço territorial ou em seu meio ambiente, indicará suas conclusões à outra Parte, e durante as consultas e negociações, a realização da atividade ou obra será sobrestada

ou o projeto deixará de ser executado. Desta feita, o intercâmbio da informação ambiental entre as Partes será a peça chave para a continuidade do sucesso da gestão compartilhada dos recursos do SAG para as gerações presentes e futuras.

Desta forma a cooperação é consagrada neste Acordo, em continuidade ao PSAG que foi bastante exitoso. Neste sentido, As Partes estabelecerão programas de cooperação com o propósito de ampliar o conhecimento técnico e científico sobre o SAG, promovendo o intercâmbio de informações sobre práticas de gestão, assim como desenvolvendo projetos comuns. Para tanto, uma Comissão integrada pelas quatro Partes, coordenará a cooperação entre si para o cumprimento dos princípios e objetivos deste Acordo. A Comissão elaborará seu próprio regulamento, de forma a efetivar a integração entre os quatro países. Esta comissão será responsável por dirimir conflitos entre as Partes.

No entanto, na ocorrência de controvérsias entre as Partes, não solucionadas no prazo de 60 (sessenta) dias, poderá ser adotado o procedimento arbitral que será estabelecido em protocolo adicional ao acordo.

O dispositivo do Artigo 19 do Acordo preceitua que quando a controvérsia não possa ser solucionada com os procedimentos previstos nos Artigos precedentes, as Partes poderão recorrer ao procedimento arbitral a que se refere o parágrafo 2º deste Artigo, comunicando sua decisão ao órgão previsto no Artigo 15.

Referido parágrafo 2º assinala que as Partes estabelecerão um procedimento arbitral para a solução de controvérsias em protocolo adicional a este Acordo, cabendo a cada um dos sistemas de gestão - ambiental e de recursos hídricos - direcionar suas competências para que se concretize a cooperação desejada.

Diante deste complexo sistema de gestão e exploração das águas, se faz necessário a integração de procedimentos. O enfoque integrado, subsidiado por todos os objetivos constitucionais e legais pretendidos para a exploração sustentável da água, dará consistência aos encaminhamentos dos diversos setores atrelados ao tema, aliviando futuros entraves. De forma que cada um dos países, contabilizando suas necessidades e as possibilidades deste sistema hídrico em permitir a sua utilização, irá administrá-lo por meio de procedimentos jurídicos, econômicos, sociais e políticos⁴⁴.

⁴⁴ Eldis Camargo. Os usos da água para geração de energia elétrica e a sustentabilidade jurídico ambiental. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, p. 39.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento social e econômico experimentados ao longo dos últimos séculos aliado aos novos modos de produção vêm consumindo cada vez mais os recursos naturais, notadamente, os hídricos, a ponto de levar a escassez imensos mananciais. Urge uma nova forma de ver e agir em prol do meio ambiente e seus elementos, de um olhar solidário com nosso planeta e a natureza.

O Sistema Aquífero Guarani, importante reserva hídrica subterrânea localizada na América do Sul, sob os territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, vem sofrendo os impactos de um uso desordenado do solo e das altas densidades demográficas nas cidades que se servem de suas águas, que causam poluição e contaminação de suas águas. O uso dos recursos hídricos subterrâneos tem se tornado cada vez mais solicitado nos quatro países.

Assim, a integração e a cooperação entre países soberanos para proteção de águas transfronteiriças, traduz a melhor forma de gestão para sustentabilidade deste imenso manancial.

Outrossim, para que ocorra a efetividade plena dos instrumentos trazidos no Acordo Internacional do Aquífero Guarani há a necessidade de sua ratificação pelos quatro países e a implementação da cooperação pretendida para uma gestão eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYALA, Patryck de Araújo; LEITE, José Rubens Morato. "Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial". São Paulo: Editora RT, 2011.

BANNWART, Clodomiro José Júnior. Globalização, empresa e responsabilidade social. "Scientia Iurídica" - Tomo LXI, nº 330, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. "Aquífero Guarani. Gestão do Sistema Aquífero Guarani". Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/item/8617-aqu%C3%ADfero-guarani>. Acesso em 08 out 2015.

CAMARGO, Eldis. Os usos da água para geração de energia elétrica e a sustentabilidade jurídico ambiental. "Tese de Doutorado apresentada na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo", 2008, 287p.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. "Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: Evolução de um Conceito?" Disponível em: <http://www.educacaoambiental.pro.br/victor/biblioteca/Layrarguesecodesenvolvimento.pdf>.

Acesso em: dezembro 2014.

- LIPOVETSKY, Gilles. "A felicidade paradoxal. Ensaio sobre a sociedade do hiperconsumo". São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- MUNIZ, Tânia Lobo; TORRES, Gláucia Cardoso Teixeira. "O Enfraquecimento do Estado Nacional diante do Fenômeno da Globalização". XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI/UFPB, 2014.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). "*Sustainable Development Goals*". Disponível em: <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>>. Acesso em 09 out 2015.
- ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). "Aquífero Guarani: programa estratégico de ação =Acuífero Guaraní: programa estatégico de acción.–Edição bilíngüe.– Brasil; Argentina; Paraguai; Uruguai". Organização dos Estados Americanos (OEA), janeiro 2009.
- PAPA FRANCISCO, Encíclica *Laudato Si'* Disponível em: http://w2.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html. Acesso em: 21 ago 2015.
- ROSSETTI, José Paschoal; ANDRADE, Adriana. "Governança corporativa. Fundamentos, desenvolvimento e tendências". São Paulo: Atlas, 2012.
- SACHS, Ignacy. "Caminhos para o desenvolvimento sustentável". 3 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- SOUZA, Luciana Cordeiro de. "Águas subterrâneas e a legislação brasileira". Curitiba: Juruá, 2009.

POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS POR METALES PESADOS ORIUNDOS DE RELLENO SANITÁRIO

Fernando da Silva ROCHA, Doctor en Fitopatología, UFMG, rochafsplant@yahoo.com.br

Felizardo Adenilson ROCHA, Doctor en Ingeniería Agrícola, IFBA, felizardo@ifba.edu.br

Joseane Oliveira da SILVA, Doctora en Producción Vegetal, IFBA joseaneoliveiras@yahoo.com.br

Cristiano TAGLIAFERRE, Doctor en Ingeniería Agrícola, UESB, tagliaferre@yahoo.com.br

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo determinar los factores de retardo y los coeficientes de dispersión, difusión y evaluar la movilidad de los metales pesados Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd en columnas de suelo, sobre aplicación de lixiviados de vertedero, para dos suelos de la región sur oeste de Bahia. La investigación fue conducida en el laboratorio de suelos del IFBA. Los tratamientos correspondientes a un factorial 2^2 , con dos suelos (Oxisol y Ultisol) y dos tipos de muestra (muestra deformada y no deformada) y tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron constituidas por 12 columnas con suelo, estas de tubo de PVC rígido, con diámetro nominal de 7,5 cm y altura de 15 cm. Los resultados permitieron constatar que la energía de adsorción a los sitios de intercambio en el suelo depende del tipo de suelo y formato de la muestra, sin embargo en todos los tratamientos, el Cd fue el elemento con menor movilidad en el perfil del suelo.

Palabras clave: transporte de solutos, metales pesados, fluidos miscibles.

ABSTRACT

The research aimed to determine the retarding factors and dispersion-diffusion coefficients and evaluate the mobility of heavy metals Cu, Mn, Fe, Zn, Ni and Cd in soil columns, under landfill leachate application for two southwest Bahia soils. The research was conducted at IFBA Soils Laboratory. The treatments consisted of a factorial design 2^2 with two soils (Oxisol and Ultisol) and two types of samples (disturbed and undisturbed soil sample) and three replications. The experimental unit consisted of 12 columns with soil, built of rigid PVC pipe with a nominal diameter of 7,5 cm and height of 15 cm. The results demonstrated that the adsorption energy at exchange sites in the soil depends on the soil type and sample size, but in all treatments, the Cd was the element with lower mobility in the soil profile.

Keywords: solute transport, heavy metal, miscible fluids

INTRODUCCIÓN

La movilidad de solutos en el suelo está inversamente relacionada a la adsorción de los mismos, a la fracción sólida o a las condiciones del medio que favorezcan la precipitación de los iones (Martinez et al. 2001). La adsorción iónica al complejo de intercambio del suelo hace con que los iones mantengan intercambio con la solución del suelo, proporcionando su retención junto a la fracción sólida, o su disponibilidad en el medio acuoso.

La contaminación del suelo por metales es extremadamente perniciosa porque son altamente persistentes en el ambiente. Al contrario de la mayoría de los contaminantes orgánicos, los metales no pueden ser degradados o brevemente desintoxicados por los seres vivos tornando, así, un grave problema de contaminación, a lo largo del tiempo. Muchos estudios en los cuales se utilizaron residuos industriales y urbanos como correctivos del suelo ya fueron realizados, sin embargo se verifica, en su mayoría, la toxicidad de los metales pesados en relación a la producción agrícola, su influencia sobre el desenvolvimiento de las plantas y residuos del metal en el suelo (MATOS, 1995).

Por otro lado, en áreas urbanas, la disposición del percolado (lixiviado más agua de lluvia infiltrada) oriunda de rellenos sanitarios es considerada actualmente uno de los principales problemas ambientales generados en esta actividad, en virtud de las altas concentraciones de materia orgánica y de metales pesados que esa agua residual contiene (MOREIRA et al. 2009). La disposición inadecuada del percolado puede proporcionar contaminación significativa del suelo y agua.

En este sentido, el comportamiento de algunos metales pesados en suelos necesita ser más estudiado, sobre todo en lo que se refiere a su potencialidad cuanto a la retención, lixiviación y contaminación, principalmente de aguas subterráneas haciendo posible, de esta manera, mejor recomendación en la aplicación y disposición final de esos productos (LIMA, 2004).

El suelo posee gran capacidad de retención de los metales pesados, sin embargo si esta capacidad es excedida, los metales alterarán su disponibilidad para el medio. Debido a las alteraciones del pH, el suelo interactúa, alterando la capacidad de intercambio catiónico y creando condiciones que facilitan la percolación (CAMPOS et al., 2007). Matos (1995) encontró, para los suelos del municipio de Viçosa, Minas Gerais, el siguiente orden de metales pesados: Pb>Cu>Cd>Zn.

Rossi et al. (2007), estudiando la movilidad de nitrato en muestras de suelo deformadas y no deformadas constató que las curvas de efluentes preparadas con suelos a partir de muestra

deformada sobreestimaron los valores de los parámetros factor de retardo y coeficiente dispersivo-difusivo, cuando comparados a la muestra no deformada, para los suelos analizados.

Siendo así, la lixiviación de metales pesados, o micronutrientes, varía con los atributos físicos del suelo, tales como textura, estructura, profundidad del perfil y, principalmente, porosidad. Entre los atributos químicos que afectan la lixiviación, están la capacidad de retención de iones y el pH (SANTOS et al., 2002).

La movilidad de los iones en el medio poroso puede ser evaluada a través de técnicas basadas en el movimiento de fluidos miscibles y recursos computacionales. La determinación del factor de retardo (R) puede ser realizada, indirectamente, por medio de realización de ensayos de adsorción “en lote”, obteniendo las isotermas de adsorción, o, directamente, a partir de análisis de la curva de efluente, obtenida en columnas de lixiviación (MATOS, 1998).

No obstante, la mayoría de trabajos analizando la movilidad de iones en el perfil del suelo es realizada con muestras de suelo deformado o desterronado, lo que impide hacer inferencias, en términos de valores absolutos, en las condiciones de campo. En otras palabras, el orden geométrico de las partículas que constituyen la matriz del suelo está directamente relacionada con la propagación o la dispersión del soluto como resultado de los desvíos entre las velocidades de sus partículas, dentro de las líneas de corriente, en relación a la velocidad media del flujo (FERREIRA, 2006).

Siendo así, se objetivo con esta investigación evaluar la movilidad de los iones cobre (Cu), manganeso (Mn), hierro (Fe), zinc (Zn), níquel (Ni) y cadmio (Cd) provenientes del lixiviado del aterro sanitario en columnas de suelo saturado, obtenidos en muestras del suelo deformadas e no deformadas, de un Oxisol (LVA) y de un Ultisol (PVA) típicos de la región de Bahía.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue conducido en el Laboratorio de Suelos del Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus de Vitória da Conquista. Para eso, muestras de dos suelos (deformadas y no deformadas) de la región de Vitória da Conquista (14° 50'53"S e 40° 50'19"W), fueron colectadas en la capa de 20 a 40 cm de profundidad, e posteriormente, caracterizadas químicamente en el laboratorio de Suelos de la Universidad Estatal do Sudoeste da Bahia – UESB (Tabla 1) y físicamente en el laboratorio de suelos del IFBA (Tabla 2).

Tabla 1. Resultado del análisis químico del suelo utilizado en el experimento antes de la implantación

Suelo	pH	P	Mg	K	Ca	Al	H	SB	t	T	V	m	MO
		mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³		%		mg dm ⁻³					
LVA	4,5	1	0,5	0,02	0,2	0,4	3,4	0,7	1,1	4,5	16	36	4,1
PVA	4,8	0,9	0,9	0,3	2,4	0,2	2,0	3,6	3,8	5,8	62	5	3,2

P – Fósforo; Mg – Magnesio; K – Potasio; Ca – Calcio; Al - Aluminio; Al – aluminio H – Hidrógeno; SB – Suma de Bases; t – CIC Efectiva; T – CIC a pH 7; V – Saturación por Bases; m – Saturación por aluminio; MO – Materia Orgánica

Las concentraciones de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni e Cd en las muestras de LVA y PVA fueron de 0,1; 0,05; 5,0; 0,6; 0,7; 0,2 e 0,2; 0,02; 5,2; 0,4; 0,5 e 0,2, respectivamente.

Tabla 2. Atributos físicos medios de los dos suelos estudiados

Suelo	Arena	Limo	Arcilla	ds	dp	α
		g Kg ⁻¹		kg dm ⁻¹		dm ³ dm ⁻³
LVA	0,530	0,900	0,380	1,36	2,65	0,487
PVA	0,570	0,100	0,330	1,36	2,63	0,483

ds e dp = densidad de los suelos y de partículas; α = porosidad total

Los tratamientos correspondieron a un factorial 2², con dos suelos (Oxisol – LVA y Ultisol – PVA) y dos tipos de muestras (muestra deformada y no deformada) y tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron constituidas por 12 columnas con suelo, estas de tubo de PVC rígido, con diámetro nominal de 75 mm e altura de 15 cm.

En el llenado de las columnas con suelo con muestras deformadas, las mismas fueron previamente secas al aire, pasadas en tamices con malla de 2 mm y homogeneizadas (AZEVEDO et al.; 1996). Posteriormente, se adicionó suelo en capas de 5 cm, en que cada capa adicionada fue mezclada a la anterior, siendo empleado un mezclador construido con un pequeño disco de madera,

en el cual fueron colocados varios clavos e, posteriormente, fijado a una barra cilíndrica permitiendo, así, el movimiento rotacional, con las manos, al mezclarse una capa con la subsecuente (MELO, 2004). Para conseguir columnas de misma densidad obtenida en condiciones de campo, el suelo era previamente pesado y acomodado en las columnas, hasta llegar a la espesura deseada, por medio de toques leves con un martillo de caucho en las columnas de PVC.

Las columnas de PVC con muestras no deformadas fueron obtenidas directamente en campo, siguiendo la metodología propuesta por Rossi et al (2007), de forma a obtener una muestra sin perturbaciones en su estructura original.

Las muestras del lixiviado fueron obtenidas en el relleno sanitario del municipio de Itapetinga localizado en el estado de Bahia. De esta muestra, sub muestras serán retiradas para caracterización del efluente líquido acondicionadas adecuadamente en recipiente plástico y, en seguida, analizadas en el Laboratorio de calidad de agua de la Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), conforme Tabla 3.

Con el objetivo de determinar el coeficiente de retardo (R) y el coeficiente dispersivo/difusivo (D) de los metales pesados en análisis en columnas de lixiviación se utilizaron frascos de Mariotte de 2,5 litros. Los análisis fueron iniciados conectando cada una de las columnas del suelo a respectivos frascos de Mariotte conteniendo lixiviado y, después de pasar tres volúmenes de poros del efluente se recogieron continuamente alícuotas de 0,12 volúmenes de poros del efluente, las cuales fueron acondicionadas en recipientes plásticos, con tapa, y enfriados para análisis posteriores (MELO, 2004).

Tabla 3. Caracterización química del lixiviado del relleno sanitario utilizado en el experimento

Característica	Lixiviado del relleno sanitario
pH	7,8
Ca (mg L ⁻¹)	232,50
Mg (mg L ⁻¹)	415,50
K (mg L ⁻¹)	1280,00
Na (mg L ⁻¹)	1116,57
P (mg L ⁻¹)	0,42
N-Total (mg L ⁻¹)	455,80

Fe (mg L ⁻¹)	3,65
Cu (mg L ⁻¹)	0,06
Zn (mg L ⁻¹)	0,29
Mn (mg L ⁻¹)	0,39
Ni (mg L ⁻¹)	0,54
Cd (mg L ⁻¹)	0,018
Sólidos disueltos totales (mg L ⁻¹)	7345,80
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹)	12,87

Conociendo las concentraciones de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd del efluente (C) lixiviado por las columnas, se calcularon las concentraciones relativas (C/Co) para cada catión, siendo Co la concentración inicial presente en el lixiviado oriundo del relleno sanitario. Las concentraciones de los metales pesados Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd presentes en el lixiviado de las columnas del suelo fueron analizadas en el laboratorio de Suelos de la Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, por el método de absorción atómica.

La conductividad hidráulica saturada media (km), el flujo de agua (qm) y la velocidad de avance media (vm) y el volumen medio de poros (vp) existentes en el interior de la columna, fueron determinadas según Melo (2004) y Ferreira et al. (2006).

Con los resultados de concentración relativa y respectivo número de volumen de poros, fue posible obtener los parámetros de transporte de los iones en estudio siendo empleado el modelo DISP versión 1.1 (Borges Júnior y Ferreira, 2006). Posteriormente, con base en los datos observados se calculó la suma de mínimos cuadrados de residuos (Rs), visando evaluar el ajuste del modelo (OLIVEIRA et al.,2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las pruebas realizadas en columnas con muestras deformadas de LVA se verificó que la conductividad hidráulica media (K), flujo medio (qm) y velocidad de avance media (vm) fueron de 8,08cm h⁻¹, 10,29cm h⁻¹ y 21,13cm h⁻¹, respectivamente; mientras que para muestras no deformadas

de LVA los valores de las variables K , q_m y v_m fueron de $13,81 \text{ cm h}^{-1}$, $17,68 \text{ cm h}^{-1}$ e $36,32 \text{ cm h}^{-1}$, respectivamente.

Ferreira et al. (2006) afirma que cuando el valor correspondiente a 0,5 de la concentración relativa es 1,0 volumen de poros, el soluto no está interactuando con la fracción coloidal del suelo. Por otro lado cuando el valor es mayor que 1,0, esto es, la curva del efluente se presenta dislocada para la derecha, significa que al drenar a través del perfil del suelo parte del soluto es absorbido, resultando en un factor de retardo más alto que la unidad. Siendo así, cuanto mayor es el factor de retardo mayor será la interacción soluto suelo.

Considerando los valores de R de la Tabla 4 y la inclinación de las curvas del efluente (Figura 1), se constató que hubo una creciente interacción de los cationes analizados con la fracción coloidal en las muestras de suelo deformadas de LVA, una vez que la energía de absorción a los sitios de intercambio en el suelo se dio en el orden, o sea, el Cd fue más fuertemente adsorbido en la micela del suelo en relación a los demás metales pesados, una vez que se presentaron los mayores valores de R (Tabla 4). Por otro lado, el Cu fue el elemento más móvil en el perfil del suelo. Según Oliveira et al. (2006) se $R=1$, no hay interacción entre el soluto adicionado y el suelo, se $R < 1$, apenas la fracción de la fase líquida participa del proceso del transporte del soluto (desorción) y se $R > 1$ está asociado a la mayor interacción ion coloide (sorción). En las muestras deformadas el orden de interacción fue: $\text{Cd} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Ni} > \text{Cu}$.

Según Taylor et al. (1995) la inmovilidad del Cu normalmente es atribuida a la formación de complejos órgano metálicos estables y de baja solubilidad. En esta investigación, los bajos valores de materia orgánica presentes en los suelos estudiados (LVA y PVA), asociados a las características físico químicas de los suelos estudiados pueden haber contribuido para la mayor movilidad de este elemento en el perfil del suelo.

Los valores de R (Tabla 4) en las pruebas con muestras no deformadas de LVA siguieron la secuencia: $\text{Cd} > \text{Mn} > \text{Fe} > \text{Zn} > \text{Ni} > \text{Cu}$. Siendo así, se observó comportamiento semejante en la interacción ion/matriz del suelo en muestras de Oxisol, independientemente del formato de la muestra (deformada o no deformada), excepto para Mn e Fe.

Los valores de R para los iones Cd, Zn e Fe fueron mayores en muestras deformadas que en muestras no deformadas. Sin embargo, para los iones Cu, Mn y Ni hubo un comportamiento inverso. Este hecho puede ser explicado en parte por la diferencia existente en la geometría del medio poroso de los dos tipos de muestra. Además, la posible existencia de caminos preferenciales y/o poros sin conectividad puede haber afectado a la movilidad de los iones en el perfil del suelo.

Martinez et al. (2001), estudiando la influencia de la competición catiónica en los valores del factor de retardo y el coeficiente de dispersión/difusión de zinc y cobre en el suelo verificó que, en todos los horizontes el cobre presentó mayores valores del factor de retardo que el zinc, indicando mayor interacción con la fracción sólida del suelo y menor movilidad.

Tabla 4. Valores de las variables del número de Peclet, factor de retardo y coeficiente dispersivo-difusivo para los iones analizados en muestras deformadas y no deformadas de LVA

Valor de la variable*	Muestra deformada						Muestra no deformada					
	Cu	Mn	Fe	Zn	Ni	Cd	Cu	Mn	Fe	Zn	Ni	Cd
P	0,54	4,30	4,20	4,03	1,25	0,10	0,83	4,65	4,33	3,35	1,46	0,55
R	3,43	9,74	9,95	9,11	5,69	16,52	5,06	9,83	9,77	8,45	7,06	11,16
D	469	58,9	60,4	62,9	202	798,7	529,3	94,5	101,5	131,3	300,8	2535
Rs	0,37	0,20	0,08	9,08	0,07	1,76	0,39	1,95	0,01	4,34	0,05	1,22

*Media de tres repeticiones; P = Número de Peclet; R = Factor de Retardo, adimensional; D = Coeficiente dispersivo-difusivo, $\text{cm}^3 \text{h}^{-1}$; Rs = Suma de cuadrado de residuos

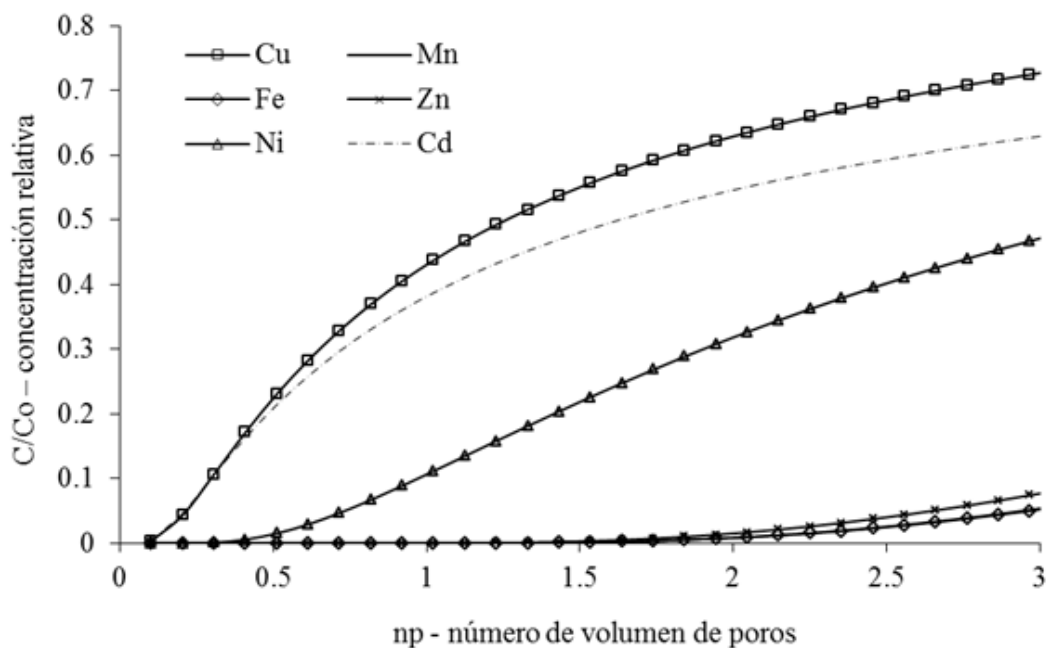


Figura 1. Curvas de efluente de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd obtenidas en muestras deformadas de LVA

Considerando que el valor de D es una composición de los coeficientes de dispersión (dependiente de la geometría del medio poroso) y difusión (dependiente de la concentración) se puede afirmar que hubo mayor variabilidad en los valores de D para las muestras no deformadas en relación a las pruebas con muestras deformadas (Tabla 4), para todos los iones estudiados.

En las pruebas realizadas en columnas llenas de muestras deformadas de PVA, sobre aplicación de lixiviado, se verificó que a K, q_m y v_m fueron de $19,60 \text{ cm h}^{-1}$, $22,89 \text{ cm h}^{-1}$ y $47,03 \text{ cm h}^{-1}$, respectivamente; mientras que en columnas llenas con muestras no deformadas de PVA los valores de las variables en análisis fueron de $13,37 \text{ cm h}^{-1}$, $17,43 \text{ cm h}^{-1}$ y $35,80 \text{ cm h}^{-1}$, respectivamente.

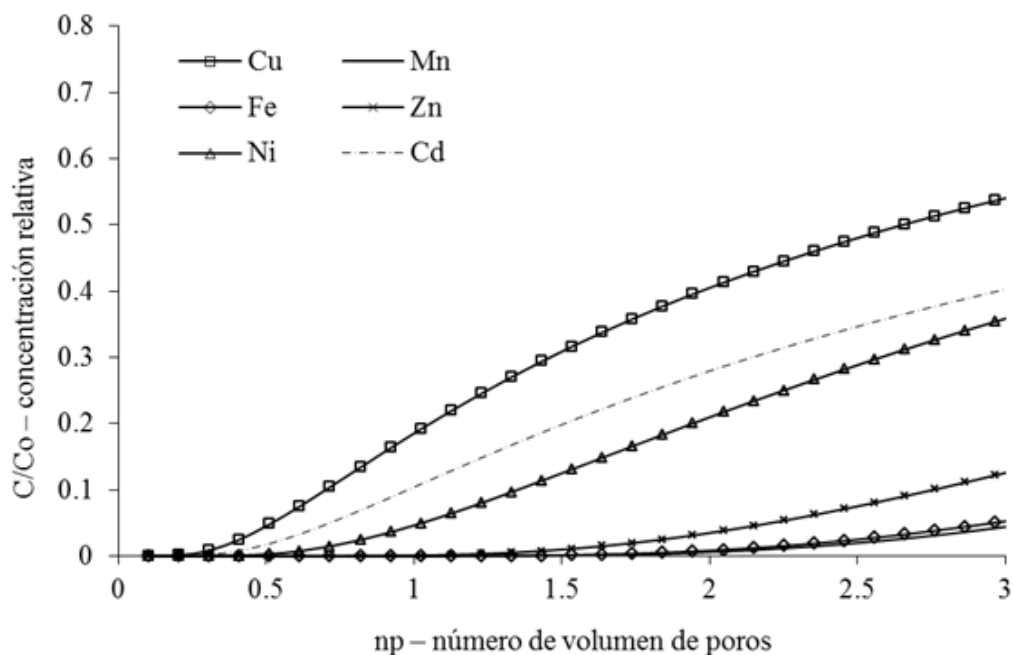


Figura 2. Curvas de efluente de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd obtenidas en muestras no deformadas de LVA.

Los valores de R (Tabla 5) en las pruebas con muestras deformadas de PVA siguieron la secuencia: $Cd > Fe > Mn > Zn > Ni > Cu$, ya en las pruebas con las muestras no deformadas de este mismo suelo la interacción ion/matriz del suelo ocurrió en el orden: $Cd > Fe > Zn > Cu > Mn > Ni$. Semejante a las pruebas realizadas para LVA, el Cd fue fuertemente retenido por la matriz del

suelo, siendo menos móvil en el perfil. En muestras no deformadas, el Ni fue el elemento más móvil, mientras que en muestras deformadas el Cu presentó mayor movilidad.

Comparando las pruebas con muestras deformadas y no deformadas de un PVA (Tabla 5 y las Figuras 3 y 4) se observó que los valores de R fueron mayores para muestras no deformadas, excepto para el elemento Mn. La geometría más irregular de ese tipo de muestra pudo haber contribuido para el retardo del ion en el suelo.

En todos los tratamientos que fue pasado 3 volúmenes de suelo no fue posible recuperar los iones aplicados en la solución aplicada sobre las columnas del suelo mostrando que, aunque los suelos evaluados tuviesen bajos valores de pH, la muestra de lixiviado aplicado poseía pH más alto que 7, favoreciendo la retención por el suelo.

En todos los tratamientos se hizo pasar 3 volúmenes de poros y no fue posible recuperar los iones aplicados en la solución de columnas de suelo, que muestra que aunque el suelo evaluado tenía valores de pH bajos, la muestra del lixiviado aplicado poseía pH por encima de 7, favoreciendo su retención en el suelo.

Según Kabata-pendias y Adriano (1995), la distribución en el suelo de las diferentes formas de metales pesados depende de las propiedades químicas de los metales y de las características del suelo, tales como: pH, potencial reductor, textura, CTC, competición entre metales, temperatura del suelo y actividad microbiana. Para el autor, de entre estas propiedades, el pH está entre las que más afectan la distribución química, movilidad y disponibilidad de metales pesados en el suelo, pues el aumento de pH resulta en el aumento de la CTC por la desprotonación de los grupos ácidos de la materia orgánica y de la superficie de los óxidos, en la formación de hidróxidos, carbonatos y fosfatos insolubles con los metales pesados y en la complejación más efectiva por la materia orgánica.

Los valores de D fueron mayores en las pruebas con muestras no deformadas en relación a los pruebas con muestras deformadas para todos los iones estudiados (Tabla 5).

Tabla 5. Valores de las variables del número de Peclet, factor de retardo y coeficiente dispersivo-difusivo para los iones analizados en muestras deformadas y no deformadas de PVA

Valor de la variable*	Muestra deformada						Muestra no deformada					
	Cu	Mn	Fe	Zn	Ni	Cd	Cu	Mn	Fe	Zn	Ni	Cd
P	0,89	0,89	4,69	4,18	1,18	0,21	4,22	3,31	4,68	3,82	1,28	0,23
R	5,86	9,87	9,92	9,86	7,24	13,51	9,82	9,53	9,96	9,87	9,24	14,37
D	105,2	104,4	94,8	116,2	346,7	1929	670,7	134,1	127,3	142,8	505,8	2842
Rs	1,05	1,14	0,01	10,07	0,023	1,63	0,02	1,82	0,01	12,61	0,05	2,15

*Media de tres repeticiones; P = Número de Peclet; R = Factor de Retardo, adimensional; D = Coeficiente dispersivo-difusivo, $\text{cm}^3 \text{h}^{-1}$; Rs = Suma de cuadrado de residuos

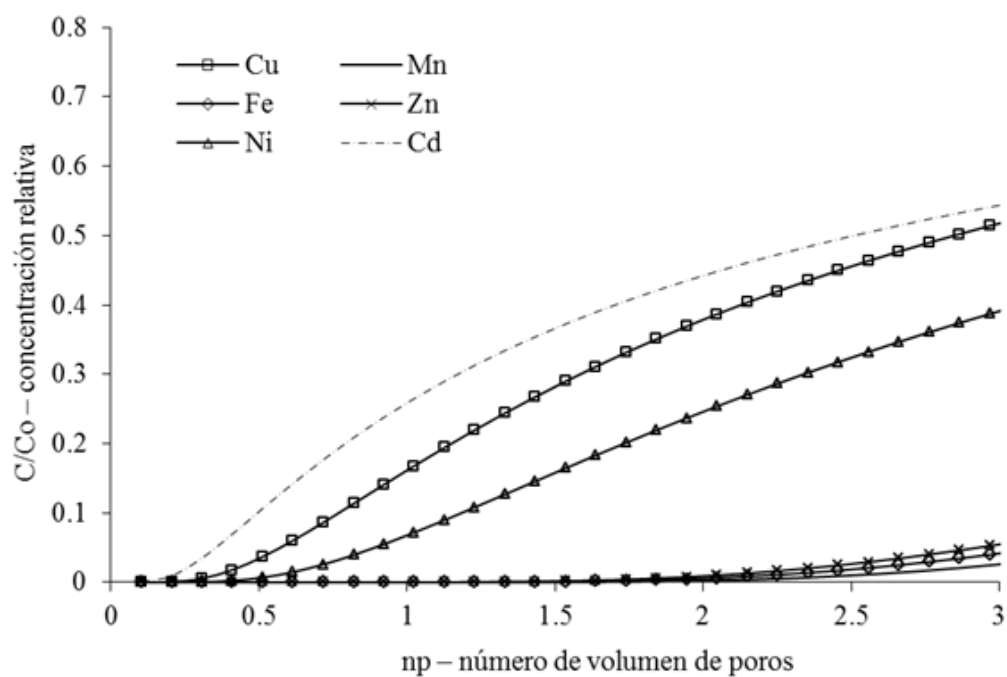


Figura 3. Curvas de efluente de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni y Cd obtenidas en muestras deformadas de PVA

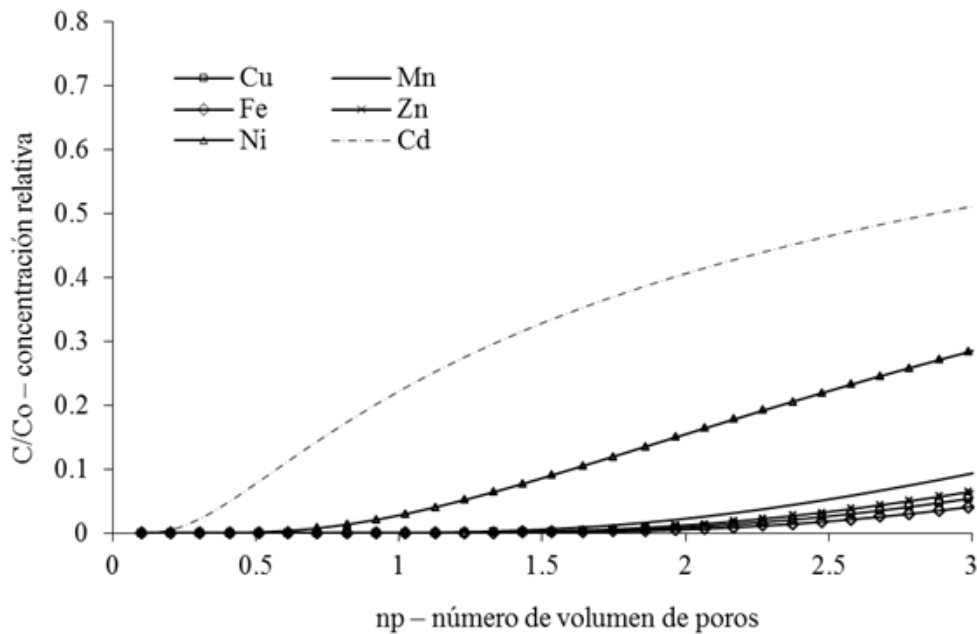


Figura 4. Curvas de efluente de Cu, Mn, Fe, Zn, Ni e Cd obtenidas en muestras no deformadas de PVA

Conclusión

- De entre los seis elementos estudiados el Cu y Ni se destacan como siendo los metales pesados con mayor potencial de contaminación de agua subterránea, sin embargo el Cd, Fe y Mn son los elementos con menor movilidad en el perfil del suelo;
- La energía de adsorción a los lugares de intercambio en las pruebas con muestras de Oxisol se dio en el orden: Cd>Fe>Mn>Zn>Ni>Cu para muestras deformadas y Cd>Mn>Fe>Zn>Ni>Cu para muestras no deformadas, o sea, la forma de las muestras poco afectó la retención del ion-matriz del suelo;
- La interacción ion-matriz del suelo en muestras de Ultisol siguió la secuencia: Cd>Fe>Mn>Zn>Ni>Cu para muestras deformadas y Cd>Fe>Zn>Cu>Mn>Ni para muestras no deformadas, mostrando que la alteración en la geometría del medio poroso afectó la retención del ion por el suelo;
- En todos los tratamientos evaluados, los valores de coeficiente dispersivo-difusivo fueron superiores a las muestras no deformadas en relación a las muestras deformadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, A.S.; KANWAR, R.S.; SINGH, P.; PEREIRA, L.S. Movement of NO_3^- and atrazine

- through soil columns as affected by lime application, Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.39, n.3, p.937-945, May/June, 1996.
- BORGES JÚNIOR, J.C.F.; FERREIRA, P.A. Equações e programa computacional para cálculo do transporte de solutos do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.10, n.3, p-604-611, 2006.
- CAMPOS, M. L.; GUILHERME, L. R. G.; LOPES, R. S.; ANTUNES, A. S.; MARQUES, J. J. G. S. M.; CURI, N. Teor e capacidade máxima de adsorção de arsênio em latossolos brasileiros. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, p.1311-1318, 2007.
- FERREIRA, A.F.; GARCIA, G. O., MATOS, A.T.; RUIZ, H.A.; BORGES JÚNIOR, J. C. F. Transporte no solo de solutos presentes na água residuária de café Conilon. Acta Scientiarum Agronomy, v.28, n.1, p.29-35, 2006
- KABATA-PENDIAS, A.; ADRIANO, D.C. Trace metals. In: REICHCIGL, J. E. Soil amendments and environmental quality. p.139-167, 1995.
- LIMA, D. M. Sorção e deslocamento miscível da antrazina em amostras de latossolos. Lavras: UFLA, 2004. 66p. Dissertação Mestrado.
- MARTINEZ, M.; RAMOS, V.B,N.; MATOS, A.T.; OLIVEIRA, R.A.; COSTA, S.N. Influência da competição catiônica nos valores de fator de retardamento e coeficiente de dispersão-difusão de zinco e cobre no solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, n.2, p.211-15, 2001.
- MATOS, A.T.; COSTA, L.M.; FONTES, M.P.F.; MARTINEZ, M.A. Correlação entre os fatores de retardamento e coeficientes de dispersão-difusão do zinco, cádmio, cobre e chumbo, e algumas propriedades físicas dos solos. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.6, n.4, p.235-246, 1998.
- MATOS, A.T. Fatores de retardamento e coeficientes de dispersão-difusão do zinco, cádmio, cobre e chumbo em solos do município de Viçosa-MG. Viçosa, MG: UFV, 1995. 110p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MELO, R. F. Avaliação das alterações físicas e químicas, distribuição e mobilidade dos íons em três solos tratados com manipueira. 2004. 59 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Viçosa, Viçosa, 2004.
- MOREIRA, D.A.; MARTINEZ, M.A.; SOUZA, J.A.R.; MATOS, A.T.; BATISTA, R.O. Parâmetros de transporte de metais pesados em resíduos sólidos urbanos. Engenharia na agricultura, Viçosa - MG, v.17, n.4, p.317-322, 2009.
- OLIVEIRA, E, M.M.; RUIZ, H. A.; FERREIRA, P.A., ALVAREZ, V.H.; BORGES JÚNIOR, C.F. Fatores de retardamento e coeficientes de dispersão-difusão de fosfato, potássio e amônio em

solos de Minas Gerais. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.8, n.2/3, p.196-203, 2004.

ROSSI, P.; MIRANDA, J. H.; DUARTE, S. N. Curvas de distribuição de efluentes do íon nitrato em amostras de solo deformadas e indeformadas. Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n. 3, p. 675-682, 2007.

SANTOS, A.B.; FAGERIA, N.K.; ZIMMERMANN, F.J.P. Atributos químicos do solo afetado pelo manejo da água e do fertilizante potássico na cultura de arroz irrigado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campinas Grande, v.6, n.1, p.12-16, 2002.

TAYLOR, R.W.; XIU, H.; MEHADI, A.A.; SHUFORD, J.W.; TADESSE, W. Fractionation of residual cadmium, copper, nickel, lead, and zinc in previously sludge-amended soil. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.26, p.2193-2204, 1995.

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E ESTILOS FLUVIAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE MICROBACIAS EM AMBIENTE SEMIÁRIDO DE PERNAMBUCO -BR

Renata Nunes AZAMBUJA, Professora Dra. do Departamento de Geografia da UFS
renatanaz@yahoo.com.br

RESUMO

A análise da estrutura superficial de uma pequena bacia hidrográfica do semiárido de Pernambuco foi realizada com o intuito de verificar no âmbito da ciência geomorfológica, as relações estabelecidas entre a espacialização dos depósitos fluviais quaternários, suas implicações para a compreensão da variabilidade climática, bem como a ação do homem, como agente fundamental na manutenção dos processos morfogenéticos. Com vista a interpretação destas relações foi efetuado um mapeamento geomorfológico para ilustrar a distribuição das principais feições e ainda determinar limites operacionais de processos geomórficos predominantes em diferentes trechos do canal. Como resultado, verificou-se que modificações implantadas ao longo do leito pela ação humana, como a construção de inúmeras barragens, cercas e cacimbas, tem constituído para área em questão, maior armazenamento de sedimentos no leito fluvial, causando desconectividades entre os vários níveis da bacia. Tal perspectiva demonstra que o conhecimento integrado destes sistemas tende a viabilizar uma melhor compreensão do funcionamento dos ambientes fluviais semiáridos, voltados para a gestão de uso de terras e aproveitamento de água no Nordeste do Brasil.

Palavras-chave: Estilos fluviais, mapeamento geomorfológico, semiárido, rios efêmeros, variabilidade climática.

ABSTRACT

The analysis of the surface structure of a small watershed in semi-arid region of Pernambuco was carried out in order to check under the geomorphological science, the relations established between the spatial distribution of the Quaternary fluvial deposits, its implications for the understanding of climate variability, as well as human action, as a fundamental agent in the maintenance of morphogenetic processes. In order to interpretation of these relationships a geomorphological mapping was produced to illustrate the distribution of the main features and likewise determine operational limits of prevailing geomorphic processes in different parts of the channel. As a result, it was found that changes implemented over the bed by human action, such as the construction of

numerous dams, fences and ponds, has provided for the area in question, increased sediment storage in the riverbed, inducing disconnectivity between the various levels of basin. This perspective shows that the integrated knowledge of these systems tends to enable a better understanding of the operation of semiarid river environments, focused on land use management and water use in the Northeast of Brazil.

Key-words: River style, geomorphological mapping, semi-arid, ephemeral rivers, climate variability.

INTRODUÇÃO

Levando-se em consideração que os sistemas fluviais são compostos pela relação entre os elementos processuais e estruturais, Schumm (1977) entende que estes sejam divididos em três diferentes zonas tais como: 1ª zona - fonte de sedimentos; 2ª zona – transferência ou transporte e 3ª zona - coletora de sedimentos. Esta compreensão passa por uma série de dados que se relacionam no funcionamento de um sistema fluvial, dentre os quais merecem destaque a avaliação do comportamento dos rios, capacidade de aporte de água na zona fonte de sedimentos, bem como disponibilidade quantitativa e qualitativa dos sedimentos fornecidos, além do quadro natural, controlado pelo clima, litologia e cobertura vegetal. Schumm (2005) explica que esta subdivisão pode parecer artificial em muitos casos, pois obviamente, os sedimentos são armazenados, erodidos e transportados em todas as zonas, sobretudo em ambientes semiáridos onde a drenagem ocorre de forma fragmentada e o escoamento é de caráter endorréico.

Localizada no município de Belém de São Francisco a 640km da capital do estado de Pernambuco, a bacia do Riacho Salgado é um exemplo ilustrado de tantas outras bacias de drenagem efêmera como referido anteriormente (fig. 01). Particularmente, por estar inserida no contexto fisiográfico do interior semiárido do Nordeste do Brasil, a geomorfologia da área em questão abarca uma combinação de superfície de baixa declividade, com valores abaixo de 6%, caracterizando um macro compartimento de superfície pedimentar nas porções interplanálticas e sobre o ambiente fluvial, planícies aluviais / leques embutidos.

Reconhecer sua dinâmica, torna-se extremamente importante, a medida que populações que habitam estes espaços dependem diretamente dos recursos oferecidos, ainda que de forma inadequada, para a produção de gêneros alimentícios bem como sedentação dos animais.

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo

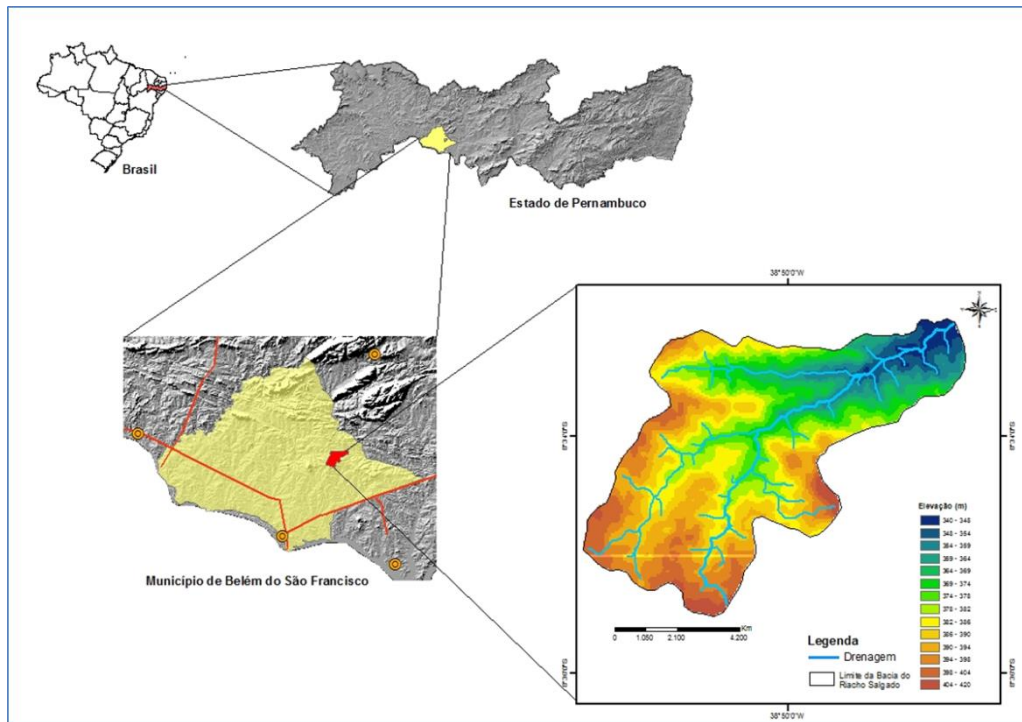


Figura 01: Localização da área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de determinar as diferentes características dentro de cada zona foi efetuado na bacia uma identificação dos estilos fluviais predominantes, englobando tanto a morfologia dos depósitos como os processos dominantes de cada trecho. Baseado no estudo e análise dos estilos fluviais, preconizado por Fryirs e Brierley (2005) foi realizado no riacho Salgado trabalhos prévios de mapeamento e detecção das morfologias do canal ao longo de seus três trechos. Souza (2008), Silva (2009) e Corrêa et al. (2009) obtiveram resultados preliminares de mapeamentos base resultando em uma classificação dos estilos fluviais para a bacia em tela.

O levantamento detalhado de campo em associação com tratamento digital permitiu uma compartimentação dos três setores em: confinado, semiconfinado e não confinado, revelando uma estreita conexão entre a relação do plano aluvial e suas margens confinantes, ou não, com os tipos de processos predominantes no delineamento das formas deposicionais. Corrêa et al. (2009) explicam que a incisão fluvial neste caso não pode ser considerada como uma incisão sobre um vale, no sentido estrito, sendo a calha fluvial definida morfologicamente como plano aluvial ou planície em bolsão, por não haver distinção precisa entre canal e planície. Esta definição aplica-se com frequência às bacias de menor ordem sobre o regime semiárido. Sendo assim, através da inter-

relação entre o plaino aluvial e interflúvios adjacentes à bacia foi dividida em três setores, as saber: plaino aluvial confinado, semiconfinado e lateralmente não confinado.

Baseado ainda nas matrizes de padrões fluviais de Brierley et al. (2006), bem como nas obtidas por Souza (2008) sobre os setores confinados e semiconfinado deste canal, a interpretação dos elementos chave foram utilizadas para caracterizar os ambientes deposicionais, morfológicos e sedimentológicos do plaino aluvial, bem como o comportamento processual, adaptado para o contexto semiárido do Nordeste brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos através da coleta de dados e trabalho de campo, bem como o mapeamento síntese em gabinete, foram incorporadas modificações sobre o mapa síntese para a análise processual da bacia do riacho Salgado, realizado por Souza (2008).

Embora o perímetro total da bacia seja de apenas 14 Km² algumas feições mapeadas não puderam ser representadas de forma fidedigna por ter uma escala espacialmente muito reduzida. Sendo assim, optou-se por ilustra-las apenas com a presença de símbolos, caso das áreas de barramento, formações de leques de dejeção e preenchimento parcial do canal para o mapa Geomorfológico.

A partir das avaliações local e observação por imagem de satélite, inserido no contexto fisiográfico semiárido do Nordeste do Brasil, o ambiente geomorfológico da área de estudo em questão foi subdividido em dois membros principais de compartimentação, a saber: a área de pedimento rochoso e o ambiente fluvial confinado/semiconfinado/lateralmente não confinado.

Pedimento rochoso

Os pedimentos de acordo com Suguio (1998) são definidos conceitualmente como uma superfície erosiva com baixo gradiente e litologia cristalina, geralmente, recoberta por um pavimento detrítico, fruto da atuação de fluxos superficiais esporádicos, provocados pelas torrentes durante o curto período de chuvas. As coberturas encontradas sobre os pedimentos correspondem de forma geral à cobertura residual *in situ* de regolito que deriva diretamente da rocha mãe. No interior da bacia estas coberturas são representadas por uma série de perfis de espessuras e distribuição lateral variada. A depender da sua situação geográfica e topográfica, as coberturas de regolito podem ser rapidamente atacadas pelo fluxo laminar e mais raramente por fluxos de detritos, os sedimentos podem se acumular nos sopés das encostas na forma de delgados depósitos de colúvio (CORRÊA e AZAMBUJA, 2005). Embora tais coberturas detríticas, oriundas do pedimento rochoso sejam ubíquas em toda bacia, este domínio foi dividido em três porções de acordo com sua

forma e declividade, a saber: pedimento rochoso com declive $< 2\%$, ruptura de declive convexo entre 2% e 5% e ruptura de declive $> 6\%$ (fig.02)

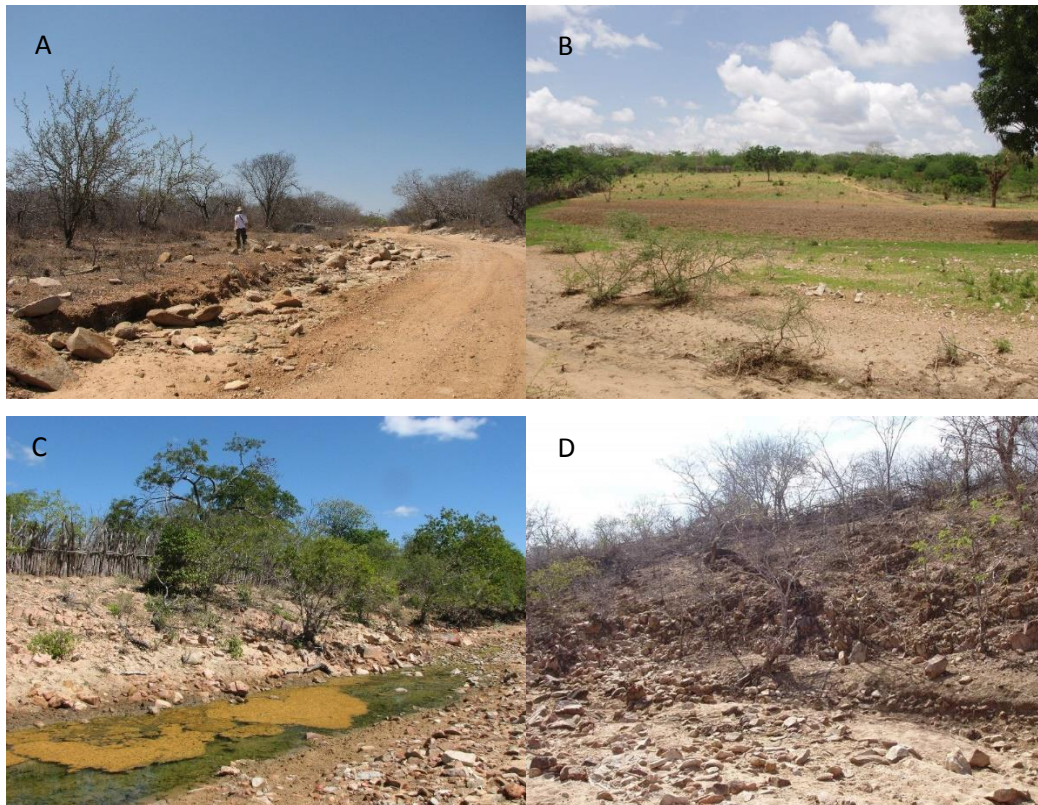


Figura 02: (a) pedimento rochoso com declive $< 2\%$, (b) pedimento convexo entre 2% a 5% e (c - d) ruptura de declive $> 6\%$.

Ambiente Fluvial

O segundo ambiente encontrado na bacia, foi determinado a partir da relação entre canal e os interflúvios adjacentes, pelo fato da incisão fluvial não ser representativa propriamente na forma de um vale no sentido *stricto*. Embora a nomenclatura de plano aluvial não seja empregada pela literatura em geral que trata sobre os ambientes fluviais, sobretudo pela terminologia adotada neste trabalho, proposta por Brierley e Fryirs (2006), a divisão tipológica de estilos fluviais foi subdividida ainda, entre canal e plano. Optou-se pela divisão justamente porque sobre determinados trechos, mesmo o ambiente sendo limitado pela estrutura geológica, como no caso do trecho confinado, o canal pode apresentar limites embutidos pela presença corrente de barras arenosas ou depósitos de carga de fundo (cascalho e calhau), ainda que neste tipo de escala de análise não seja possível visualizar tais feições. Dessa maneira, a bacia foi dividida em três setores distintos: plano confinado, semiconfinado e lateralmente não confinado, como apresentado pelo mapa de Unidades Geomorfológicas e estilos fluviais (fig. 03).

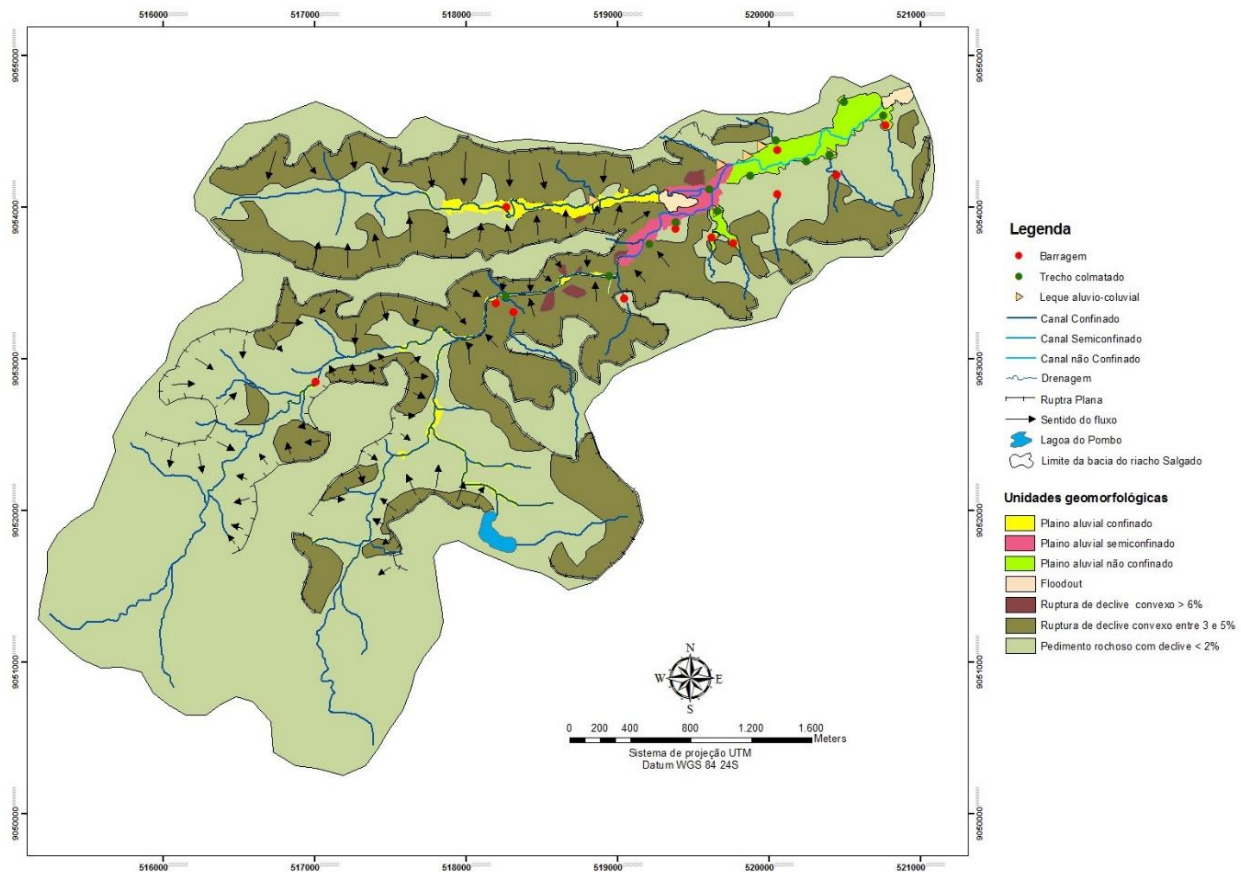


Figura 03: Mapa de Unidades Geomorfológicas e Estilos Fluviais da bacia do Riacho Salgado.

Canal Confinado

O trecho de canal confinado foi determinado a partir da relação entre setor predominantemente erosivo e canal, limitado pela base de rupturas de gradiente, que por sua vez, traduz-se em uma menor espacialização de sedimentos no interior do plaino aluvial, com predomínio do preenchimento de canal por carga de fundo.

Canais confinados com ocasional presença de material de textura grossa (calhau e blocos) tende a induzir no trecho confinado maior trabalho erosivo. A composição destes vales apresenta-se bem diversificada, como a presença de *kinickpoints* formada por afloramentos, poças, corredeiras, ocasionais barras arenosa e várzeas rasas (BRIELEY E FRYIRS, 2006). O material de carga de fundo é frequentemente composto por cascalho, calhau e blocos pobremente selecionados.

Esta configuração ocorre de maneira diferenciada ao longo do setor confinado da bacia. Enquanto no trecho inicial de incisão de drenagem, no alto da bacia, predominam depósitos de carga arenosa, devido ao gradiente reduzido dos pedimentos, à medida que o canal se aproxima de vertentes com maior declividade, passa predominar a ação erosiva e, conseqüentemente, o material do canal alterna entre trechos arenoso e rochoso (fig. 04).



Figura 04: Trecho de canal confinado composto sobre pedimento com leito arenoso (a esquerda) e leito rochoso (a direita) no alto curso da bacia.

A distribuição do material de carga de leito ao longo do trecho confinado apresenta-se em linhas gerais, limitada por *knickpoints* presentes em áreas de afloramentos. Estes afloramentos ocorrem com frequência ao longo de todo o canal e, a associação entre baixa declividade encontrada no alto curso e solos pouco espessos contribui de maneira mais eficaz para a realização do trabalho erosivo sobre o leito confinado com cobertura detrítica.

No que se refere ao transporte de frações arenosas, estas sofrem interrupções ao longo do trecho de leito confinado. Entretanto, sua mobilidade apresenta-se muito mais dinâmica em relação ao material de carga de leito, preenchendo os espaços intersticiais do depósito de leito e ainda recobrimdo parte deste material, a cada período chuvoso. O balanço entre perda e ganho neste trecho possui dependência direta com a competência gerada pelo fluxo durante as chuvas.

Verifica-se mais adiante a repetição deste efeito, em trechos seguintes com ocorrência de leito rochoso recoberto por frações de calhau e bloco, intercalado por recobrimentos de areia silte e argila (estas duas últimas associadas à ocorrência poças). Dessa forma, o ponto de alcance do transporte de carga de leito encontra-se por vezes interrompido por mudanças na rugosidade do leito. Fryirs et al (2007) atribui a essas morfologias a nomenclatura de *buffers* e *barries*, condição pela qual o fluxo de sedimento encontra-se desacelerado ou impedido por alguma situação adversa, seja natural, ou antropicamente induzida, com a construção de barramentos, por exemplo. Por este motivo, a taxa de transferência de sedimentos sobre o setor confinado do riacho Salgado se processa de maneira pausada. De certa maneira, tais fatores limitantes, comportam-se como agentes de desconexão interna do leito confinado durante a atuação sazonal das chuvas em anos normais ou com baixa precipitação.

Canal semiconfinado

O trecho semiconfinado inicia-se na segunda metade do médio curso da bacia. Notam-se a partir deste setor mudanças bruscas de direção do fluxo e confinamento em apenas um dos lados que limitam o plano aluvial. A tendência desenvolvida pelo canal sobre o trecho semiconfinado é de fluxos meândricos.

Predominam nesta área do canal a formação de planícies em bolsão (*floodplain pockets*). Estas são formadas pelo aumento de carga arenosa dos rios que circulam de maneira irregular sobre leito cascalhoso, depositando verticalmente areia e silte sobre a margem não confinada. As planícies em bolsão são as áreas com maior aproveitamento agrícola na bacia em questão, embora não se pratique o cultivo direto nas margens do canal, bem como nas áreas diretamente ligadas aos pedimentos (fig. 05). De acordo com Souza (2008) esta situação ocorre em primeira instância, pelo fato das margens do canal não se constituírem como áreas consolidadas, apresentando grande instabilidade frente aos eventos sazonais de precipitação na bacia. Outro problema relacionado a pouca utilização de áreas limites de pedimentos está relacionado aos solos muito rasos, pouco indicados para o cultivo.

O principal condicionante para a mudança brusca de direção do fluxo canalizado é o surgimento de afloramentos do embasamento cristalino que além de provocar o desvio do canal, configura-se como as áreas de maior declividade da bacia. Dessa forma, nestas margens o canal tende a manter-se lateralmente estável (BRIERLEY E FRYES, 2006)

Devido à grande concentração de atividades antrópicas neste setor da bacia, são encontradas com frequência algumas formas de impedimento da livre circulação do fluxo canalizado, construídas em seu interior. A construção de cercas, cacimbas e barramentos são prática bastante comum no local e tendem a cortar o interior do canal. Como resultado o padrão de velocidade do fluxo durante o período chuvoso tende a diminuir a cada limite de propriedade acumulando mais sedimento a jusante das cercas. Enquanto que, a escavação de cacimbas, com a finalidade de obter água potável para os rebanhos, altera igualmente o regime de turbulência do fluxo, modificando o padrão natural de transporte e sedimentação do sistema fluvial local.



Figura 05: Trecho de canal semiconfinado com planície em bolsão (a esquerda). Cacimba escavada em outro trecho semiconfinado apresentando erosão lateral sob a planície (a direita).

Neste aspecto, o aumento de turbulência, frente aos desníveis oriundos da ação tecnogênica, formam margens erosivas onde naturalmente não deveria ocorrer, promovendo a remoção de material, tanto no lado controlado pela litologia (margem composta por morfologia típica de canais meandранtes), quanto na margem próxima a estas cacimbas (fig.05). Como o efeito de remoção é potencializado pela depressão criada no leito, tanto o depósito de leito arenoso quanto o cascalho basal tende a ser removido, como verificado por Nanson (1986), na ocorrência de eventos de alta magnitude e baixa recorrência. Neste caso, a destruição periódica de depósitos laterais, pode refletir na progressiva construção de diques que promovem a concentração de fluxo e conseqüentemente o aumento no poder de inundação, em eventos extremos (BRIERLEY E FRYIRS, 2006). Como o fluxo encontra-se limitado sucessivamente ao longo do canal por pequenos barramentos e cacimbas escavadas, o extravasamento do material removido (como no caso exposto no alto da bacia), ocorre lateralmente, sendo os sedimentos redepositado ao lado da margem erosiva sobre a antiga barra lateral (do tipo ponta de meandro) conferindo ao setor alta instabilidade em comparação com o padrão comum.

Canal lateralmente não confinado

Brierley e Fryirs (2006) descrevem para os leitos não confinados uma série de comportamentos segundo a energia do fluxo. Diante desta classificação, percebe-se que a bacia do riacho Salgado, quando atinge o trecho de não confinamento toma feições semelhantes de canal lateralmente não confinado de baixa energia e discontinuidades (fig. 06). As influências exercidas por modificações operadas pelo homem são inúmeras neste trecho. Construções sucessivas de barragens sobre o canal principal e afluentes laterais promoveram mudança no nível de base de determinados setores do leito não confinado e conseqüentemente o aumento da instabilidade do canal.

Em momentos de alta instabilidade, causado por eventos extremos, o ajuste do canal às morfologias laterais tende a ser alterado em decorrência, ora pela subida, ora decida do nível de base local. Durante anos onde não haja grandes alterações no nível de precipitação, o fluxo do canal principal procura ajustar-se ao leito, tendo em vista o acúmulo lateral ser maior que o longitudinal. Ao passo que, em anos de maior precipitação, drenagens laterais atravessam os barramentos e a descarga de sedimentos eleva-se. A temporalidade destes eventos é percebida em diferentes trechos, onde é possível diferenciar a atuação do homem e o efeito natural.

Neste trecho, a baixa declividade e ajuste final do canal encontrado no baixo curso, conferiram em um passado recente, uma ótima localização para a construção da maior barragem encontrada na bacia. Entretanto, devido a sua ineficiente engenharia, tal construção não suportou o último grande evento extremo, ocorrido no ano de 1985, liberando assim extenso fluxo de sedimentos a jusante do leito. Além da colmatagem do canal, ocorre lateralmente o entrincheiramento, sobre a sedimentação consolidada em ambas margens, promovendo ramificações do tipo *anabanching*, segundo Brierley e Fryirs (2006). Entretanto, este efeito é transitório, passando logo em seguida a um único canal, de baixa sinuosidade sobre depósitos aluviais que preenchem o leito não confinado.

A sedimentação ocasionada por rompimento de barragens laterais, disseminada na margem direita do riacho Salgado em seu trecho final (fig. 03), tem favorecido a uma maior dissecação das áreas de plaino aluvial não confinado. Composta em sua grande parte por sedimentos inconsolidados, estas margens encontram-se na área que antecede o exutório da bacia. Em um caso especial, a descarga de sedimentos fornecidos por uma barragem lateral rompida foi de tamanha grandeza, que o material depositado no leito provocou o desvio do canal neste trecho.



Figura 06: Barragem rompida no leito não confinado (a esquerda), e canal lateralmente não confinado com suas respectivas morfologias (a direita).

A área de contato com a planície de inundação do riacho Capim Grosso é caracterizada pela ocorrência de um *floodout*. Segundo Grenfell et al. (2012), o termo *floodout* aplica-se a fluxos que espalham-se lateralmente, devido à perda de capacidade de carga, bem como a resistência de atrito, resultando em uma grande estrutura sedimentar lobada. O assoreamento na área de *floodout* promove aparente aumento do nível de base e diminuição das encostas. Embora o canal principal ganhe força neste trecho final, apresentando confinamento em uma das margens a passagem de uma estrada provoca a ramificação do curso em vários trechos do plano aluvial. Dessa maneira o extravasamento da carga arenosa do rio se dá de forma descontínua no desenvolvimento de duas extensas estruturas lobadas sobre o leito de confluência (fig. 07).



Figura 07: Floodout sobre a área de confluência do riacho Salgado e Capim Grosso. Fonte: modificado de Google Earth

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado na divisão entre pedimentos rochosos e plano aluvial, apresentada neste trabalho, entende-se que os processos fluviais são de fundamental importância para compreensão do funcionamento de bacias em ambiente semiárido. Além de ser considerado pelas populações locais, como área essencial para sua sobrevivência, é a partir deste setor onde se processam os mecanismos de controle do balanço de erosão e sedimentação da bacia.

Devido à natureza de baixa capacidade de transporte e elevado transporte de sedimentos, as bacias semiáridas experimentam periodicamente, mudança diferenciadas em cada trecho de canal, segundo sua morfologia baseado na análise de estilos fluviais. Sendo assim, o processo de

transferência de sedimentos no alto da bacia é o que se aproxima mais da ação natural. Ainda que ocorram perturbações introduzidas, como o sobrepastoreio, o pouco uso da terra, confere a este setor menor desconectividade (sensus, Fryirs et al, 2007) entre os diversos setores, sejam pelos afluentes ou por formas deposicionais.

O mesmo não ocorre na porção do médio e baixo curso de acordo com o verificado. A presença de elementos de maior grandeza (macroformas e megaformas), segundo a definição de Church (1992), tais como as planícies em bolsões, consideradas como área de estocagem de sedimentos de longo prazo, ocorrem de maneira bastante generalizada a partir do trecho de leito semiconfinado se prolongando até a porção final da bacia, em seu exutório.

Mudanças realizadas sobre a configuração da captação da bacia, bem como da conectividade entre seus respectivos compartimentos, introduzem no ambiente reverberações sobre a operação de distribuição de sedimentos em cascatas, frente a perturbações de magnitude e frequência diferenciada. Sendo assim, formas/estruturas, tais como cercas, barragem e cacimbas configuram-se como os principais elementos introduzidos pelo homem capazes de promover uma limitação ou potencialização dos fluxos no nível de transporte deste rio.

A construção de barramento laterais de forma ubíqua, tem repercutido em uma maior desconectividade dos pequenos afluentes da bacia, bem como na manutenção de áreas de armazenamento de água. Quando estas barragens laterais são rompidas por enchente de grande magnitude, fluxos canalizados desenvolve-se sobre sedimentos incoesos estocados, elevando a taxa de erosão do canal em determinados trechos. Por outro lado, a capacidade de armazenamento de água também tende a diminuir, devido ao curto tempo de escoamento e conseqüente preenchimento por sedimentos. Para um ambiente com déficit hídrico este é um panorama bastante preocupante, pois além da erosão sobre áreas mais propícias ao cultivo de gêneros alimentícios, ocorre igualmente um aumento de níveis de salinidade nos solos.

A partir de tais resultados, averigua-se a necessidade de implantação de políticas de gestão dos recursos hídricos para pequenas bacias, onde a aplicação de técnicas adequadas para o armazenamento e captação de água seja executado de maneira que interfira o mínimo possível sobre as áreas de pequenos afluentes. Evitando assim o aumento de erosão sobre os pedimentos e conseqüente assoreamento do plaino aluvial como um todo. Diante do exposto, verifica-se que a aquisição de dados *in situ* é de fundamental importância para o estudo pormenorizado das respostas morfológicas decorrentes tanto do quadro climático em diversas escalas de operação espaço-temporal, quanto de mudanças aplicadas pelo homem frente às necessidades prementes das sociedades rurais que ocupam estes espaços aparentemente tão inóspitos aos nossos olhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIERLEY, G. e FRYIRS, K.A. *Geomorphology and River management: Applications of the River Style Framework*. 2 ed. Victoria: Blackwell Publishing, 2006, p.41.
- BRIERLEY, G; FRYIRS, K. A.; JAIN, V Landscape connectivity: the geographic basis of geomorphic applications. *Area*, 2006, n. 38 (2), p. 165–174.
- CORRÊA, A.C.B. e AZAMBUJA, R.N. Avaliação qualitativa em microescala da estabilidade da paisagem em áreas sujeitas a desertificação no ambiente semiárido do nordeste do Brasil. *XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – SBGFA*: São Paulo. Anais do XI SBGFA, 2005.
- CORRÊA, A.C.B.; SILVA, F.L.M.; SOUZA, J.O.P. de, AZAMBUJA, R.N. e ARAUJO, M.S.B. Estilos fluviais de uma bacia de drenagem no submédio São Francisco. *Revista de Geografia (Recife)* v.26, p. 181-215, 2009.
- CHURCH, M. Channel morphology and topology. In: CALOW, C., PETTS, G. (Eds), *The Rivers Hand-book*. Blackwell, Oxford, 1992, v. 2, p. 126–143.
- FRYIRS, K e BRIERLEY, G. *Practical application of River Styles ® Framework as a tool for catchment – wide river management: A case study from Bega catchment New South Wales*. Auckland: Macquarie University, 2005, p.227.
- FRYIRS, K.A.; BRIERLEY, G.J.; NICHOLAS, J. e KASAI, M. Buffers, barriers and blankets: The (dis)connectivity of catchment-scale sediment cascades. *Catena*, 2007a, v. 70, p. 49-67.
- GRENFELL, S.E.; ROWNTREE, K.M. e GRENFELL, M.C. Morphodynamics of gully and floodout system in the Sneeuwberg Mountains of the semi-arid Karoo, South Africa: Implications for local landscape connectivity. *Catena*. 2012, n. 89, p. 8-21.
- NANSON, G.C. Episodes of vertical accretion and catastrophic stripping: a model of disequilibrium floodplain development. *Geological Society American Bulletin*, 1986, n. 97, p.1467-1475.
- SCHUMM, S. A. *The fluvial system*. Caldwell: The Blackburn Press, 1977.
- SCHUMM, S. A. *River Variability and Complexity*. New York: Cambridge University Press, 2005, p.220.
- SILVA, F.L.M. da. *Associações espaciais entre compartimentos físico-naturais e formas de ocupação da terra na microbacia hidrográfica do riacho Salgado, Belém de São Francisco – PE*. Recife. 2009, 120p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.]
- SOUZA, J.O.P. de. *Sistema fluvial e planejamento local: um caso semiárido: Bacia do riacho Salgado, Belém de São Francisco-PE*. Recife: 2008, 50p. TCC – DCG, UFPE.

VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE GLACIARES (Caso de Estudio del Monumento Natural El Morado)

Alexis SEGOVIA Rocha, Geógrafo, Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, alexsego@gmail.com

RESUMEN

Se realizó una valoración económica de los servicios ecosistémicos de turismo y recreación, almacenaje de agua y flujo hídrico continuo provistos por los glaciares del Monumento Natural El Morado, el cual es un sitio protegido que se ubica en la cordillera de la Región Metropolitana.

La valoración de los servicios ecosistémicos se realizó en base a mercados reales, determinando el servicio ecosistémico de turismo y recreación mediante el precio de la entrada al sitio protegido, el almacenaje de agua mediante costos de inversión en infraestructura hídrica (embalses), y el flujo hídrico continuo mediante mercados de agua.

Los resultados de la valoración económica arrojaron un total en valor presente (VP) de clp\$65.091.150.895.-, y un beneficio económico anual de clp\$3.905.469.054.-. Lo que equivale al 30,1% del presupuesto anual de inversión para todo el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE) el año 2014, y supera en 173,5 veces el total presupuestario del mismo Monumento Natural El Morado para el año 2013.

Palabras clave: Chile, Glaciares, Servicios ecosistémicos, Valoración económica, Monumento Natural El Morado.

INTRODUCCIÓN

Los glaciares juegan un rol esencial en la dinámica natural y en el bienestar general de la población, dado que prestan variados servicios ecosistémicos, entre los cuales se pueden mencionar: que son reservorios estratégicos de agua dulce, regulan el régimen hídrico de las cuencas, generan microclimas que permiten el desarrollo de biodiversidad y endemismos, son objeto de admiración y contribuyen a la belleza escénica de los paisajes.

En Chile, el 63,8% (477.671 km²) del territorio continental corresponde a zonas de montaña (FAO, 2012), lo que hace de Chile un país montaño-dependiente en términos de provisión de agua.

En este sentido, es relevante plantear herramientas de gestión para conservar estas reservas estratégicas de agua, y mantenerlas libres de impactos que pudieren afectar la provisión hídrica para la población, la agricultura, los humedales, la recarga de acuíferos y los caudales ecológicos que mantienen la biodiversidad de los ecosistemas aguas abajo. Es por esto que la valoración de servicios ecosistémicos, se transforma en una herramienta de gestión en pos de un esfuerzo por vincular a los tomadores de decisiones y al público en general acerca de la estrecha relación entre la salud de los ecosistemas y el bienestar humano.

Este estudio pretende aproximarse a obtener un valor base de los servicios ecosistémicos de los glaciares del Monumento Natural El Morado.

OBJETIVO

Determinar el valor económico base de los servicios ecosistémicos de "Turismo y recreación", "Almacenaje de agua" y "Flujo hídrico continuo" para los glaciares del Monumento Natural El Morado.

METODOLOGÍA

Se estimó el valor monetario en base mercados reales de los servicios ecosistémicos de "Turismo y Recreación", "Almacenaje de Agua" y "Flujo Hídrico Continuo" de los glaciares del Monumento Natural el Morado. Se calcularon los valores anuales (beneficios económicos anuales) y valores presentes (beneficio económico total), esto último asumiendo que por estar dentro de un sitio protegido, los servicios ecosistémicos valorados, mantendrán dichos servicios por un periodo de tiempo indefinido. Se utilizó una tasa de descuento del 6%, que es la considerada para proyectos sociales del Ministerio de Desarrollo Social.

Fórmula utilizada para determinar el beneficio económico total (Valor Presente):

$$VP_i = \frac{F_i}{r}$$

Donde:

VP_i = Valor presente de los flujos, el valor de stock del servicio i . (beneficio económico total)

F_i = Valor inicial del flujo de dicho servicio i .

r = Tasa de descuento constante de todo el período (6%).

Valoración del Servicio Ecosistémico de "Turismo y Recreación"

Se utilizó el "Método de preferencias personales en base a precios reales" (Segovia, 2014). Se diseñó y aplicó una encuesta en terreno, en donde los visitantes consultados realizaron una división del precio de entrada (clp\$2.000.-), entre las distintas unidades naturales demarcadas en el sendero del sitio protegido. Además como forma de validación in situ de las respuestas, la encuesta preguntó por elección de prioridades en pares de unidades, con esto se verificó si la división del precio referencial de la primera parte de la encuesta era congruente con las prioridades de elecciones.

Para determinar el tamaño de la muestra a encuestar se utilizó la fórmula de Suarez (2012), la que arrojó un resultado de 117 encuestados en base a una población total de 9.251.

La fórmula del valor económico del servicio ecosistémico de Turismo y Recreación (VES_T) es:

$$VES_T = \begin{array}{l} \text{División del precio de cada} \\ \text{entrada al Sitio Protegido por} \\ \text{cada unidad paisajística} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Nº de visitantes de un año} \\ \text{promedio al Sitio Protegido} \end{array}$$

Valoración del Servicio Ecosistémico de "Almacenaje de Agua"

Se asimiló el almacenaje de agua a las inversiones en infraestructura hídrica (embalses), método conocido como "costos evitados". Se estimó el precio del m^3 embalsado según datos del MOP (2010). A su vez, se estimó la cantidad de m^3 equivalente en agua contenida en los glaciares del M.N. El Morado con datos de DGA-CECs (2012) y DGA-UChile (2012) para el glaciar San Francisco, y la fórmula de Chen y Ohmura (1990) para el resto de los glaciares. La densidad del hielo se definió en $0,9 \text{ gr cm}^{-3}$ (Paterson, 1994).

La fórmula de cálculo del valor económico del servicio ecosistémico de "Almacenaje de Agua" (VSE_{aa}) es:

$$VSE_{aa} = Pe \times EQag$$

Donde:

VSE_{aa} = Valor servicio ecosistémico de almacenaje de agua

Pe = Precio del m^3 embalsado

$EQag$ = Equivalente en agua almacenada en los glaciares (m^3)

Valoración del Servicio Ecosistémico de "Flujo Hídrico Continuo"

El "flujo hídrico continuo" se estimó en base al caudal medio anual expresado en litros por segundo (l/s) que aportan los glaciares del M.N. El Morado y el precio de los mercados de derechos de aprovechamiento de agua (DAA) no consuntivos y los consuntivos de la Región Metropolitana según CNR-AyCDL (2013)

La fórmula de cálculo del valor económico del servicio ecosistémico de "flujo hídrico continuo" (VSE_{FHC}) es:

$$VSE_{FHC} = (P_{DAANC} + P_{DAAC}) \times Q_{MAAG}$$

Donde:

VSE_{FHC} = Valor servicio ecosistémico de Flujo Hídrico Continuo

P_{DAANC} = Precio DAA no consuntivo

P_{DAAC} = Precio DAA consuntivo

Q_{MAAG} = Caudal medio anual de aporte glaciar (l/s)

DEFINICIONES

Glaciar: *"Toda superficie de hielo y nieve permanente generada sobre suelo, que sea visible por períodos de al menos 2 años y de un área igual o superior a 0,01 km² (una hectárea). O cualquier superficie rocosa con evidencia superficial de flujo viscoso, producto de un alto contenido de hielo actual o pasado en el subsuelo (DGA-CECs, 2009)".*

Servicio Ecosistémico: *"Aquellos beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, estos incluyen servicios de provisión, servicios de regulación y servicios culturales"* (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Las metodologías tradicionales de valoración ambiental en base a mercados reales se suelen clasificar en dos tipos principales (Labandeira *et al.*, 2007):

- a) Métodos directos de Mercado: se basan en la utilización de precios y cantidades observadas en los mercados.

- b) Métodos indirectos de mercado o "preferencias reveladas": se utilizan precios de mercado de forma indirecta, o sea a través de un bien que esté relacionado con el bien ambiental que bajo análisis.

RESULTADOS

Descripción del Área de Estudio

El Monumento Natural El Morado se ubica en la localidad de Baños Morales, comuna de San José de Maipo a aproximadamente 93 km de Santiago, en la Región Metropolitana. Corresponde a un área silvestre protegida por el Estado, posee una superficie aproximada de 28,3 km², y está bajo la tuición y administración de CONAF.

Valoración del Servicio Ecosistémico de Turismo y Recreación

Las tres unidades paisajísticas demarcadas dentro del sendero del M.N. El Morado son: Aguas Panimávidas, Laguna Morales y el Glaciar San Francisco (figura 1):

- a) Aguas Panimávidas: Conformado por afloramientos de aguas minerales ricas en hierro lo cual asigna al paisaje una peculiar variación de colores pardo rojizo (CONAF, 1994).
- b) Laguna Morales: Cuerpo de agua proveniente del deshielo del glaciar San Francisco. Además es un lugar frecuente de avistamiento de avifauna migratoria (CONAF, 1994).
- c) Glaciar San Francisco: Se encuentra al lado oeste del cerro El Morado y está constituido por un conjunto de neveros y bloques colgantes de atractivo paisajístico (CONAF, 1994).

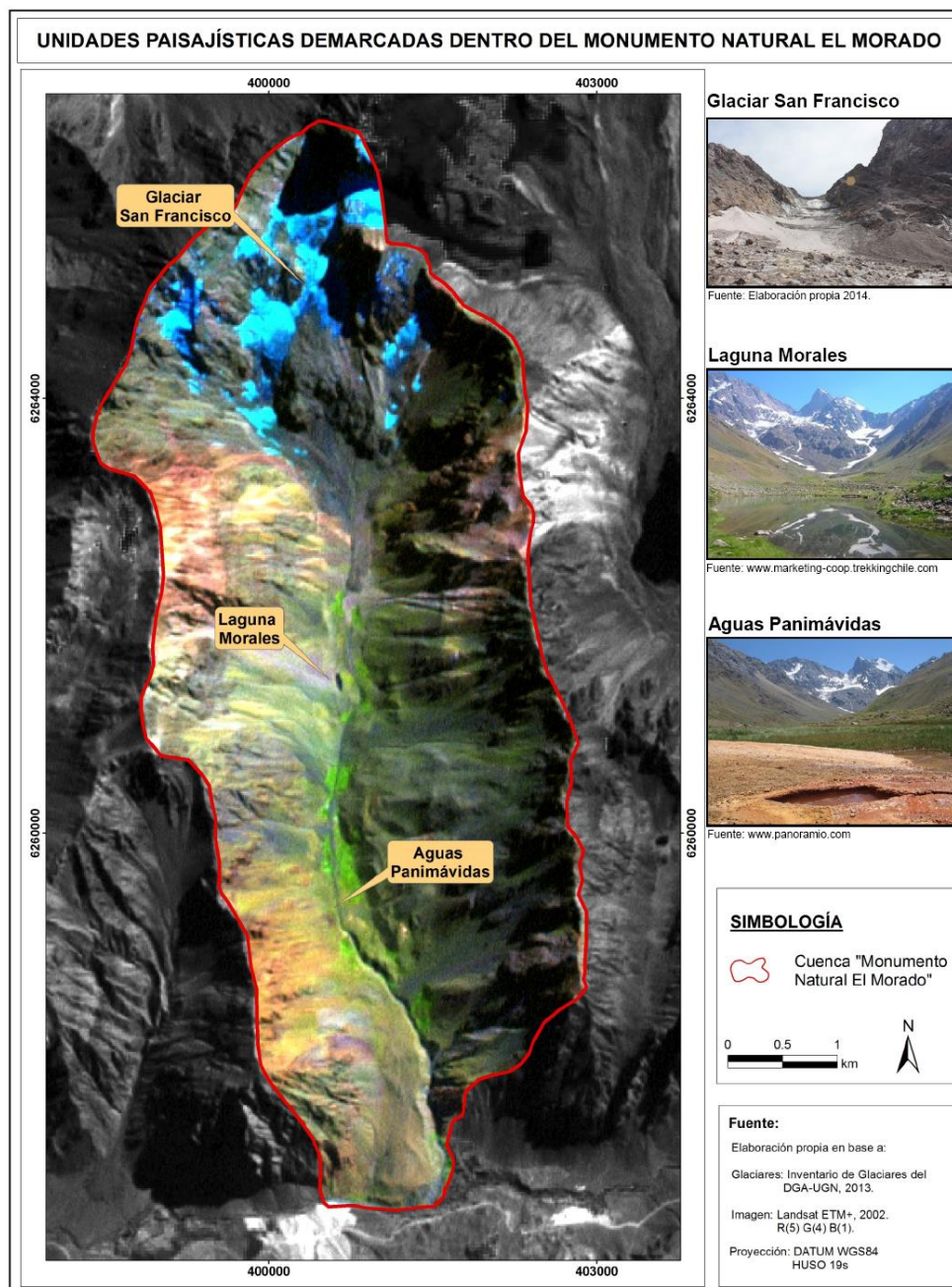


Figura 3. Unidades paisajísticas demarcadas dentro del M.N. El Morado.
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados arrojaron que del total de clp\$2.000.- del costo de entrada para adultos al sitio protegido, en promedio clp\$947,4.-, vale decir, el 47,4% correspondió a los glaciares (figura 2).

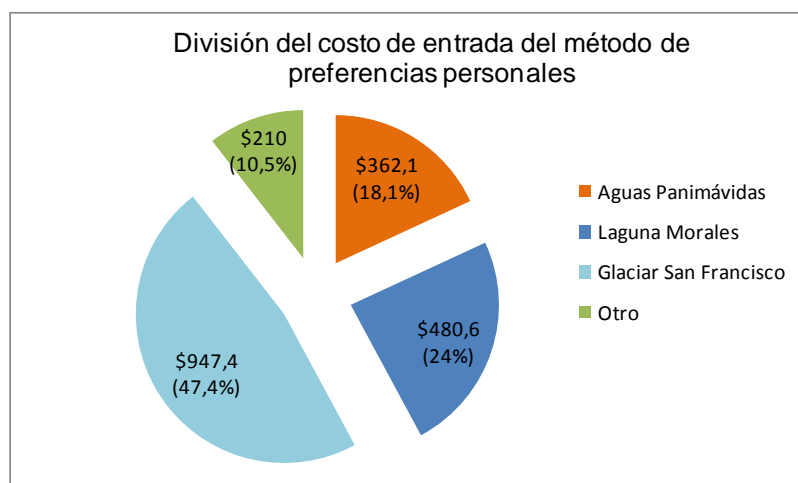


Figura 2. División del precio de la entrada al Monumento Natural El Morado entre sus unidades paisajísticas.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, y asimilando los resultados anteriormente detallados al promedio de visitantes adultos entre los años 2004-2013 (9.251 turistas), se puede determinar que el valor monetario total anual del servicio ecosistémico de turismo y recreación de los glaciares del M.N. El Morado es de clp\$8.763.958.-, lo que corresponde al 47,4%. De esta manera, el valor presente (VP) que le corresponde a los glaciares, asumiendo que el servicio ecosistémico de turismo y recreación se mantiene constante a perpetuidad es de clp\$146.065.969.- (cuadro 1).

Cuadro 1. Valor monetario anual y valor presente del servicio ecosistémico de turismo y Recreación.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de visitantes	Promedio de visitantes 2004-2013	Precio entrada al Área Protegida (clp\$)	Total valor monetario anual del M.N. El Morado (clp\$)	Total valor monetario anual de glaciares (clp\$)	Valor Presente (VP) infinito de los glaciares (clp\$)
Adultos	9.251	2.000	18.502.000	8.763.958	146.065.969

Valoración del Servicio Ecosistémico de Almacenaje de Agua

El equivalente en agua contenida en los glaciares del Monumento Natural El Morado se estimó en 59.635.620 m³, y el valor promedio del m³ embalsado resultó en clp\$1.050.-, por lo que el valor presente (VP) del servicio ecosistémico de almacenaje de agua es de clp\$62.617.401.000.-. Y el valor anual del es de clp\$3.757.044.060.- (cuadro 2).

Cuadro 2. Valor monetario del servicio ecosistémico de almacenaje de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Tasa de descuento (%)	6
Valor m ³ embalsado (clp\$)	1.050
Total Equivalente en agua glaciares M.N. el Morado (m ³)	59.635.620
Valor Presente (VP) del servicio ecosistémico (clp\$)	62.617.401.000
Valor monetario anual del servicio ecosistémico (clp\$)	3.757.044.060

Valoración del Servicio Ecosistémico de Flujo Hídrico Continuo

El aporte hídrico de los glaciares del M.N. El Morado resultó en 5.702.400 m³ anuales, lo que equivale a un flujo continuo medio de 180,8 l/s. A pesar de que en base a esta estimación se pudiese pensar en un plazo finito de los glaciares del M.N. El Morado, hay que considerar que los glaciares responden a una dinámica anual e interanual por lo que es posible que en algunos años el glaciar se mantenga estable (equilibrio), o incluso que gane masa glaciar (balance positivo), por lo tanto, las estimaciones de flujo hídrico continuo de aporte glaciar corresponden a una fotografía del momento en que se miden las variables y para este caso es necesario proyectar al infinito dada la naturaleza de propiedad de los derechos de aprovechamiento de aguas y la comparabilidad con los demás servicios ecosistémicos valorados en este estudio.

El precio promedio de los DAA para la Región Metropolitana resultó en clp\$63.402/l/s para los DAA no consuntivos y de clp\$12.810.956/l/s para los DAA consuntivos.

Como resultado, el valor presente del servicio ecosistémico de flujo hídrico continuo de los glaciares del M.N. El Morado, es de clp\$2.327.683.926.-, y el valor anual de este servicio llega a clp\$139.661.036.- (cuadro 3).

Cuadro 3. Valoración monetaria del servicio ecosistémico de flujo hídrico continuo.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de derecho de aprovechamiento de agua (DAA)	Caudal medio anual de aporte glaciar a la cuenca del M.N El Morado (l/s)	Precio de derecho de aprovechamiento de agua (clp\$/l/s)	Valor Presente (VP) del servicio ecosistémico (clp\$) por tipo de DAA	Valor Presente (VP) total del servicio ecosistémico (clp\$)	Valor anual del servicio ecosistémico (clp\$) por tipo de DAA	Valor anual total del servicio ecosistémico (clp\$)
Derecho no consuntivo	180,8	63.402	11.463.082	2.327.683.926	687.785	139.661.036
Derecho consuntivo		12.810.956	2.316.220.845		138.973.251	

Sumatoria de los Servicios Ecosistémicos de Turismo y Recreación, Almacenaje de Agua y Flujo Hídrico Continuo

Se puede establecer que la suma de los valores de los servicios ecosistémicos analizados, entregan un valor presente de clp\$65.091.150.895.-, y un beneficio anual de clp\$3.905.469.054.- (Cuadro 4).

Cuadro 4. Sumatoria de los valores de los servicios ecosistémicos analizados

Fuente: Elaboración propia.

Servicio Ecosistémico	Valor Presente (VP) total del servicio ecosistémico (clp\$)	Valor anual total del servicio ecosistémico (clp\$)	% por servicio valorado sobre la sumatoria total
Turismo y Recreación	146.065.969	8.763.958	0,2%
Almacenaje de Agua	62.617.401.000	3.757.044.060	96,2%
Flujo Hídrico Continuo	2.327.683.926	139.661.036	3,6%
Total	65.091.150.895	3.905.469.054	100%

Los valores totales aquí expuestos (beneficio anual), son equivalentes al 30,1% del presupuesto anual de inversión para todo el SNASPE el año 2014 (clp\$12.974.363.000.- BCN, 2013). Por último, el beneficio económico anual de los servicios ecosistémicos valorados (clp\$3.905.469.054.-), supera en 173,5 veces el total presupuestario del mismo Monumento Natural El Morado para el año 2013 (clp\$22.505.000.-)

CONCLUSIONES

La valoración en base a mercados reales resulta un tanto conservadora, toda vez que solo detecta el valor en base a los precios de mercado. Sin embargo, son sumamente relevantes, puesto que entregan una primera aproximación o un valor mínimo del servicio ecosistémico a valorar, por

ende, se constituyen como un punto de partida para la obtención de una valoración económica total (VET).

Para el Servicio de Turismo y Recreación, los glaciares cobraron una relevancia del 47,4%, logrando establecer con certeza que los turistas en su mayoría percibían los glaciares como atractivo principal. En este sentido, para estudios de casos, y para ganar fineza al valorar unidades específicas, es pertinente aplicar metodologías que puedan separar la experiencia turística que generan las diferentes unidades paisajístico-ambientales a modo de determinar el peso de cada una.

En cuanto a la valoración del servicio ecosistémico de almacenaje de agua, el método de costo evitado por infraestructura hídrica (embalses), resultó bastante simple y efectivo en su aplicación, por lo que se considera que es recomendable para la obtención de un valor económico base.

En cuanto a la valoración del servicio ecosistémico de flujo hídrico continuo, el método utilizado resultó un tanto complejo, ya que los mercados de derechos de aguas son altamente especulativos y poco regulados, por lo que en ocasiones reflejan precios extremadamente bajos o altos con respecto al promedio de transacción. No obstante lo anterior, igualmente es una metodología recomendable, puesto que una forma eficiente de estimar el valor del agua cruda en unidades de flujo continuo por unidad de tiempo.

La sumatoria total de los valores de los servicios ecosistémicos analizados resulta en un beneficio económico en valor presente (VP) de clp\$65.091.150.895.-, y un beneficio económico anual de clp\$3.905.469.054.-, lo que equivale al 30,1% del presupuesto anual para todo el SNASPE el año 2014 (fijado en clp\$12.974.363.000), y supera en 173,5 veces el total presupuestario del mismo Monumento Natural El Morado para el año 2013 (estimado en clp\$22.505.000).

Lo anterior deja de manifiesto que una valoración con métodos conservadores de una parte de los servicios ecosistémicos que proveen los glaciares de un sitio protegido, resulta en beneficios económicos mucho mayores que la inversión que se realiza para la conservación de unidades naturales completas. Por lo tanto, si bien es complejo capturar los valores en términos de beneficios económicos que proveen los ecosistemas, estos cumplen roles fundamentales para la vida y el desarrollo de las sociedades, por lo que invertir en conservación del patrimonio natural, es económicamente rentable frente a todos los beneficios percibidos de la naturaleza.

REFERENCIAS

- BCN, 2013. *Historia de la ley N°20.713. Ley de Presupuestos del Sector Público para el año 2014*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 1990p.
- CHEN, J. y OHMURA, A. 1990. *Estimation of Alpine glacier water resources and their change since the 1870s. In Hydrology in Mountainous Regions, I – Hydrological Measurements; the Water Cycle, Proceedings of two Lausanne Symposia, August 1990, Lang H, Musy A (eds)*. 10p.
- CNR-AyCDL, 2013. *Análisis Estimación del Precio Privado de los Derechos de Aprovechamiento de Aguas*. Comisión Nacional de Riego, Gobierno de Chile. 129p.
- CONAF, 1994. *Documento de Trabajo N°256, Plan de Manejo Monumento Natural El Morado*. Unidad de Gestión y Patrimonio Silvestre. 105p.
- DGA-CECs, 2009. *Estrategia Nacional de Glaciares, Fundamentos*. Realizado por Centro de Estudios Científicos (CECs). 290p.
- DGA-CECs, 2012. *Estimación de Volúmenes de Hielo Mediante Radio Eco Sondaje en Chile Central*. Realizado por el Centro de Estudios Científicos. 173p.
- DGA-UCHILE, 2012. *Modelación del Balance de Masa y Descarga de Agua en Glaciares de Chile Central*. Realizado por Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil, División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente. 90p
- FAO, 2012. *Diagnóstico Nacional de Montaña, fortalecimiento de la gestión participativa para el desarrollo sostenible de los Andes*. Informe Chile. Realizado por Juan Pablo Flores. 64p.
- LABANDEIRA, X., LEÓN, C. y VÁZQUEZ M. 2007. *Economía ambiental*. Pearson Prentice Hall. 356p.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 155p.
- MOP, 2010. *Chile 2020, Obras Públicas para el Desarrollo*. Gobierno de Chile. 238p.
- PATERSON, W.S.B, 1994. *The Physics of Glaciers*. Third Edition. 481p.
- SEGOVIA, A. 2014. *Caracterización Glaciológica de Chile y Valoración de Servicios Ecosistémicos de Glaciares en Base a Mercados Reales (Estudio de Caso del Monumento Natural el Morado)*. Tesis de grado para optar el grado de magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. 168p.
- SUAREZ, M. 2012. *Interaprendizaje de Probabilidades y Estadística Inferencial con Excel, Winstats y Graph*. 228p.

ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA PARA A PESSOA COM DEFICIÊNCIA
FÍSICA EM SÃO LUÍS: UM OLHAR SOBRE O CONJUNTO HABITACIONAL
ANGELIM.

Crystiã Araújo LEÃO Graduando em
Geografia /UEMA leaocrystian_94@hotmail.com

Hermeneilce Wasti A.P.CUNHA
Professora do Departamento de História e Geografia/UEMA
Wasti_uema@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho busca analisar as condições de acessibilidade e mobilidade urbana no conjunto habitacional Angelim na cidade de São Luís – MA. O espaço urbano da capital maranhense é extremamente fragmentado, tendo como reflexo, a não apropriação desse espaço pelos seus cidadãos de maneira igualitária. Através da pesquisa qualitativa, foi possível captar os dilemas dos sujeitos que ali vivem, além de identificar as principais dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, assim como traçar o perfil socioeconômico desses sujeitos sociais. Com as visitas técnicas realizadas entre os meses de janeiro e novembro de 2014, pode-se perceber que, a principal dificuldade enfrentada pelos moradores está ligada a estrutura física do bairro, que não dispõe de rampas de acesso adequadas, calçadas padronizadas, além da presença de aclives e declives, entre outros elementos que acabam por não facilitar a vida das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Por tanto é possível constatar a falta de comprometimento do poder público para com questões relativas a acessibilidade e mobilidade urbana, tendo em vista que tais elementos são de extrema importância, uma vez que facilitam a locomoção das pessoas, e conseqüentemente potencializam a participação e autonomia dos mesmos, enquanto cidadãos.

Palavras-chave: acessibilidade, pessoa com deficiência, conjunto habitacional, São Luís.

ABSTRACT

This study aims to analyze the conditions of accessibility and urban mobility in the housing estate Angelim in São Luís - MA. The urban space of the capital of Maranhão is highly fragmented, and as a result, has not followed this space for their townspeople in an equal way. Through qualitative

research, it was possible to capture the dilemmas of individuals living there, and identify the main difficulties faced by people with physical handicaps or reduced mobility, as well as trace the socioeconomic profile of these social subjects. With technical visits between January and November 2014 was possible to see that in fact, the main difficulty faced by the locals is on the physical structure of the neighborhood, which does not have adequate access ramps, sidewalks standardized, and the presence of uphill and downhill, among other things that end up not make life easier for people with physical handicaps or reduced mobility. Therefore there appears to lack of commitment and respect of public authorities for Accessibility issues and urban mobility, given that such elements are extremely important, since they facilitate the mobility of people, and therefore leverage the participation and autonomy the same as citizens.

Keywords: accessibility, people with physical handicaps, housing estate, São Luís City

INTRODUÇÃO

De acordo com levantamentos históricos, o estigma que segue a pessoa com deficiência é uma constante histórica que caminha desde os primórdios da civilização, onde a pessoa com deficiência física era vista de forma diferenciada e marginalizada. De acordo com Diaz (1995) uma tenaz realidade percebida ao longo da história é justamente a segregação muitas vezes traduzida em terminologias pejorativas como dementes, amentes, doentes, oligofrênicos¹ entre outros termos, que reforçavam a maneira como esses sujeitos eram vistos naquele momento histórico da civilização humana. Na época a deficiência era analisada a partir de uma abordagem fatalista, que considerava tal condição preestabelecida a existência do indivíduo. (TUNES & BARTHOLO, 2006).

No Brasil os indivíduos com deficiência começaram a conquistar espaço na sociedade nas últimas décadas, isso a partir de uma nova conjuntura formada na sociedade, onde os grupos marginalizados começam a colocar em evidência sua presença na sociedade, através dos movimentos e lutas travados pela conquista de reconhecimento e respeito da sociedade.

De acordo com dados obtidos por Neri (2003), dentre os 24,5 milhões de brasileiros que apresentam algum tipo de deficiência, apenas 1,5% estão na faixa que vai de 0 a 4 anos, enquanto que na população com 60 anos ou mais esse índice sobe para 29%. Seguindo esta mesma tendência a cidade de São Luís chega a primeira década do século 21 com mais de 1 milhão de habitantes IBGE (2010), e neste cenário surgem questões que norteiam a estrutura da cidade nos mais variados âmbitos refletidos nos inúmeros problemas estruturais.

A esse respeito Diniz (1999) destaca que a urbanização não se limita apenas aos problemas urbanos, mas abrange um campo maior. Diante disso, surgem as discussões acerca da mobilidade na capital maranhense, tendo em vista que a cidade dispõe de um grande quantitativo de pessoas com deficiência, segundo dados do IBGE (2012), o Maranhão possui um quantitativo 1.624.000 e desse total 250 mil estão em São Luís.

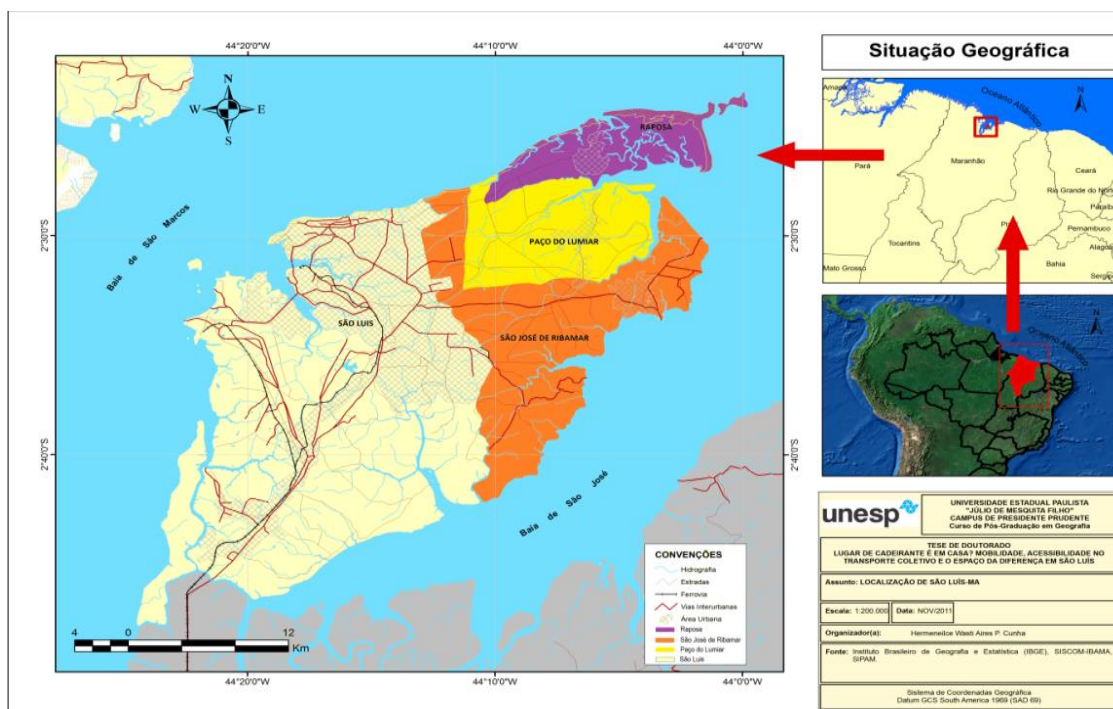
A ausência de políticas públicas direcionadas a essa questão influencia diretamente na maneira como o indivíduo se apropria do espaço cidadão. Tendo em vista que estes indivíduos passam a ter suas dificuldades potencializadas.

Neste sentido procuramos retratar a realidade dessas pessoas a partir de seus depoimentos, a partir da convivência e percepção do dia-a-dia de cada um deles, levando em conta o que diz Koga (2003) quando afirma que é necessário considerar o âmbito das parcelas internas deste território, deixando de lado o sentido genérico em que as cidades são conhecidas apenas pelas suas médias e não pelas suas diferenças e desigualdades internas.

Em São Luís, (Mapa 01) município localizado na Ilha do Maranhão, ocupando a maior parte da área total, ou seja, 57%, além da capital estão situados os municípios de São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, (IBGE, 2010). São Luís apresenta uma área geográfica de 827 Km² e está localizada no Nordeste do Brasil, nas coordenadas geográficas de latitude S 2°31 e longitude W 44°16. São Luís está a 24 metros acima do nível do mar. Possui densidade demográfica de 1.043,3 hab/Km, pertence à Microrregião Aglomeração Urbana de São Luís e à Mesorregião Norte Maranhense. (IBGE, 2010).

O Município de São Luís limita-se com o Oceano atlântico ao Norte; como Estreito dos Mosquitos, ao Sul; com a Baía de São Marcos a Oeste; e com o município de São José de Ribamar a Leste. De acordo com dados do IBGE (2010), a ilha conta com uma população total de 1.258.140 habitantes, assim distribuídos: 969.989 em São Luís, 160.775 em São José de Ribamar, 104.567 em Paço do Lumiar e 22.809 na Raposa. (IBGE, 2012).

Mapa 01: Localização da cidade de São Luís



Fonte: CUNHA, H.W.A.P, 2012

Diante destes dados faz-se necessária tal discussão, e a respeito disto Aguiar (2010) afirma que acessibilidade deve ser um dos aspectos e exigências que devem guiar as decisões de projetos e por isso ela não deve ser considerada apenas depois que as decisões forem tomadas. Vários critérios e exigências devem ser observados para que todos os níveis de escala urbana sejam contemplados.

Nesta perspectiva, os problemas estruturais da cidade de São Luís e, por conseguinte no conjunto habitacional Angelim, área da referida pesquisa, são inúmeros, frente à inexistência de políticas públicas direcionadas para os sujeitos sociais que apresentam dificuldade de locomoção ou mesmo pessoas com deficiência física.

Dessa maneira o espaço citadino se fragmenta cada vez mais, tendo como consequência um espaço mais heterogêneo e complexo. Os resultados da pesquisa apontam tais insurgências, como serão vistas no capítulo referente às visitas in loco na comunidade, isso a partir dos relatos de alguns moradores, além da realidade registrada pelas lentes das nossas câmeras na área objeto de estudo.

METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, no primeiro momento, baseamos-nos nas leituras bibliográficas e documentais. Em um segundo momento, na abordagem qualitativa através das visitas técnicas. Na pesquisa qualitativa procuramos perceber a área estudada através dos olhos dos que ali moram isto a partir de entrevistas, visita a campo e registro fotográfico na tentativa de apreender aquilo que não pode ser quantificado como a relação íntima do indivíduo com o lugar, e por isso concordamos com Minayo et. al. (1994, p. 21-22), ao destacar que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Outro elemento importante na pesquisa é o sistema de comunicação que segundo Souto (2004) pode-se dividir em: canal de comunicação formal e canal de informação informal, e neles o pesquisador além de ser produtor, é também consumidor de informação. Os canais formais são os livros, teses, revistas e patentes e os informais são, visitas técnicas, eventos, relatórios e listas de discussão, tendo em vista essas informações percebemos que a pesquisa foi baseada nas metodologias e técnicas dos canais de comunicação.

Nos meses de dezembro de 2013, janeiro, abril e novembro de 2014 foram realizadas visitas a área objeto de estudo, a primeira para reconhecimento de área e registro fotográfico e as posteriores para realização de entrevistas e novamente registros fotográficos. Na visita “*in loco*” foi possível perceber vários problemas estruturais no conjunto habitacional Angelim. Os registros fotográficos foram realizados com o intuito de verificar quais os principais problemas estruturais do conjunto habitacional.

Utilizamos esse instrumento por concordar com Ferrara (2000, p.118) quando diz que “a imagem corresponde à informação solidamente relacionada a um significado que se constrói numa síntese de contornos claros”. A autora afirma que a imagem é um código urbano e impõe uma leitura e fruição que estão claramente inscritos na cidade enquanto espaço construído. Além dessa ferramenta, *softwares* como o *Arcgis* deram suporte para a confecção dos mapas de localização da área de estudo.

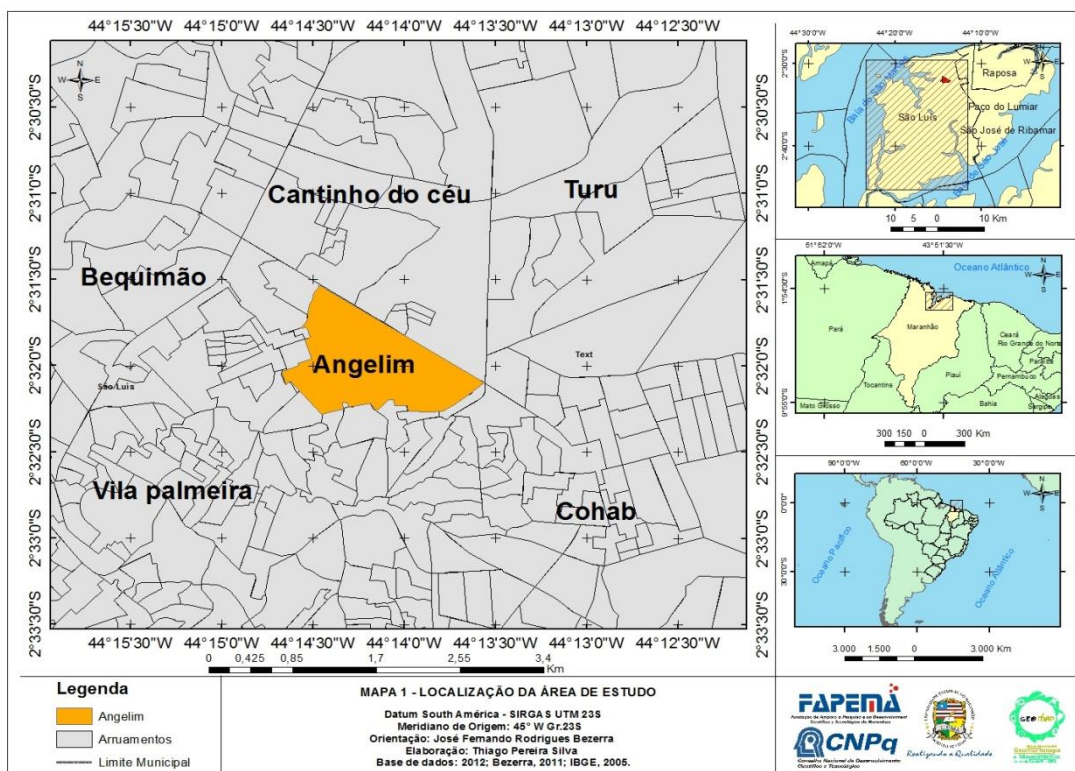
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Breve Histórico do Conjunto Habitacional Angelim

O Conjunto Habitacional Angelim surgiu no âmbito das grandes políticas de habitação social no período da ditadura militar financiadas pelo BNDS, na década de 70, tendo como órgão executor a Companhia de Habitação Popular do Maranhão. Estas moradias populares eram destinadas aos trabalhadores com renda entre 01 á 05 salários mínimos. (CUNHA, 2012).

Assim que o conjunto foi entregue, o mesmo ainda não dispunha de ruas asfaltadas e nem linhas de ônibus regulares, isso somado a falta de escolas e mercados no bairro o que obrigava os moradores a irem às localidades vizinhas para desfrutar desses serviços. Os problemas estruturais do conjunto não são muito diferentes do que é percebido na atualidade. É possível identificar vários problemas como ruas esburacadas, calçadas irregulares, não existência de rampas, declives e aclives. Já em relação ao transporte público no Angelim nos dias de hoje, vemos que este se faz de grande importância por atender as necessidades de deslocamento dos cidadãos no espaço urbano, principalmente em um bairro como o Angelim que não conta com serviços como hospitais, escolas de ensino médio, entre outros que acabam por obrigar os habitantes do conjunto a procurarem outros bairros para satisfazerem tais demandas.

Mapa 02: Localização do Conjunto Habitacional Angelim.



Fonte: LEÃO, C.A.2014

Ao visitarmos o Conjunto Habitacional Angelim foi possível perceber logo no primeiro momento que teríamos muito a registrar e questionar aos moradores do bairro. Foi possível identificar a total falta de comprometimento do poder público para com as questões concernentes a acessibilidade e mobilidade urbana, visto que este problema é refletido na falta de rampas de acesso que de fato possibilitam a livre circulação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, aclives e declives em ruas e avenidas, calçadas sujas e desniveladas, esgoto a céu aberto, enfim uma série de barreiras físicas que dificultam a vida dos sujeitos com deficiência física.

Diante destes fatos é clara a necessidade de tornar este espaço, um lugar de todos, onde os mesmos tenham a liberdade e autonomia de fazer simples e até complexas atividades na localidade. Assegurando esta ideia foi feito um levantamento acerca da disponibilidade de serviços básicos na área objeto de estudo, onde a partir de buscas feitas no próprio bairro e questionamentos feitos aos moradores identificamos os seguintes aspectos:

- Educação: O conjunto habitacional possui uma única escola, o Centro de Ensino Haydé Chaves que conta com séries regulares do fundamental menor ao maior em dois turnos- manhã e tarde, além de ser o único espaço identificado na pesquisa com condições físicas estruturais que de fato atendem a vida do indivíduo com deficiência.
- Saúde: Em relação a esta questão, segundo os moradores e nossas pesquisas, identificamos que o bairro não conta com tal serviço, o que obriga os moradores a procurarem outros bairros da cidade. O que foi identificado foi apenas uma clínica odontológica privada.
- Saneamento Básico: Segundo os moradores entrevistados o abastecimento do bairro não é deficiente, mas já na questão do esgotamento sanitário o problema é complicado, já que o bairro conta com uma rede de tubulação não muito eficiente, tendo em vista a presença de esgoto a céu aberto em algumas ruas e na avenida principal do bairro, somado a isso, o despejo por parte dos moradores, já que existe grande quantidade de lixo encontrada nas ruas.
- Segurança Pública: Segundo os moradores a questão da segurança ou a falta dela é justamente o problema mais sério do bairro, já que este acaba sendo uma barreira não só para as pessoas com deficiência, mas para todos os moradores. Segundo o relato de alguns

entrevistados o bairro contava com posto policial, mas por motivos desconhecidos o mesmo foi desativado.

Os Problemas Encontrados no Conjunto Angelim

As visitas técnicas com seu caráter desbravador, muitas vezes reservam surpresas ao pesquisador. A cada nova ida ao bairro, desenvolvíamos um novo olhar, novos questionamentos surgiam e a partir destes, chegávamos até a fazer algumas suposições a respeito do que ouviríamos e presenciariamos ali. Nas últimas visitas técnicas realizadas entre os dias 20 e 21 de novembro de 2014 preparávamos a etapa de questionamentos baseados na história de vida, que é uma metodologia que procura detectar e absorver detalhes que muitas vezes não são percebidos em uma entrevista pré-definida, isto a partir do livre relato do entrevistado, sem muitas intervenções, procurando fazer um diálogo mais natural possível.

Ao realizarmos as entrevistas foi possível perceber que além dos problemas estruturais relatados pelos moradores e observados por nós ao longo da pesquisa, outro elemento que chamou a atenção como fator dificultador da circulação e conseqüentemente da mobilidade dos moradores do bairro foi justamente a violência, que nos últimos tempos tem tomado níveis cada vez mais altos. Ao entrevistarmos os sujeitos da pesquisa, o discurso dos mesmos sempre se iniciava com o mesmo relato, o da violência. Desta forma percebemos a proporção que esse problema público tomou, a ponto de enclausurar, de manter cidadãos presos em suas próprias casas, provocando o que nós da Geografia conhecemos como esvaziamento urbano, seguido de uma constante valorização dos espaços privados em detrimento dos espaços públicos como praças, parques entre outros, já que estes vêm perdendo a imagem de sossego, tranquilidade e segurança, que durante muito tempo foram suas marcas mais fortes. Diante disto concordamos com Tavares quando afirma que:

Isto se dá, pois, as cidades não são espaços neutros, possuindo elementos passivos ou ativos de ocorrências criminais. Enquanto elementos passivos existem atos criminosos que independem das características do lugar, estando mais relacionada com as circunstâncias do delinquente e de questões sociais, já na segunda proposição, onde o local é um elemento ativo as propriedades do espaço urbano: tipologias de uso, propriedades morfológicas e segurança privada, interferem na ocorrência ou não da violência urbana, intra e extramuros. (TAVARES, 2012, p.19).

A partir deste fragmento podemos então perceber de forma clara, o sentimento que invade a realidade das grandes cidades, culminando no que Tavares (2012) chama de “Arquitetura da Insegurança” uma alusão aos diversos aparatos usados como instrumentos de proteção como os altos muros envolvidos por robustas cercas elétricas entre outros aparatos que dão uma nova face às vizinhanças.

Apesar da violência se mostrar como um relevante elemento dificultador da circulação e consequentemente da mobilidade e acessibilidade urbana, soma-se a esta a falta de estrutura física do bairro com exceção de alguns pontos como a escola, a igreja e a praça principal do bairro que já contam com rampas de acesso. Já os demais pontos visitados como a Igreja Batista do Angelim, o posto de taxis, calçadas desprovidas de um padrão (Foto 01), rampas mal estruturadas (Foto 02), um reflexo da falta de planejamento e de comprometimento em relação à legislação que ampara esses sujeitos.

Foto 01: Calçadas desniveladas no conjunto habitacional Angelim



Fonte: LEÃO, C.A. 2014

Foto 02: Rampas de acesso mal estruturadas no conjunto habitacional Angelim.



Fonte: LEÃO C.A. 2014.

Perfil dos Sujeitos Entrevistados.

Durante a realização das entrevistas enfrentamos alguns percalços, traduzidas na dificuldade de conseguirmos um entrevistado, pois as ruas do interior do bairro não eram muito movimentadas, o que nos obrigava a ir de casa em casa tendo como base relatos de alguns moradores sobre a presença de pessoas com deficiência no bairro. Contudo realizamos um total de cinco entrevistas, onde a maioria dos indivíduos apresentavam idades semelhantes. Na fala dos entrevistados como descrita anteriormente, era perceptível a indignação por conta da falta de segurança, mas ao mesmo tempo identificamos a forte ligação com o lugar em trechos da fala como:

“Moro aqui deste o começo do conjunto, e não mudo daqui por nada, apesar da violência aqui ainda é um dos melhores lugares pra se viver em São Luís”(G.M.S.,62 anos)

É interessante destacar que os moradores têm um sentimento de descrédito em relação às leis que regem tais questões, tendo em vista a realidade enfrentada pelos mesmos, isso é claro na fala do Senhor Mariano de 86 anos quando diz: *“(...) Não tem lei, a lei é do povo”*, ou seja, uma prova de que nossas leis estão sendo atropeladas pelo o desrespeito e negligência.

Em relação ao perfil econômico dos sujeitos todos são aposentados e principais responsáveis pela renda familiar, já em relação aos tipos de deficiência somente um deles é

deficiente congênito, ou seja, conta com o problema desde o nascimento, mas apesar disto o mesmo ainda trabalha como marceneiro, já os outros sujeitos por sua vez contavam com problemas adquiridos ao longo do tempo como Mal de Parkinson e Artrose.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa indicou inúmeros problemas referentes à estrutura física do Conjunto Habitacional Angelim. Os aclives e declives do bairro são visíveis, dificultando a mobilidade e acessibilidade das pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida. O Conjunto desde sua fundação conta apenas com uma única linha de ônibus e que de acordo com os moradores é extremamente deficitária, ocasionando muitos problemas para os que dependem do transporte coletivo, além de contar também com apenas uma escola de ensino regular e nenhum posto de saúde e que obriga seus moradores recorrerem a outros bairros, por tanto a questão da acessibilidade e mobilidade urbana são de extrema necessidade.

O Bairro conta com uma quadra de esportes, mas a mesma não dispõe de rampas de acesso e guias rebaixadas para as pessoas que dependem da cadeira de rodas, ocasionando desconforto e reclamações. Nessa primeira etapa, os resultados indicam através dos registros fotográficos, que as barreiras arquitetônicas são responsáveis por não facilitar a vida dos sujeitos sociais que apresentam dificuldade de locomoção.

Por tanto, tendo a acessibilidade como direito universal esta deve ser garantida a todos, no intuito de promover a inclusão da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida no espaço no qual está inserida. Nesse intento esta pesquisa ampliará as informações a respeito das pessoas com deficiência no sentido de promover uma maior valorização e respeito desses sujeitos, para tanto tais resultados serão disponibilizados a sociedade civil, assim como aos órgãos públicos ficando estes disponíveis em um banco de dados para consultas futuras que mais tarde poderá servir de base para gestões municipais e estaduais no sentido de melhor identificar os pontos mais carentes da cidade, abrindo caminho para planejamento e conseqüentemente melhoria desses espaços.

Além disto, com esta pesquisa abriremos caminhos para novos questionamentos que envolvam a realidade da acessibilidade e mobilidade urbana da nossa cidade, promovendo assim uma maior completude deste assunto que é de grande importância para a sociedade, tendo em vista a massiva desestruturação da cidade de São Luís no que diz respeito à maneira que seu espaço é disponibilizado e explorado por seus habitantes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Fabíola de Oliveira. *Acessibilidade Relativa dos Espaços Urbanos para Pedestres*. 2010.190f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 9050:2004 - *Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaço e Equipamentos Urbanos*. ABNT, 2004. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/ABNT/NBR9050-31052004.pdf.htm>>. Acesso em: 15 Jan. 2010
- CUNHA, Hermeneilce Wasti Aires Pereira. *Lugar de cadeirante é em casa? Mobilidade, acessibilidade no transporte coletivo e o espaço da diferença em São Luís*. 2012. 209f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.
- DINIZ, Juarez Soares. *As condições e contradições no espaço urbano de São Luís (MA): traços periféricos*. Ciências Humanas em Revista. São Luís. V.5, Nº 1, Julho, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Atlas do Estado do Maranhão*. Rio de Janeiro, 2012.
- _____, Município de São Luís: *Informações Básicas*. IBGE, 2002.
- _____, Município de São Luís: *Informações Básicas*. IBGE, 2010.
- KOGA, Dirce. *Medidas de Cidades: entre territórios de vida e territórios vividos*. São Paulo, Cortez, 2003.
- MONTEIRO, Lia Tavares. *Arquitetura da (In)segurança: estudando relações entre configuração espacial, artifícios de segurança e violência urbana no bairro do Manaíra, João Pessoa, Paraíba*. 2012. 178f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8ª ed. São Paulo: HUCITEC; 2004.
- SOUTO, L. F. O leitor universitário e sua formação quanto ao uso de recursos informacionais. *Biblios*, ano 5, n. 17, p. 16-24, enero-marzo 2004. Disponível em: <<http://wotan.liu.edu/doi/data/Articles/juljuljujy:2004:v:5:i:17:p:1288.html>>. Acesso em: 22 set. 2014.
- _____. *Preconceito, inclusão e deficiência- o preconceito no limiar da deficiência*. Em TUNES & BARTHOLO (Orgs). *Nos limites da Ação, Preconceito, Inclusão e Deficiência*. São Carlos: EDUFSCAR, 2007.

A CIDADE E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE CÉLESTIN FREINET: ROTEIRO DE AULA PASSEIO

Claudemira Azevedo ITO – Professora do Departamento de Geografia da UNESP – ito@fct.unesp.br
Nathalia Santos BRUSTELO – Graduanda do Curso de Geografia da UNESP

RESUMO

Neste trabalho pretende-se integrar as práticas pedagógicas de Celestin Freinet no ambiente urbano. Para a realização deste roteiro, foram contemplados os lugares históricos de Presidente Prudente. Lugares em que as crianças provavelmente visualizam no seu cotidiano, e muitas vezes não conhecem a sua importância e não reconhecem o papel que desempenham atualmente em novas funções urbanas. Um roteiro simples, que tenta apresentar o básico de uma cidade que se desconhece. Com essa noção de pertencimento, é possível despertar nas crianças a importância da preservação do patrimônio histórico de sua cidade uma vez que ali são identificadas suas história de vida e de suas famílias.

Palavras Chave: Célestin Freinet, educação,

ABSTRACT

This paper aims to integrate the pedagogical practices of Celestin Freinet in the urban environment. To carry out this script, the historical places of Presidente Prudente were contemplated. Places where children probably visualize in their daily lives, and often do not know their importance and do not recognize the role they currently play in new urban functions. A simple script, which tries to present the basics of a city that is not known. With this notion of belonging, it is possible to awaken in children the importance of preserving the heritage of their city since there are identified their life history and their families.

Keywords: Education, Célestin Freinet

INTRODUÇÃO

É comum que pessoas nascidas e criadas na Cidade de Presidente Prudente, não terem ao longo da vida escolar aulas sobre a história da Cidade. Alguns conseguem esta aproximação com a história do município durante a vida universitária.

Sendo assim, é comum não ter a consciência da importância dos espaços históricos da cidade, o que fica bastante evidente quando são proferidos comentários positivos em relação a reformas e demolição de monumentos históricos que descaracterizam a Cidade. Devido a esse desconhecimento, é comum a população prudentina passar pelas ruínas das plataformas de embarque da Estação Ferroviária na Vila Marcondes, sem pensarem que um dia, foi ali a concentração dos fluxos de pessoas e mercadoria de toda a região da Alta Sorocabana.

O objetivo principal é valorizar os espaços urbanos a partir do resgate da paisagem urbana, pois a partir desta ação podemos verificar, como os diversos agentes sociais, se materializaram, transformando e reformulando o espaço urbano. Assim, reforça a ideia de paisagem revela a obra coletiva, a cidade produzida pela sociedade e, portanto, contemplando todas as dimensões humanas. Em termos de objetivo pedagógico é organizar um roteiro de visita dos principais pontos históricos de Presidente Prudente, segundo a metodologia de Célestin Freinet. Partindo disso, a escolha do roteiro foi trabalhar o patrimônio histórico da cidade a partir da sua origem. Para isso foram selecionados lugares como a Estação Ferroviária, o Centro Cultural Matarazzo, a Praça Monsenhor Sarrion com destaque para as edificações da Igreja Matriz, do antigo Fórum municipal, a Escola Adolpho Arruda Melo, a Prefeitura Municipal e a fonte da Praça 9 de Julho. Para finalizar o roteiro temos o Museu Municipal.

O público escolhido foram alunos de 1º e 5º ano do ensino fundamental I. A escolha desses lugares de visita levou em conta além do valor histórico das edificações, a facilidade de acesso para esses espaços, a possibilidade de se trabalhar com um maior número possível lugares além da segurança das crianças para a realização do trajeto. Tanto a antiga estação rodoviária, como o Centro Cultural Matarazzo tem espaços fechados. Este é o caso também da Praça Monsenhor Sarrion, que apesar de ser um lugar movimentado já que se encontra no coração do centro de Presidente Prudente é rodeado pelos edifícios contemplados nesse roteiro não necessitando da realização de travessias de ruas. O Museu Municipal conta com espaços para as crianças circularem com mais tranquilidade no final do roteiro, assim como bancos e área verde e banheiros possibilitando maior conforto para os visitantes.

A IMPORTÂNCIA DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO EM SALA DE AULA

Ao se pensar hoje no ambiente urbano, as modificações ocorrem de maneira cada vez mais rápida e intensa, revelando a forma que o espaço é produzido e modificado.

Com isso se faz necessário o estudo de resgate da paisagem, pois a partir desse resgate podemos ver como, quando e de que forma os diversos agentes sociais, se materializaram, moldando e reformulando o espaço urbano do município. Assim a ideia de paisagem revela a obra coletiva, a cidade produzida pela sociedade, por isso, contemplando todas as dimensões humanas, afirma Carlos (2004).

O roteiro começa próximo a linha férrea da cidade entre o Centro Cultural Matarazzo e a antiga Estação Ferroviária, hoje prédio onde funciona o escritório da Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON) da Cidade de Presidente Prudente.

O ROTEIRO

A escolha deste lugar ocorre pela relação da cidade com a estrada férrea. Presidente Prudente surge a partir da chegada dos trilhos da linha Sorocabana e aquele espaço foi o lugar das primeiras ocupações da cidade.

Nesse ponto é possível visualizar a estrada de ferro e falar um pouco do surgimento da cidade e seu processo ocupacional com os estudantes. Andando por esse caminho é possível visualizar a antiga plataforma de embarque e o prédio da antiga estação ferroviária.

O local da estação era onde funcionava o posto telegráfico da Sorocabana na cidade. O atual edifício é o resultado de uma segunda construção da década de 1940.

Nos anos 30 é inaugurado o primeiro edifício com a função de ser a Estação Ferroviária. Na década seguinte, é novamente construída uma nova estação ferroviária, resultado de uma década favorável na economia prudentina. Esse edifício sofreu diversas alterações com o passar dos anos e com a sua refuncionalização como sede do PROCON na Cidade e da Associação de Artesãos.

Centro Cultural Matarazzo

Em seguida, o roteiro prossegue a pé para o Centro Cultural Matarazzo. Durante o caminho é possível passar pelos trilhos da antiga Estrada de Ferro Sorocabana, reforçando para as crianças a história do surgimento da Cidade pela estação de ferro e a sua importância para a colonização da região e a economia do Estado de São Paulo e do Brasil.

O Centro Cultural Matarazzo data de 1940. Era a Fábrica do grupo Matarazzo, onde era processamento o algodão produzido na região de Presidente Prudente, ou seja representa no espaço urbano a mudança do café para algodão do principal produto da região.

Segundo Hirao (2015) o Centro cultural é testemunha da arquitetura industrial e ferroviária do Estado de São Paulo.

Figura 1- – Fotos do Galpão Matarazzo em 1930 e 2015.



Fonte: www.camaraprudente.sp.gov.br/ arquivo pessoal

No início dos anos 2000 o lugar passa por uma reforma e refuncionalização, sendo agora Centro Cultural da Cidade, para onde foi deslocada a Biblioteca Municipal. Ali também são realizadas diversas atividades como exibição de filmes, exposição de obras, oferta de cursos pela prefeitura como: Pintura, informática e dança. No local também foi instalado pela Prefeitura o Teatro Municipal seguindo as características da construção do Matarazzo onde são realizados concertos de musica, peças de teatro, apresentações de dança e música.

Além da importância histórica do espaço para o município, a idéia de se levar os estudantes ali é mostrar um exemplo de valorização do patrimônio histórico da cidade e da refuncionalização para estes tipos de espaços.

Praça Monsenhor Sarrion

Como a atividade pretende realizar essa atividade em escolas, contamos com isso que hajam ônibus fretados para o deslocamento das crianças. Com isso, seguimos para a Praça Monsenhor Sarrion no centro de Presidente Prudente.

A Praça Monsenhor Sarrion e a Praça 9 de Julho representam simbolicamente o coração da Cidade. Elas se situam no centro de Presidente Prudente, uma defronte a outra. É comum a população

de Presidente Prudente se referir às duas Praças no singular “Praça”, reconhecendo como um único espaço de sociabilidade. É utilizada por dezenas de pontos de ônibus, pois é o principal eixo das empresas que realizam o transporte coletivo da Cidade. Muitos usuários do transporte público usam a “Praça” como ponto de integração de uma linha para outra, como se fosse um terminal de ônibus, sem se dar conta da importância histórica e arquitetônica do lugar.

A escolha da “Praça” se dá uma vez que nela que se encontra um conjunto de importantes edifícios para a história da cidade como a catedral de Presidente Prudente, A ETEC Arruda Melo, o antigo Fórum, A prefeitura Municipal, além da Praça 9 de julho que segue para o Calçadão de Presidente Prudente.

Diferente o Centro Cultural Matarazzo e da antiga estação ferroviária em que não ocorre a passagem quando se visita o centro da cidade, a praça deve ser conhecida pelos alunos e esses edifícios não lhes são estranhos. A idéia aqui é mostrar a importância deles para a história da cidade.

A praça faz parte do traçado original da cidade feita pelos engenheiros da Sorocabana. E é nela onde é construída a primeira capela da cidade que viria anos seguintes ser substituída pela Catedral São Sebastião.

Catedral São Sebastião

A Catedral de Presidente Prudente, a Catedral de São Sebastião, teve a sua construção finalizada em 25 de janeiro em 1942. A obra teve participação ativa do Monsenhor Sarrion, que dá nome a Praça, que ao chegar à Cidade se deparou com uma simples Capela de madeira, que naquele momento não representava a pujança econômica da Cidade. É iniciada, então, pelo religioso a arrecadação de recursos para a construção da Igreja, com a realização de quermesses e doações das famílias.

Figura 2- Fotos da Catedral de São Sebastião – Construção e 2015.



Fonte: Arquivo Histórico de Presidente Prudente e <http://presidenteprudentesp.blogspot.com.br/>

A construção é típica do movimento artístico Artdeco que tem como características as linhas retas e desenhos geográficos. Este estilo é bastante comum nas áreas do centro de Presidente Prudente que foi o núcleo inicial de povoamento da Cidade. O interior da Catedral é madeira entalhada, as janelas apresentam vitrais que foram trazidos da França. Além disso, a Catedral conta com pinturas ainda sem datação muito clara que foram refeitas na década de 1990.

Fórum

O Fórum de Presidente Prudente teve o início de sua construção em 1935, e sua inauguração ocorreu em 1944, em consequência pela falta de verbas vindas do Governo do Estado de São Paulo. A construção do Fórum representa a chegada da Comarca centralizando atividades na Cidade, ou seja é uma marco importante na história do Município. O prédio foi construído obedecendo a um projeto padronizado para todos os Fóruns da época. É necessário apresentá-lo para os alunos uma vez que é um dos poucos que mantem as características originais no centro da Cidade.

Escola Técnica Arruda Melo

A atual escola técnica Arruda Melo é uma das mais antigas escolas da Cidade. O terreno foi doado pelo Coronel Goulart e a sua construção se iniciou em 1945 e foi inaugurado em 5 de julho de 1950, seu nome é em homenagem ao antigo diretor da Escola. A sua construção foi bastante comemorada, pois atendia á uma antiga demanda da população da região.

Era uma escola estadual de ensino médio e fundamental até anos atrás quando é transformada em sede de Escola Técnica pelo Governo do Estado de São Paulo.

Hoje, além de aulas da ETEC, a escola também é utilizada pelo Cursinho Popular Rosa Luxemburgo, mantido pela Unesp, e teve salas cedidas para a FCT-Unesp durante as reformas de salas de aulas.

Prefeitura Municipal

A Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, hoje tem sua sede no segundo edifício construído para essa finalidade, o antigo Paço Municipal que se encontrava no mesmo terreno.

A atual construção é da década de 1960 e apresenta características da arquitetura modernista. Entretanto, verifica-se que a sua construção não obedeceu ao projeto inicial, faltando algumas características como protetores solares nas janelas.

A prefeitura Municipal é um exemplo a ser demonstrado, de como o patrimônio arquitetônico da cidade pode ser descaracterizado e mau cuidado. Nas janelas foram instalados filmes de proteção solar e aparelhos de ar condicionado proporcionando uma imagem de descuido com a manutenção.

O antigo espelho d'água foi transformado em estacionamento e a criação de um teatro, acabaram por impor a descaracterização de toda a obra.

A idéia de incluir a Prefeitura nesse roteiro, além de exemplificar a falta de cuidados com o patrimônio arquitetônico, também serve para abrir as discussões sobre os planos de mudança da sede da Prefeitura, e conseqüentemente a nova função a do prédio atual.

Praça 9 De Julho

A Praça 9 de julho situa-se em frente a praça Monsenhor Sarrion e ao lado da Prefeitura e do Fórum. Ela foi recentemente reformada e, é bastante conhecida e querida pela população prudentina.

Assim como a Praça Monsenhor Sarrion ela estava no traçado original da cidade. Sofreu algumas modificações ao longo dos anos como a retirada do coreto e a substituição da primeira fonte, algumas reformas que reduziram a sua arborização e mais recendente a retirada alguns pontos de ônibus da Cidade e a instalação de cabine da Polícia Militar.

Durante a sua reforma a preservação das pedras portuguesas de seu calçamento foi bastante polemica, pois se tratava de um bem tombado.

A fonte é um marco da Praça e chama bastante atenção quando é ligada. Ali foram realizados os primeiros calçamentos da cidade além de outras benfeitorias como a instalação de galerias de águas pluviais e o fornecimento de energia elétrica.

Era bastante usada para passeio nos primeiros anos da Cidade, ou seja, era importante espaço de socialização da população. Foi incluída neste roteiro com a intenção de ensinar as crianças que o patrimônio histórico deve levar em consideração uma series de fatores, dentre eles a importância não apenas no valor material, mas também afetivo da população com determinados edifícios, praticas ou que fazem parte de sua memória afetiva.

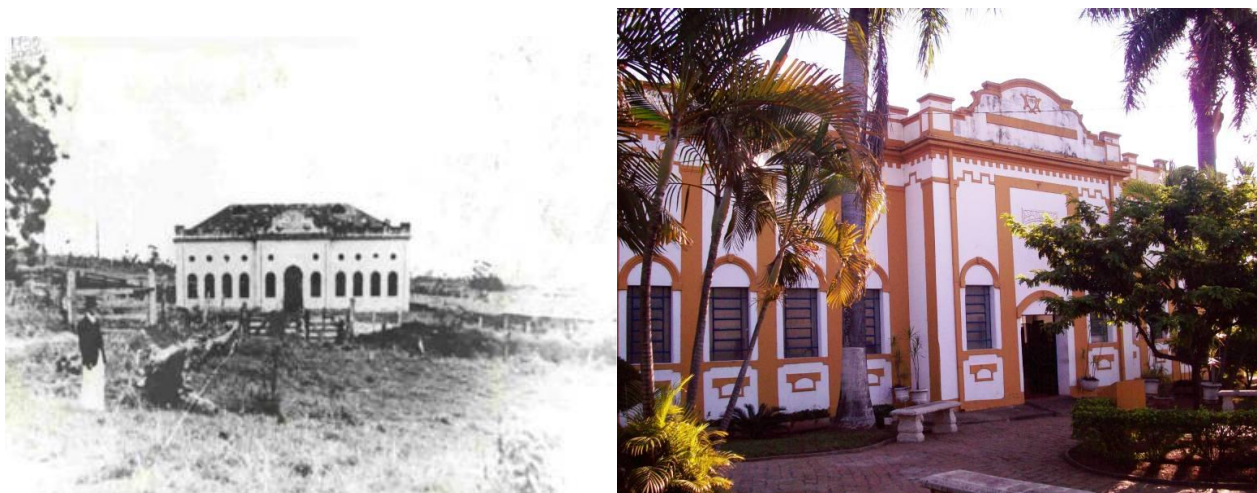
Museu Municipal De Presidente Prudente

O Museu foi escolhido para a finalização do roteiro, pois trata-se de um bem tombado pela Prefeitura. Era o antigo Matadouro Municipal de Presidente Prudente o prédio data de 1927.

Trata-se de um projeto eclético com linhas simples que visava cumprir a sua função de matadouro. Esta construção representa também um ciclo econômico da Região e do Município: A pecuária. Dessa forma, a instalação do Matadouro Municipal ajudou a fortalecer a atividade de criação de gado na região, assim como direcionou a construção das chamadas “estradas boiadeiras” que se transformariam em importantes vias de circulação na Cidade.

Em 1975 foi instalado o Museu no antigo prédio do Matadouro, e ainda foram 2 anexos. Hoje, o Museu encontra-se em um lugar privilegiado da Cidade, próximo à importantes avenidas, grandes lojas de varejo e atacado, além do maior shopping center da região.

Figura 3 – Fotos do Museu Municipal de Presidente Prudente- 1930 e 2015



Fonte Arquivo histórico de Presidente Prudente

É importante que o cidadão prudentino e as crianças reconheçam este lugar, pois passou por diferentes usos, de periferia da cidade, com atividade poluidora e indesejável pela vizinhança, hoje, com a valorização imobiliária, aumento do tráfego de veículos, este patrimônio que vem sendo bastante ameaçado para o alargamento das vias públicas.

A visita ao Museu também é importante para conhecer e apresentar aos alunos objetos de diferentes idades, que representam momentos da Cidade. Por exemplo, ali é possível ver objetos da linha férrea, do trato do algodão e café, assim como utilidades domésticas, móveis e máquinas que

representam a evolução técnica vivida pela sociedade no último século. Podem ser vistos alguns objetos antigos da Cidade como projetores de cinema, louças e um espaço reservado à Revolução de 1932, fato dá nome a uma das praças visitadas: 9 de julho.

Além disso, tem-se a coleção de objetos do Monsenhor Sarrion, o primeiro sino da primeira capela da Cidade e objetos relacionados ao trato de gado e antigas fotos da Cidade.

Do lado de fora do Museu ainda é possível para as crianças alguns momentos de descanso, uso de banheiros e espaços para lancharem, finalizando assim o roteiro.

CONCLUSÕES

Ao se pensar no ambiente urbano, as modificações ocorrem de maneira cada vez mais rápida e intensa, revelando a forma que o espaço é produzido e modificado. Com isso se faz necessário o estudo de resgate da paisagem, afirma Carlos (2004).

No ensino de geografia nas escolas são trabalhadas as principais categorias de análise do saber geográfico, como o espaço, o território, o lugar, região e paisagem. No estudo das mudanças na paisagem da cidade ao longo dos anos pode-se trazer para o debate os agentes que produzem aquele espaço, não apenas no processo de substituição de determinadas edificações, mas também, nas modificações do próprio meio natural.

Os processos que levaram a sua criação, os primeiros habitantes, a história daquela comunidade pode ser identificada em determinados espaços construídos que representam a materialização desses processos, e que com o passar do tempo ganham significados na memória coletiva daqueles que vivem aquele espaço.

É na memória urbana que muitos cidadãos percebem a sua história de vida e é nela que se criam símbolos, fazendo-os se reconhecerem na Cidade.

“A memória é, pois, imprescindível na medida em que esclarece sobre o vínculo entre a sucessão de gerações e o tempo histórico que os acompanha. Sem isso, a população urbana não tem condições de compreender a história de sua cidade, como o seu espaço urbano foi produzido pelos homens através dos tempos, nem a origem dos processos que a caracterizou. Enfim, sem memória não se pode se situar na própria cidade, pois perde-se o elo afetivo que propicia a relação habitante cidade, impossibilitando ao morador se reconhecer enquanto cidadão de direitos e deveres e sujeito da história.” (Oría, 2012)

Com essa noção de pertencimento, é possível despertar nas crianças a importância da preservação do patrimônio histórico de sua cidade uma vez que ali são identificadas suas história de vida e de suas famílias. Além disso, muito dos conteúdos ali expostos provavelmente surgirão nos anos seguintes quando forem trabalhados dinâmicas e processos mais gerais do território ou história brasileira trazendo esses movimentos para o seu cotidiano e despertando nesses estudantes o sentimento de pertencimento e reconhecimento dos conteúdos de História e Geografia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITENCOURT, C (ORG). O saber histórico na sala de aula. Editora contexto 2012.

FIORIN, E. HIRAO, H. Cidades do interior Paulista: patrimônio urbano e arquitetônico. Cultura Acadêmica 2015.

HIRAO, H, NOGUEIRA, G.G. A inserção da arquitetura moderna paulista no centro histórico de Presidente Prudente: o paço municipal. *Colloquium Humanarum, Presidente Prudente*, v. 11, n. 2, p.19-25, mai/ago 2014. DOI: 10.5747/ch.2014.v11.n2.h154.

http://camaraprudente.sp.gov.br/historia/hist_oeste/cidades/pprudente/historia.html. Acesso em agosto de 2015

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ARBORIZAÇÃO URBANA VIÁRIA, TABATINGA, AMAZONAS, BRASIL

Rossi Allan SILVA Doutorando em Engenharia Florestal na UFLA rossiallan@gmail.com
Railma Pereira MORAES Professora do IFAM e Doutoranda em Engenharia Florestal na UFLA
railmoraes@yahoo.com.br

Mirna de Souza LOPES Graduanda do IFAM mirnasouza15@gmail.com

José Aldo Alves PEREIRA Professor do Departamento de Engenharia Florestal da UFLA j.aldo@dcf.ufla.br

RESUMO

A arborização em vias urbanas proporciona um ambiente mais saudável, embora quando mal planejada pode se tornar ineficiente, onerosa e complexa para a gestão pública. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de fornecer informações quanto à composição florística e fitossanitária da vegetação arbórea da principal via da cidade de Tabatinga, AM. Para isso, foi conduzido um censo das árvores presentes na Avenida da Amizade, sendo coletados dados fitossociológicos, morfométricos e fitossanitários. Foram identificadas 10 espécies, de um total de 367 indivíduos arbóreos. Verificou-se uma baixa riqueza de espécies, com a predominância da espécie *Ficus benjamina* L., a qual representa 80,10% dos indivíduos inventariados. A análise do parâmetro altura mostrou que 90,74% das árvores variam de 4,00 a 6,00 m, sendo classificadas como porte médio. Em 41,42% das copas foram notados danos leves a graves, contudo tal parâmetro mostrou-se reduzido quando analisados a fitossanidade de troncos (2,73%) e a raízes (2,99%). Sugere-se que seja realizada a substituição de alguns indivíduos, ampliando o número de espécies nativas regionais. Observa-se a necessidade de maior envolvimento da população nos projetos de arborização no município, visando uma escolha mais adequadas das espécies, encorajando-os a pensar em uma paisagem para a avenida que seja mais agradável, atendendo às necessidades do cotidiano e o bem-estar individual e social, onde a representação botânica regional esteja presente.

Palavras-chave: Diversidade; paisagem; vegetação urbana; espécies exóticas; ruas públicas.

ABSTRACT

Afforestation on urban roads provides a healthier environment, although when poorly planned, it can become inefficient, costly and complex for public management. This work was carried out in order to provide information on the floristic composition and plant health of trees from the main thoroughfare of the city of Tabatinga, AM. For this, a census of trees present in Avenida da Amizade was conducted, being collected phytosociological data, morphometric and plant health. It was identified 10 species and 367 individual trees. There was low species richness, with predominance of *Ficus benjamina* L. species, which represents 80.10% of inventoried individuals. The height parameter analysis showed 90.74% of the trees ranged from 4.00 to 6.00 meters and were classified as medium-sized. In 41.42% of the canopies were noted light or serious damage, however this parameter found to be reduced when tree trunk (2.73%) and roots (2.99%) were analyzed. We suggest that it must be conducted replacement of some individuals, increasing the number of regional native species. We also highlight the need for greater involvement of the population in afforestation projects in the city, aiming at more appropriate choice of species, encouraging them to think on a landscape to the avenue that is most enjoyable, meeting everyday needs and the individual and social well-being, where the regional botanical representation is present.

Keywords: Diversity; landscape; exotic species; urban vegetation; public roads.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a paisagem devem atentar para a sensibilidade da sociedade, buscando entender quais são as suas noções sobre o ambiente, paisagens naturais e culturais e o conceito do que seria naturalmente belo e, posteriormente, compreender a construção das paisagens e seu ordenamento (LUGINBÜHL, 2012). Em ambientes urbanos, a compreensão desta complexa interação é importante para entender a acentuada demanda por recursos naturais e a manutenção de áreas verdes nas cidades, tendo em vista a manutenção das identidades nacionais e regionais e a melhoria da qualidade de vida da população.

Neste contexto, a arborização surge como uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida da população urbana, pois ás áreas verdes promovem a inclusão social, favorecendo o convívio

comunitário, permitindo o lazer e práticas esportivas; contribui para a redução da poluição atmosférica, pois a vegetação absorve cargas poluentes oriundas de gases liberados pelas atividades antrópicas; propicia o conforto térmico fornecendo sombra; atua na redução da velocidade do vento contribuindo para o aumento da umidade do ar (MATOS & QUEIROZ, 2009; BASSO & CORRÊA, 2014). Devido a estes fatores estarem diretamente ligados ao bem-estar da população, tem-se percebido um crescimento nas pesquisas em relação à arborização urbana, sobretudo em estudos que visam integrá-la com os vários componentes presentes na paisagem.

Para evitar que as árvores plantadas se tornem um problema à cidade é necessário que haja planejamento, desde a seleção das espécies, até os tratos silviculturais a serem mantidos. O plantio sem o devido conhecimento das características das espécies a serem inseridas, além da falta de informações sobre as consequências da interação com a arborização já existente, pode causar incômodos e descontentamento à população (COLETTI et al., 2008). Hoppen et al. (2014) cita o plantio de espécies exóticas como um dos problemas da arborização, na medida em que elas podem sair do controle, promovendo a competição e ameaçando as espécies nativas.

Em cidades Amazônicas, devido a extensão e diversidade do bioma, espera-se que nos centros urbanos parte da flora nativa esteja presente. Entretanto, estudos desenvolvidos em cidades do norte, tais como Macapá, AP (CASTRO & DIAS, 2013), Santarém, PA (SANTANA & OLIVEIRA, 2012) e Manaus, AM (COSTA & HIGUCHI, 1999) mostram o contrário, além de apresentarem carência de planejamento na arborização, quanto ao plantio de espécies arbóreas adequadas. Nesta região, o isolamento em relação à malha viária, onde os principais acessos são por barco e ou avião, associado à inexistência de grandes empresas, devendo-se tomar os devidos cuidados com a replicação de modelos de gestão de arborização, implantados em outras regiões, diferentes nas características urbanas e climáticas da Amazônia, durante as tomadas de decisão.

Afim de maximizar os benefícios da arborização urbana é essencial um planejamento detalhado (HOPPEN et al., 2014), contando com levantamento fitossociológico da vegetação presente. Estes dados devem ser analisados em conjunto com outras informações da cidade, relacionadas aos meios sociais, ambientais e econômicos, pois assim, o planejamento e a administração do meio ambiente urbano poderão encontrar soluções para os problemas do cotidiano da população (ROCHA et al., 2004; MARANHÃO et al., 2012). O inventário da arborização urbana é a forma mais segura para se obter informações essenciais ao planejamento de atividades voltadas à arborização, devendo-se buscar obter informações quali quantitativas, valendo-se dos conceitos e parâmetros já estabelecidos para

inventários florestais (SILVA et al., 2007).

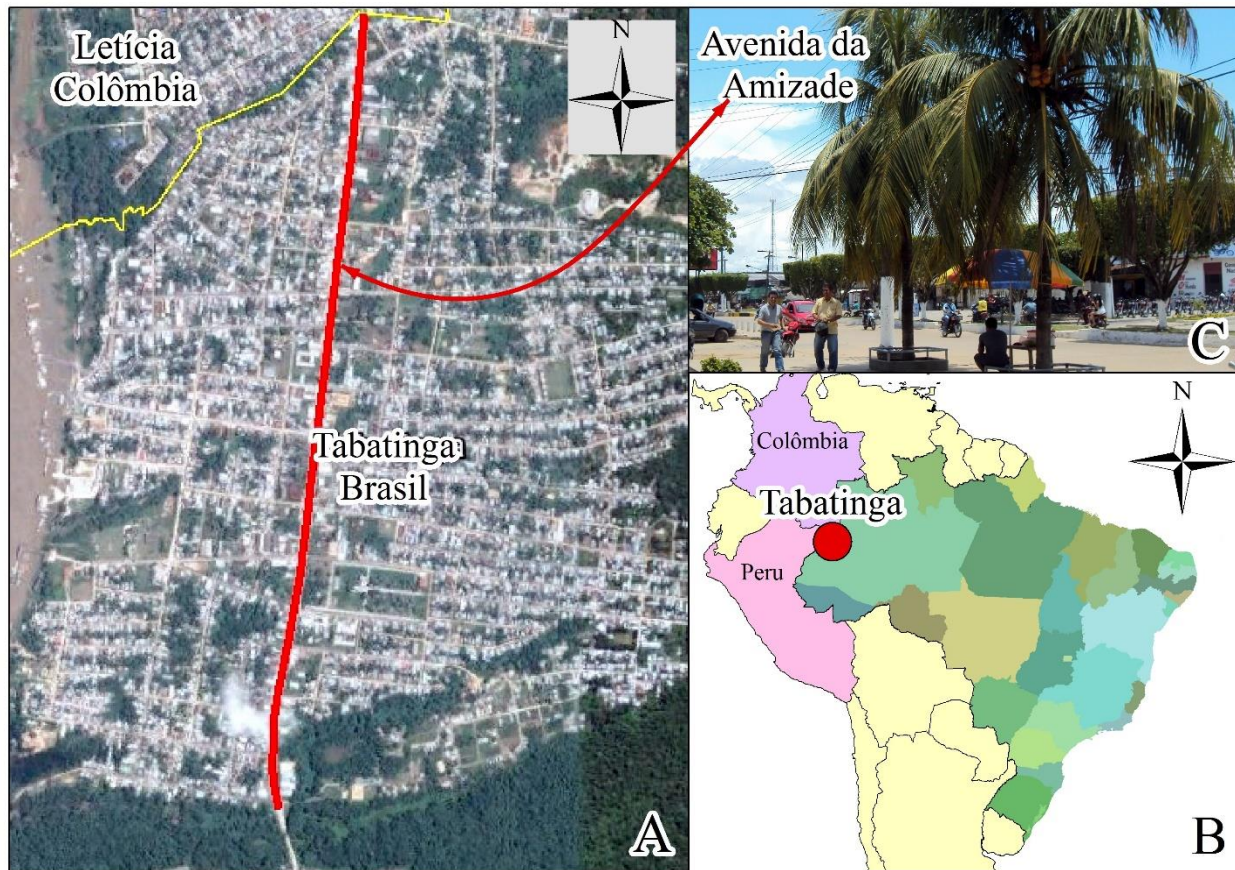
O presente estudo é pioneiro, e tem por objetivo fornecer informações quanto à composição florística e fitossanitária da vegetação arbórea, além de uma visão geral da gestão, na principal via da cidade de Tabatinga, AM, podendo ser utilizado como base para projetos de gestão da arborização da cidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Tabatinga, AM, que pertencente à Tríplice Fronteira (Brasil, Colômbia, Peru), e que, juntamente com outros municípios, compõem a Mesorregião do Alto Solimões, que por sua vez faz parte da chamada “Faixa de fronteira”. Segundo o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável da Mesorregião do Alto Solimões (PTDRSMAS, 2011), a localização na Tríplice Fronteira favorece a imigração, a entrada de produtos de diversas naturezas, assim como a expressiva diversidade sociocultural.

A pesquisa foi desenvolvida no perímetro urbano de Tabatinga, AM, cidade localizada à margem esquerda do Rio Solimões. Esta cidade apresenta temperatura que oscila entre 25°C e 32°C e possui uma área de 3.239,3 km² (PTDRSMAS, 2011). Segundo censo do IBGE (2010), a população soma 52.652 habitantes, sendo 36.371 moradores da zona urbana. Quanto a vegetação, a cidade está inserida na região denominada de Floresta Ombrófila Densa e Aberta, cuja predominância na região são florestas altas, baixas e pouco densas. Contudo, nas ruas da cidade observa-se baixa densidade de árvores, sendo mais expressiva na rua principal, denominada Avenida da Amizade (Figura 1).

Figura 1 – Localização dentro da área urbana (A); localização na Tríplice Fronteira (B); e vista geral (C) da arborização da Avenida da Amizade, no município de Tabatinga, AM, 2013.



Fonte: Figura A, adaptado de Google Earth Pro (2013).

Esta avenida possui aproximadamente 2,50 km, apresentando características bem distintas em sua extensão. Inicia-se próximo ao Aeroporto Internacional de Tabatinga e da área militar, onde há uma paisagem de floresta e igarapé. Na sequência, ela passa por áreas com grande fluxo de pessoas, áreas comerciais e bancos. Esta pesquisa se limitou a trabalhar somente no Brasil, apesar da avenida seguir e adentrar na cidade vizinha de Letícia, na Colômbia, havendo apenas dois postes com as bandeiras de cada país marcando a fronteira.

A metodologia aplicada usou indicadores de performance da gestão da arborização urbana, desenvolvidos por Bobrowski & Biondi (2014). Tais indicadores são fundamentados na distribuição das espécies, condição das árvores, vegetação nativa, inventário da arborização de ruas, assim como em seu planejamento e manutenção.

Baseando-se em Van Laar & Akça (2007), a análise estatística utilizou como universo amostral

a rua principal, denominada Avenida da Amizade, onde optou-se por realizar um inventário de todos os indivíduos (censo) presentes no canteiro central e nas calçadas laterais. Para o levantamento de dados foram necessários dois pesquisadores e material para a realização do inventário, tais como: GPS, trena, fita métrica, pranchetas e formulário específico.

Para o censo foram coletados dados fitossociológicos, morfométricos e fitossanitários. As informações fitossociológicas foram coletadas através de observação direta e registro fotográfico, seguida da identificação botânica, conferidas junto à literatura especializada e bancos de dados eletrônicos disponibilizados pelo site Flora do Brasil (REFLORA, 2015), sendo este último utilizado para classificar as espécies em exóticas, nativas e naturalizadas. Os dados morfométricos referem-se à estimativa da altura dos indivíduos superiores a 2,50 m, os quais foram classificados em três classes: a primeira inclui árvores de pequeno porte (2,50 a 4,00 m de altura), na segunda classe estão as árvores de porte médio (4,00 – 6,00 m de altura) e a terceira classe inclui árvores de grande porte (maiores de 6,00 m de altura).

Para o estudo do estado fitossanitário, os indivíduos arbóreos foram avaliados quanto a qualidade da copa, do fuste e das raízes, sendo as copas classificadas como Boa, Regular e Ruim. Para árvores vigorosas e saudáveis, sem a presença de sinais visíveis de ataque de insetos, doenças ou danos mecânicos, a classificação foi BOA; para aquelas, medianamente vigorosas ou não saudáveis, precisando de pequenas intervenções ou podas, a classificação foi REGULAR; a classificação RUIM, foi dada àquelas com alta presença de insetos, sinais visíveis de doenças ou danos mecânicos, já em estágio de declínio irreversível (DALLAQUA & MÜLLER, 2014).

Posteriormente, os dados foram digitalizados em planilhas para se efetuar os seguintes cálculos: riqueza de espécies, porcentagem de ocorrência dos indivíduos, distribuição em classes de altura e classificação da qualidade da copa, fuste e raiz; além do levantamento no local de informações acerca do cotidiano da população através de observação *in loco* pelos pesquisadores, para a discussão sobre a gestão pública da arborização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo da arborização de Tabatinga identificou 10 espécies, num total de 367 árvores (Tabela 1). Foi observado que 80,10% (294 dos indivíduos) pertencem à espécie *Ficus benjamina* L., enquanto que a recomendação (SANTAMOUR JÚNIOR, 2002) é de não ultrapassar 30% de cada

família botânica e 10% da mesma espécie em cada conjunto de arborização, porém na avenida inventariada, os dados mostram predominância da espécie acima mencionada. Esta é uma espécie exótica, não recomendada para plantio em áreas urbanas, por não contribuir com a diversidade do local e causar problemas à infraestrutura das cidades, apesar disso, são comumente encontradas em inventários de arborização (DALLAQUA & MÜLLER, 2014; HOPPEN et al., 2014; MORAES & MACHADO, 2014).

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Origem	NI	Abundância (%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	N	3	0,81
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	N	5	1,36
	<i>Coco nucifera</i> L.	Coqueiro	N	5	1,36
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendê	NA	7	1,90
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira areca	E	30	8,17
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth	Oiti	N	9	2,45
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanholeira	NA	2	0,54
Fabaceae	<i>Erythrina indica</i> Picta	Brasileirinho	E	11	2,99
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	E	294	80,10
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abil	N	1	0,27

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies, nome vulgar, origem, frequência e abundância dos indivíduos presentes e utilizados na arborização da cidade de Tabatinga, AM. Sendo: N = Nativa; E = Exótica; Na = Naturalizada; NI = Número de indivíduos.

Barrios & Ferreira (2014) acrescentam que a espécie *Ficus benjamina* L. apresenta grande porte, sistema radicular agressivo e forte, suficiente para arrebentar calçadas e manilhas de esgoto, associadas às características das folhas (pequenas), as quais dificultam a varrição das calçadas. Fato este que justificou a supressão de indivíduos desta espécie das vias públicas da cidade de Salto, SP.

No caso das palmeiras (Arecaceae), que correspondem a 12% da arborização presente na

avenida, elas fornecem pouca sombra e tem crescimento indeterminado, o que com o passar de vários anos poderá justificar sua retirada do local, assim mostrando-se como indesejáveis para implantação e manutenção em vias públicas (CAMPINAS, 2007). Em particular a espécie *Coco nucifera* L. não é indicada para arborização urbana, por apresentar frutos grandes, que podem causar acidentes aos transeuntes e automóveis.

Dentre as espécies inventariadas apenas 50% são consideradas nativas do Brasil e este percentual é reduzido (6,25%) se considerarmos a abundância das mesmas. Os dados apontam para a necessidade de novas pesquisas sobre espécies nativas, buscando aumentar a diversidade florística, utilizando espécies da região onde está inserido o município de Tabatinga, AM. É importante lembrar a alta diversidade de espécies amazônicas, tal como o pau-pretinho (*Cenostigma tocaninum* Ducke), espécie nativa de grande potencial para arborização, produção de sementes constante, copa abundante, raiz não agressiva (SOUSA et al., 2008) é largamente plantada nas vias de Manaus, AM.

No que se refere à média em altura das árvores utilizadas na avenida, verificou-se que 91% dos indivíduos estão com médio porte (altura estimada entre 4,00 a 6,00 m) (Tabela 2). Este padrão deve-se à condução uniforme da poda, a qual é realizada constantemente, não permitindo que os indivíduos ultrapassem os 6,00 m. Em contrapartida as palmeiras estão dentre as espécies consideradas de grande porte, pois, para as Arecaceas não é possível a poda apical.

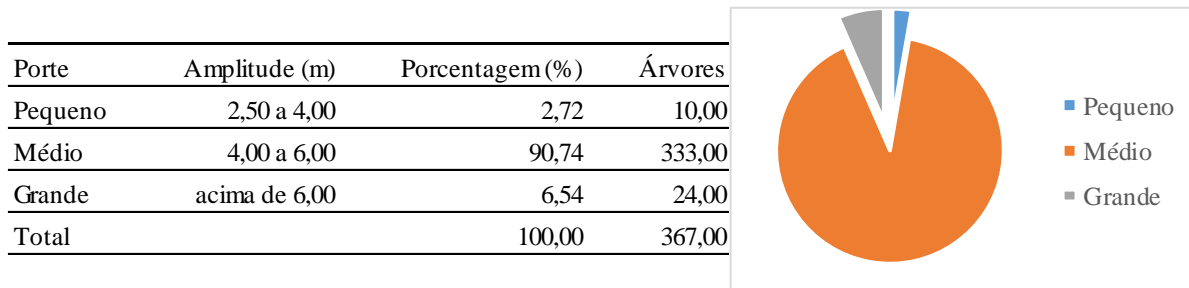


Tabela 2 – Classificação das árvores avaliadas em altura pequena, média e grande, na Avenida da Amizade, em Tabatinga, AM, 2013.

Para maximizar os benefícios da arborização nos ambientes urbanos é importante diferenciar a altura dos indivíduos e a uniformidade das copas. Basso & Corrêa (2014), avaliando o desempenho das plantas nas vias públicas, em função da temperatura resultante nas proximidades, concluíram que árvores de grande e médio porte apresentaram as maiores reduções de temperatura superficial sob sua sombra.

Com relação à fitossanidade, constatou-se que 41,42% das copas das árvores apresentavam danos. Nestes casos, os exemplares possuíam, principalmente, injúrias mecânicas, causadas pelas podas apicais, utilizadas para evitar que a copa encoste na rede elétrica ou pela poda lateral de modo a impedir que os galhos avançassem sobre às ruas e interferissem na passagem de veículos. Já as raízes e os troncos apresentaram pouco ou nenhum sinal de dano aparente, tendo seu bom aspecto de vigor e saúde, justificado pelo mínimo conflito com a infraestrutura da cidade (Tabela 3).

Classificação das árvores	Copa (%)	Raiz (%)	Tronco (%)
Boa	58,58	94,82	95,64
Média	12,26	2,18	1,63
Regular	29,16	2,99	2,72

Tabela 3 – Qualidade das copas, raízes e troncos, em percentagem, das árvores avaliadas na Avenida da Amizade no município de Tabatinga, AM, 2013.

A baixa percentagem de danos às raízes, deve-se ao desenvolvimento vertical sob o calçamento, além disso os espaços que possuem pouco calçamento também ajudam a explicar estes resultados, pois permitem o desenvolvimento das raízes, sem impedimentos e conseqüentemente, danos às estruturas construídas. Avaliando os danos nas raízes, Salvi et al. (2011) corroboram com os resultados deste trabalho.

A análise mostrou a necessidade de planejar a arborização viária da cidade, com a finalidade de proporcionar o convívio harmônico entre a população, que precisa ser informada sobre a importância da arborização urbana, principalmente pelos seus serviços ambientais, assim estimulando o plantio e garantindo a redução de danos à vegetação existente.

Apesar da baixa diversidade de espécies encontrada, a avenida possui continuidade da arborização ao longo de toda sua extensão, inclusive naquela do país fronteiro (Colômbia). Para maximizar os benefícios da arborização faz-se necessário ampliar a diversidade de espécies plantadas, buscando selecionar espécies de diferentes portes, copas amplas e valorizando espécies nativas. Assim, é indicado o estímulo e desenvolvimento de pesquisas para identificação de espécies amazônicas com potencial para a arborização.

Outro aspecto importante levantado nesta pesquisa está relacionado à necessidade de envolver mais empresários locais nas discussões acerca do planejamento da arborização da Avenida da Amizade, incentivando-os a participar, considerando os princípios do desenvolvimento sustentável. Segundo Serret et al. (2014) com a evolução da responsabilidade social das empresas junto às comunidades, desenvolve-se também a necessidade de redução dos impactos negativos ao ambiente e à biodiversidade. Além da possibilidade de iniciar novas pesquisas relacionadas à promoção da utilização da infraestrutura ecológica presente no meio urbano para novos projetos, os quais podem favorecer os espaços verdes que compõem o meio urbano de toda a cidade, funcionando como corredores ecológicos para a fauna nos seus deslocamentos, além de melhorar as condições de vida da população.

CONCLUSÕES

A avaliação da arborização urbana do município de Tabatinga, AM mostrou que existe baixa diversidade de espécies plantadas.

A principal espécie utilizada (*Ficus benjamina* L.) é exótica ao ambiente, não sendo indicada para o plantio em vias urbanas, não refletindo a diversidade e exuberância das espécies nativas da Floresta Amazônica.

Nas raízes e troncos foram encontrados poucos danos visíveis; porém as copas apresentaram danos, principalmente aqueles causados pelas podas de condução.

O envolvimento da comunidade com os projetos de arborização no município de Tabatinga, AM, inserindo conceitos da responsabilidade social e do desenvolvimento sustentável, pode auxiliar na melhor adequação da escolha das espécies, assim como na manutenção e conservação dos espaços públicos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas, pelo apoio financeiro; ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas pela estrutura e materiais; à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; à Universidade Federal de Lavras e aos amigos que ajudaram a coleta de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRIOS, F.L.; FERREIRA, R.L. *Levantamento qualitativo-quantitativo de indivíduos arbóreos presentes em calçada e que foram suprimidos no município de Salto – SP*. Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade. Curitiba, v. 4, n. 3, p. 258–272, 2014.
- BASSO, J.M.; CORRÊA, R.S. *Arborização urbana e qualificação da paisagem*. Paisagem e ambiente: ensaios - n. 34 - São Paulo - p. 129 - 148 – 2014.
- BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. *Gestão da arborização de ruas - estudo de caso na cidade de Curitiba, PR*. REVSBAU, Piracicaba, v. 9, n. 4, p 132-150, 2014.
- CAMPINAS. *Decreto nº 15.986 de 19 de setembro de 2007*. Publicação no Diário Oficial do Município, p. 01-08, 20/09/2007.
- CASTRO, H. S. de; DIAS, T. C. A. de C. *Percepção ambiental e arborização urbana em Macapá, Amapá*. Biota Amazônia, Macapá - AM, v. 3, n. 3, p. 34-44, 2013.
- COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. *Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro, RS*. REVSBAU, Piracicaba - SP, v. 3, n. 2, p. 110-122, 2008.
- COSTA, L. A.; HIGUCHI, A. *Arborização de ruas de Manaus: avaliação qualitativa e quantitativa*. Revista Árvore, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 213-221, 1999.
- DALLAQUA, M.; MÜLLER, N. T. G. *Diagnóstico da arborização urbana de duas vias na cidade de Santa Rosa – RS*. REVSBAU, Piracicaba – SP, v. 9, n. 3, p. 141-155, 2014.
- GOOGLE EARTH PRO 7.1.2.2041, versão de 7/10/2013. *Imagens de Tabatinga, AM, Brasil de 15/08/2013*. Acesso em: 08-2015.
- HOPPEN, M. I.; DIVENSI, H. F.; RIBEIRO, R. F.; CAXAMBÚ, M. G. *Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil*. REVSBAU, Piracicaba – SP, v. 9, n. 3, p 173-186, 2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos demográficos, 2010*. Acesso em: 07-2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>.
- LUGINBÜHL, Y. *La mise en scène du monde: Construction du paysage européen*. Paris, CNRS Editions, 2012. 432 p.
- MARANHO, Á. S.; PAULA, S. R. P. de; LIMA, É.; PAIVA, A. V. de; ALVES, A. P.; NASCIMENTO, D. O. do. *Levantamento Censitário Da Arborização Urbana Viária De Senador Guiomard, Acre*. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana REVSBAU, Piracicaba, v.7, n.3, p.44-56, 2012.

- MATOS, E.; QUEIROZ, L.P. *Árvores para a cidade. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna*, 2009. 21 p.
- MORAES, L.A.; MACHADO, R.R.B. *A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo*. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.9, n.4, p 80-98, 2014.
- PTDRSMAS. *Plano de Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável da Mesorregião Alto Solimões*. Amazonas, 2011. 198p.
- REFLORA. *Lista de espécies da flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 08-2015.
- ROCHA, R. T. da; LELES, P. S. dos S.; OLIVEIRA NETO, S. N. de. *Avaliação de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos Bairros Rancho Novo e Centro*. Revista *Árvore*, Viçosa, MG, v.28, n.4, p.599-607, 2004.
- SALVI, L. T.; HARDT, L. P. A.; ROVEDDER, C. E.; FONTANA, C. S. *Arborização ao longo de ruas - Túneis Verdes - em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa*. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v. 35, n. 2, p. 233-243, 2011.
- SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. *Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense*. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002.
- SANTANA, F. A.; OLIVEIRA, S. M. S. de. *Arborização urbana: avaliação de moradores de cinco bairros de Santarém-PA*. Revista *Perspectiva Amazônica*, Santarém, PA, v. 4, n.2, p. 18-26, 2012.
- SERRET, H.; RAYMOND, R.; FOLTÊTE, J. C.; CLERGEAU, P.; Simon, L.; MACHON, N. *Potential contributions of green spaces at business sites to the ecological network in an urban agglomeration: The case of the Ile-de-France region, France*. *Landscape and Urban Planning*, v. 131, pp. 27–35, 2014.
- SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. *Avaliando a arborização urbana*. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007. 346 p.
- SOUSA, S. G. A.; MORAES, R. P.; GARCIA.L.C. *Pau-pretinho (Cenostigma tocaninum Ducke) uma espécie com potencial para arborização urbana em Manaus*. In: XII Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2008, Manaus. Resumo: CD – XII CBAU. 2008.
- van LAAR, A.; AKÇA, A. *Forest Mensuration*. Springer, 2nd ed. 2007. 385 p.

DIAGNÓSTICO E ORDENAMENTO DA PAISAGEM NO BAIRRO SANTA FELICIDADE – CURITIBA – PARANÁ – BRASIL.

Anderson Luiz Godinho BELEM, Mestre em Geografia, Docente no Instituto Federal de Ensino,
Ciência e Tecnologia Farroupilha – campus São Borja
andebelem@gmail.com

RESUMO

Sob a ótica sistêmica, adota-se para a pesquisa a noção de Paisagem e os princípios do planejamento da paisagem para obter um diagnóstico e sugerir propostas de intervenção para o bairro de Santa Felicidade (Curitiba – Paraná - Brasil). O diagnóstico foi organizado com base nas Unidades de Paisagem do bairro e uma vez realizado serviu de base para o desenvolvimento das propostas de intervenção. Estas se dividiram em três eixos: Uso e Conservação da Paisagem, Melhorias na Infraestrutura e Conflitos de uso e ocupação da terra. Conclui-se que a utilização das unidades de paisagem torna-se funcional para o desenvolvimento do planejamento da paisagem e diagnóstico ambiental, que o bairro de Santa Felicidade apresenta três vieses para intervenção sendo que cada um tem um nível de complexidade para aplicação diferente.

Palavras Chave: Ecologia Urbana; Planejamento da Paisagem; Geoecologia.

ABSTRACT

Under the systemic perspective, it is adopted in this research the notion of landscape and landscape planning principles for a diagnosis and suggest action points to the neighborhood of Santa Felicidade (Curitiba - Paraná - Brazil). The diagnosis was organized based on the neighborhood Landscape Units and once held was the basis for the development of intervention proposals. These were divided into three axis: Use and Conservation Landscape, Improvements in Infrastructure and Conflict use and occupation of land. We conclude that the use of landscape units becomes functional for the development of landscape planning and environmental assessment, the district of Santa Felicidade features three biases for intervention and each one has a different level of complexity of application.

Keywords: Urban Ecology; Landscape Planning; Geoecology.

INTRODUÇÃO

Pertencemos a um mundo que se constitui como tal estabelecendo relações entre seus elementos, estes devem ser observados a partir do todo único e indissociável. Para melhor compreensão deste todo admitimos uma hierarquia entre os sistemas de níveis superiores (globais) e inferiores (escala local) e que estes estão intimamente relacionados, devemos considerar a importância do planejamento em escalas locais, e que isso tem uma função de extrema importância para a sociedade atual e sua relação com os fatores bióticos e abióticos (BERTRAND, 1972; MONTEIRO, 2000, RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007).

Nesse âmbito Toledo (2008) refere-se à tomada de consciência de que o ser humano é, acima de tudo, um ser biológico, que está diretamente relacionado com o restante do planeta. Essa noção “dota o ser humano de uma visão integral do espaço, desde seu próprio corpo até a dimensão planetária.” (TOLEDO, 2008, p.33). Tal perspectiva de apreensão do planeta remete às discussões realizadas no escopo da geografia em torno do Geossistema. De modo sintético o estudo dos geossistemas caracteriza-se pela análise espacial resultante das interações dos diversos elementos que interagem no planeta Terra, dentre os quais o ser humano e suas atividades (CHRISTOPHERSON, 2013). Monteiro (2000) expõe que à luz da teoria dos sistemas toda essa interação existente entre os elementos ganha inúmeras denominações (Paisagem, Geossistema, Unidade Geoecológica, outras) e que de certo modo todas elas apresentam a ideia de integração.

Apesar de o ser humano ter uma capacidade cognitiva mais desenvolvida que outros animais as leis da física se aplicam plenamente sobre o ser e suas conquistas científicas e tecnológicas. Depois de tanto avançar, ainda estamos condicionados a qualidade do ar, da água, solos, ou seja, a qualidade ambiental é fator fundamental para o desenvolvimento da vida humana, por mais que assumamos o controle na condução dos processos ambientais (MONTEIRO, 2000).

Para Bugallo (2008), trata-se de reduzir a visão antropocêntrica de mundo imposta pelo desenvolvimentismo e progresso da sociedade urbano-industrial atual. Estaríamos passando pela crise de uma visão pautada na racionalidade instrumental, poder econômico e da concepção materialista-mecanicista de mundo. Para além da teoria, Bugallo (*op.cit.*) sugere que é com o trabalho de

ordenamento territorial e planeamento das paisagens que mudaremos a relação que mantemos com os demais seres vivos e com o meio.

Nesse aspecto Bertrand (1972) propõe um método pautado no Geossistema, sendo esta o resultado da interação entre os elementos bióticos, antrópicos e abióticos, sendo esta caracterização adotada aqui sob a denominação de Unidades de Paisagem. Utilizando-se dessa noção de Paisagem Cavalcanti e Viadana (2007) comentam que o processo de organização do espaço deve buscar avaliar, propor e até determinar o uso mais racional dos recursos. Comentam ainda que as Paisagens podem ser consideradas sistemas naturais integrais, e que sua análise é funcional para a determinação de zoneamentos, avaliações, prognósticos e proposições finais de uso.

Em relação ao planeamento da paisagem, cujas discussões e propostas são seguidas como parte do método utilizado neste trabalho, atualmente é concebido como um instrumento que visa diminuir os impactos das atividades humanas com intuito de manter a sua capacidade ecológica de funcionamento tanto em meio urbano como rural (KIEMSTEDT, 1998; WILKE *et.al.*, 2002; HAAREN *et.al.*, 2008). Del Picchia (2010) expõe que o planeamento da paisagem e de espaços livres, enquadrados na perspectiva ecológica, não podem ser pensados isoladamente de um planeamento geral ou de planeamentos específicos ou especializados.

A aplicação do planeamento da paisagem é demonstrada na legislação federal de proteção à natureza alemã (ALEMANHA, 2002), cujos princípios básicos são:

- Proteger fauna e flora e suas biocenoses considerando parte integral do ecossistema. Assim como outras formas de suporte das condições de vida devem ser protegidos e conservados, manejados ou renaturalizados mantendo a funcionalidade dos ecossistemas;
- Manter a capacidade de regeneração dos recursos naturais, e promover o uso sustentável destes, pelos seres humanos. Promovendo dessa maneira pesquisas para Avaliação dos Impactos e medidas mitigadoras dos mesmos;
- Salvar os solos de forma que eles continuem exercendo suas tarefas e funções no ecossistema. Manter as condições naturais, ou próximas do natural, para proteger as águas superficiais ou subterrâneas e o ecossistema como um todo;

- Salvar a diversidade das paisagens sua beleza natural e valores importantes para o lazer e recreação do ser humano.

No Brasil apesar de algumas políticas serem implementadas, como o Zoneamento Ecológico Econômico, o país demorou muito tempo para começar, de fato, a discutir o meio ambiente integrado ao planejamento e mesmo quando o faz não o coloca com mesmo peso na tomada de decisões. Poucas são as aplicações por parte das prefeituras e mesmo no âmbito da pesquisa muito avanço ainda devemos buscar, o que se tem atualmente é um desenvolvimento regulado ainda principalmente sob viés econômico (CAVALHEIRO, 1982; NUCCI, 2008; NUCCI e PRESSOTO, 2009; BUCCHERI FILHO, 2012; VALASKI, 2013).

O município de Curitiba não foge a realidade brasileira. Apesar de um histórico de desenvolvimento voltado para o meio ambiente observa-se um modelo oportunista (BUCCHERI FILHO, 2012) em relação à espaços livres. A política atual, como deixa claro o secretário de urbanismo (ABDALA, 2015), é ordenar o crescimento de acordo com a infraestrutura. O entendimento de infraestrutura apresentado é apenas transporte, potencial de construção (comercialização de terrenos e imóveis), comércio e serviços. Em nenhum momento o planejamento é pensado visando manter a qualidade ambiental.

Com base na discussão apresentada organizou-se para o bairro de Santa Felicidade (Figura 1) um diagnóstico ambiental e uma proposta de ordenamento da paisagem. O bairro em questão tem um histórico de colonização italiana o que reflete por sua vocação turística atual (gastronomia), porém apresenta uma característica incomum para grandes cidades que é a existência de uma quantidade de vegetação relevante e uma diversidade de paisagens grande, conforme explica Belem (2013). Localiza-se na região noroeste de Curitiba e ocupa uma área de 12,27km², que corresponde a 2,85% da área total do município, distante do marco zero do município aproximadamente 7km.

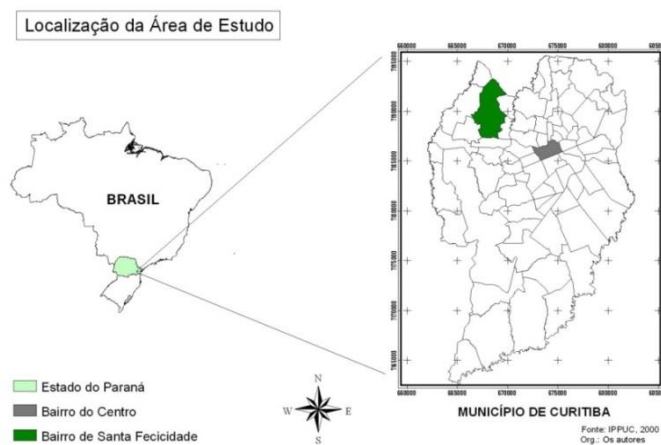


Figura 1 – Localização do Bairro Santa Felicidade – Curitiba – Paraná – Brasil.

MÉTODO

Como Paisagem admite-se a perspectiva de Bertrand (1972) que aborda a questão sob o olhar sistêmico integrando o aspecto biótico, abiótico e antrópico. Para organizar as propostas de ordenamento partiu-se da perspectiva do Planejamento da Paisagem, explicadas anteriormente (KIEMSTEDT *et al.*, 1998; ALEMANHA, 2002; WILKE, *et al.*, 2002; HAAREN, *et al.*, 2008).

Para a elaboração das propostas de ordenamento a pesquisa tem como base as Unidades de Paisagem (UP) do bairro (BELEM, 2013) em que ficam expostas as potencialidades de cada unidade. Com as características de cada UP, foi possível identificar os principais problemas ambientais. Posteriormente foram levantadas as demandas sociais locais definidas a partir dos estudos de Lima (2008), Valaski *et al* (2008), Silva (2010) e Almeida (2011) que fizeram estudos pontuais sobre a percepção da população de ruas e calçadas, arborização de frutíferas, geografia da religião e espaços de lazer, respectivamente.

Conforme ilustra o fluxograma 1, uma vez relacionados os dados das Unidades de Paisagem e sobre as demandas locais, serão discutidos três eixos de propostas para o bairro. Tais propostas têm como fundo os pressupostos teóricos admitidos.



Fluxograma 1: Procedimentos adotados.

DESENVOLVIMENTO

A delimitação de unidades de paisagem é uma ferramenta útil para compreender o funcionamento do ambiente e as relações que ocorrem no mesmo. No entanto sua delimitação não pode ser entendida como um fim e sim um meio de planejar os usos que sejam mais adequados visando, dentre outros, a manutenção da qualidade ambiental.

A figura 2 apresenta a cartografia desenvolvida para representar tais unidades, e o quadro de relações 1 apresenta uma redução do quadro original das UPs⁴⁵.

DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DE SANTA FELICIDADE (CURITIBA-PARANÁ-BRASIL)

O diagnóstico ambiental é um resultado consequente à estruturação de cada unidade de paisagem apresentada, bem como as formas de utilização que são feitas e que alteram em maior ou menor grau a capacidade da paisagem de retornar ao seu estágio original. Consequência direta da dinâmica de utilização é a redução da qualidade ambiental, esta essencial para a vida.

⁴⁵ Cada UP foi identificada e descrita através de resultados de trabalhos de mais de dez anos realizados pelo Grupo de Pesquisas em Planejamento da Paisagem (DGEO-UFPR-CNPq) e organizados por Belem (2013).

Unidade De Paisagem I

A UP I é a que apresenta melhor qualidade ambiental em relação às demais, bem como uma dependência energética e tecnológica menor para a manutenção das suas funções ecológicas. É uma área plana, e de recorrente inundação dos rios. Seu diagnóstico apresenta:

- Erosão de margem no terço inferior dos rios da UP (Cascatinha e Uvú);
- Assoreamento dos rios da UP;
- Ocupação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs): Desmatamentos causados pela ocupação de APP em margem de rios, aterramento e/ou poluição em nascentes;
- Contaminação dos rios da UP por falta de coleta de esgoto e tratamento do mesmo e presença de lixo em corpos hídricos e áreas verdes;
- Fontes de poluição atmosférica e acústica;
- Perda da característica original dos solos da UP;
- Isolamento de fragmento florestal;
- Degradação de fragmento florestal por falta de infraestrutura para uso da população;
- Presença de espécies de flora exóticas invasoras nos fragmentos florestais presentes em tal UP;
- Área de enchentes naturais do rio Cascatinha ocupada por residências, acarretando problemas aos moradores e gerando poluição aos cursos hídricos da UP.

Unidade De Paisagem II

Nesta UP há um misto de usos intercalados que confere a homogeneidade necessária para tal abordagem na escala de detalhe (1:10.000) do estudo (BELEM, 2013).

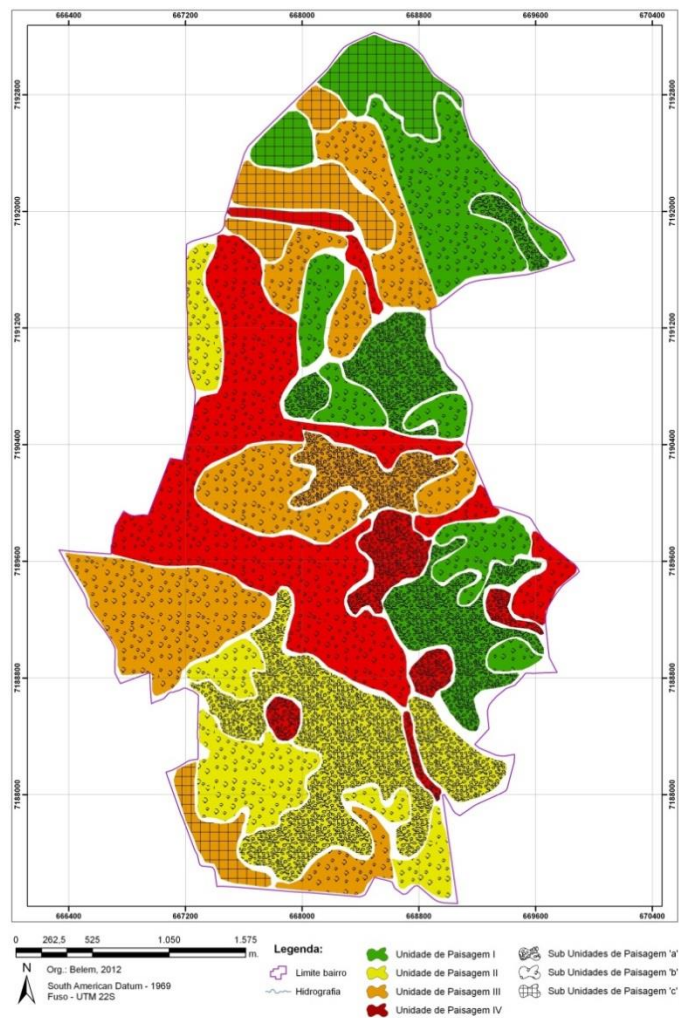


Figura 2. Unidades de Paisagem do Bairro Santa Felicidade – Curitiba – Paraná – Brasil.

UNIDADE DE PAISAGEM	ESTRUTURA DA PAISAGEM
UNIDADE DE PAISAGEM I	Edificações simples (1 pavimento) e espaçadas e consequente boa quantidade de Espaços Livres de Edificação; solos permeáveis, presença constante de vegetação; respeito a boa parte dos cursos dos rios, bem como APPs de nascentes e rios.
UNIDADE DE PAISAGEM II	Presença significativa de condomínios fechados com residências separadas; presença de espaços livres de edificação; presença de vegetação arbórea (ruas e em áreas privadas); respeito às APPs com poucos conflitos em margens e nascentes.
UNIDADE DE PAISAGEM III	Ruas e Avenidas com grande fluxo de veículos durante o dia; adensamento de edificações; maior impermeabilização; cobertura vegetal herbácea; déficit de espaços livres de edificação; conflitos em APPs.
UNIDADE DE PAISAGEM IV	Principais avenidas e ruas de ligação com outros bairros; grandes estruturas edificadas e pavimentadas; usos poluidores; fluxo intenso de veículos; desertos florísticos e déficit de Espaços Livres de Edificação; graves conflitos em APPs.

Quadro 1. Descrição da estrutura da Paisagem para cada UP encontrada para o bairro de Santa Felicidade – Curitiba – Paraná – Brasil.

De modo geral os estudos utilizados neste trabalho mostraram uma ocupação do espaço organizada e com a preservação de importantes funções ecológicas em comparação com as outras UPs. Essa foi também a segunda UP em que mais houve retrocesso na hemerobia na comparação entre 1952 e 2007 (KRÖKER, 2008), o que representa um ganho nas funções ecológicas.

No entanto alguns impactos negativos são inerentes ao uso:

- Déficit de espaços livres e áreas verdes públicas;
- Fonte de poluição acústica e atmosférica;
- Intensificação do uso da terra por condomínios fechados, e sem preocupação com qualidade ambiental;
- Ocorrência, mesmo que baixa, de conflitos em APP de margem de rios;
- Ocorrência, mesmo que baixa, de conflitos em APP de nascentes;
- Ocorrência, mesmo que baixa, de conflitos em APP de declividade;
- Perda das características originais do solo por aumento na impermeabilização e pela agricultura praticada;

Unidade De Paisagem Iii

Caracteriza-se pela maior densidade de edificações e pessoas, de terraplanagens, criação e ocupação de lotes, e outras formas de intensificação do uso da terra. A qualidade ambiental nessa UP é relativamente pior em relação à UP-I e II, da mesma forma a hemerobia aparece mais alta.

Os impactos negativos diretos encontrados são:

- Maior déficit de áreas verdes públicas e privadas em relação à UPs I e II;
- Aumento da impermeabilização do solo;
- Déficit na arborização das ruas;
- Poluição hídrica, acústica, visual e atmosférica;
- Conflitos de APP acentuado em nascentes;
- Conflitos em APP de margem de rios;
- Conflitos em APP de altas declividades a centro-oeste;
- Danos à flora e fauna por abertura de vias, como as dos loteamentos encontrados;
- Exposição e perda das características originais do solo;
- Alterações intensas na topografia da área;
- Alteração nas drenagens e soterramento de nascentes;
- Aumento da dependência energética e de tecnologia para a manutenção da paisagem.

Unidade De Paisagem Iv

Contém os piores índices, relativos, de qualidade ambiental e com áreas de máxima hemerobia encontrada para o bairro, apresenta um estágio de urbanização complexo com vias movimentadas, edificações adensadas e múltiplos usos por vezes incoerentes.

Deve-se ressaltar que, de modo geral, o bairro de Santa Felicidade representa uma centralidade socioeconômica para toda a região, inclusive bairros próximos e até áreas de municípios vizinhos. A presença de muitos dos usos da terra considerados poluidores são relevantes para os moradores da região uma vez que seria mais caro e demandaria mais tempo buscar tais serviços no centro ou em outras regiões da cidade.

Assim, esta UP abrange áreas nas quais estes serviços se materializam na paisagem, e se por um lado são bons para os moradores da região, acarretam problemas ambientais – por vezes graves - que não podem ser ignorados e que se tornam, com o tempo, ruins para os próprios moradores da área.

Neste contexto os principais problemas encontrados foram:

- Déficit de espaços livres e por vezes desertos florísticos;
- Alto grau de impermeabilização do solo;
- Áreas de enchentes causadas por intensa ocupação urbana;
- Poluição hídrica, atmosférica, acústica, visual;
- Áreas com usos conflitantes, como industrial junto a residencial;
- Vias de intenso fluxo de veículos cortando áreas residenciais e com problemas ou inexistência de calçadas;
- Intensificação na criação de condomínios fechados (geralmente sem compensações ambientais);
- Soterramento completo de nascentes;
- Conflitos de APPs acentuado em nascentes;
- Conflitos em APPs de margem de rios;
- Perda das características originais do solo;
- Alteração nas drenagens e na topografia.

PROPOSTA DE ORDENAMENTO DA PAISAGEM DO BAIRRO DE SANTA FELICIDADE (CURITIBA-PR-BRASIL)

As propostas foram divididas em eixos uma vez que algumas demandas são as mesmas em diferentes UPs, seguem as propostas:

- *Eixo 1 – Uso e conservação da paisagem*

Esse eixo parte da criação de novos Espaços de uso público, livres de edificação e com vegetação (parques, bosques, parques lineares, praças, entre outros), resolvendo e regulando conflitos de uso existentes, como: conflitos em APPs, coleta de lixo, solos expostos, degradação dos fragmentos florestais, controle de exóticas nos fragmentos florestais, em que tais exóticas se configuram como um problema, a criação de novas unidades de conservação no bairro ainda evitariam problemas em áreas de

enchentes, facilitaria a contenção da erosão nas margens e o assoreamento. Será mais aplicado às UPs-I e II, uma vez que trata-se de conservar o que já existe e remediar pequenos conflitos. Sendo assim:

-Criação de novos espaços livres de pequeno porte nas áreas mais adensadas;

-Desapropriação, conforme a lei, de terrenos em áreas com altitude mais baixa, planos e próximas aos principais pontos de alagamentos do bairro, para transformar os mesmos em espaços livres;

-Dinamização da atividade turística com o incremento de um ramo associando natureza (parques e bosques) e a cultura (por exemplo, criação de um museu da imigração italiana no Paraná, junto a um novo parque);

-Programa de arborização de ruas com espécies nativas e formando corredores entre bosques e parques do bairro e região;

-Programa de arborização com nativas frutíferas: deve haver preocupações específicas em função da possibilidade de contaminação;

-Programa de agroecologia pública: criação de áreas verdes específicas voltadas à agroecologia para o uso público da população local de baixa renda;

-Programa de educação ambiental: quatro linhas principais de atuação seriam os estudantes de instituições públicas e privadas; os turistas; os moradores e as pessoas que trabalham, mas não moram na região;

-Programa de despoluição dos rios e nascentes;

-Zoneamento urbano que limite o adensamento das UPs que ainda conservam boa qualidade ambiental.

- *Eixo 2 – Melhorias na infraestrutura*

Tal eixo passa por políticas de médio e longo prazo. Trata-se da implementação de obras e de contratos com a iniciativa privada. Obviamente a aplicação demanda um debate aprofundado com a comunidade e nas diferentes esferas do poder público. No entanto as sugestões com base nas inúmeras pesquisas científicas apresentadas, são:

-Melhoria na coleta de esgoto, lixo e abastecimento de água;

-Melhoria na iluminação de espaços livres e áreas verdes existentes; utilização de planos modernos que busquem tecnologias sustentáveis;

-Melhorias e manutenção nos espaços livres públicos (brinquedos, quadras esportivas, sinalização, lixeiras, entre outros);

-Melhorias nas calçadas e fiscalização para que moradores criem ou façam a manutenção em frente a suas residências. Utilização de materiais mais permeáveis quando for possível; e criar estruturas que sigam parâmetros de acessibilidade;

-Criação de Ciclo Faixas e Ciclo Vias seguras tanto em áreas residenciais quanto em áreas turísticas, e que configurem rotas por todo o bairro.

- *Eixo 3 – Conflitos de uso e ocupação da terra*

Talvez o eixo de atuação mais complicado de atuar por envolver usos consolidados e não apenas isolados como no caso do eixo 1. As recomendações feitas demandam apoio jurídico e políticas de inclusão social conjuntas para evitar a marginalização através da urbanização. De toda forma, privando pela qualidade ambiental e tendo que essa é a base para o desenvolvimento da vida, tem-se como propostas:

-Controle e remoção de ocupações em áreas de preservação permanente;

-Margem de rios: nas diferentes UPs existem intensidades de usos diferentes que devem ser levados em conta. A recomendação é que em áreas onde ainda não há grandes intervenções o que existe seja retirado; nas áreas onde existe ocupação consolidada e lotes, de acordo com a UP, existe um maior ou menor risco como inundações, avaliações de risco devem ser feitas e quando possível a retirada das ocupações;

-Nascentes: Novamente os casos de soterramentos ou alterações variam entre as UPs, nos casos menos graves – em que a nascente não foi completamente soterrada, ou foi apenas deslocada por alterações no relevo - a recuperação é mais fácil e deve ser realizada; em casos mais graves – como o aterramento seguido de pavimentação e edificação – recomenda-se que sejam feitos estudos hidrológicos para identificar o grau de comprometimento e novas sugestões devem ser pensadas;

-Declividades: Existem poucas áreas no bairro que se enquadram na legislação ambiental restritiva a ocupação em encostas íngremes, no entanto recomenda-se que em caso de ocupações consolidadas sejam realizados estudos sobre cada ocupação para avaliar a viabilidade da ocupação, nos casos de fácil intervenção o poder público deve retirar as ocupações e conservar e/ou restaurar a paisagem;

-Fiscalização em condomínios fechados, em torno de áreas de APPs, frente à apropriação indevida de patrimônio público, como espaços livres;

-Incentivos à construção de condomínios com projetos de arquitetura voltados ao menor consumo de energia e água e com preocupações quanto à qualidade ambiental como um todo;

-Fiscalização quanto ao grau de impermeabilização das edificações, associadas à fiscalização quanto a tamanho mínimo de lote e área edificável;

-Controle e fiscalização de novos loteamentos: quanto a excesso de lotes, de áreas aterradas, de nascentes soterradas, margens de rios aterradas, desmatamento, exposição dos solos, impermeabilização;

-Redução da atividade industrial: atualmente a atividade industrial no bairro representa cerca de 8% das atividades no bairro (IPPUC), no entanto algumas indústrias incompatíveis com o uso residencial e turístico (predominante no bairro) foram encontradas (metalurgia, produção de combustível e produtos químicos, indústria madeireira, etc);

-Regulação de local adequado a determinados usos poluidores, e melhor detalhamento e fiscalização quanto aos usos estabelecidos no bairro; o reordenamento e agrupamento de usos poluidores em uma zona específica dentro da UP-IV evitando o espalhamento de usos comprometedores à dinâmica da paisagem.

CONCLUSÃO

A partir das unidades de paisagem do bairro, foram encontrados os impactos ambientais negativos e conflitos de uso do bairro. Os impactos se distribuem por praticamente todos os elementos da paisagem desde solos, águas, ar, relevo até fauna e flora.

Sugerem-se três eixos de atuação para o ordenamento da paisagem. O primeiro “Uso e conservação da paisagem” relaciona-se com ações no sentido criar novos espaços livres de uso público, livres de edificação e com vegetação, trabalhar ainda na arborização de ruas, no turismo, na Educação Ambiental e no Zoneamento para o bairro.

O segundo eixo “Melhorias na infraestrutura” como o próprio nome sugere agrupa propostas para intensificar ações voltadas para coleta de esgoto e lixo, transporte por meio de bicicletas, melhorias em iluminação pública, abastecimento de água, calçadas e manutenção de espaços livres.

O terceiro e último eixo “Conflitos de uso e ocupação da terra” é o mais incisivo e agrupa ações de intervenção em estruturas privadas consolidadas. Prevê remoção das ocupações em APPs e melhorias na fiscalização de novos empreendimentos, bem como da atividade industrial e de usos comerciais poluidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALA, S. Os cinco zoneamentos que ordenam o mercado imobiliário de Curitiba. Gazeta do Povo, Curitiba, 1º out. 2015. Imóveis. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/os-cinco-zoneamentos-que-ordenam-o-mercado-imobiliario-de-curitiba-9wezkl13bf7le89ih5vqyefb0>. Acesso em: set/2015.
- ALEMANHA. Federal Nature Conservation Act, of 25 March 2002. Aims of Nature Conservation and Landscape Management. Disponível em: <<http://www.elaw.org/node/1589>>. Acesso: set/2011.
- BELEM, A. L. G. Unidades de Paisagem no Bairro Santa Felicidade (Curitiba-PR), propostas ao planejamento e ordenamento da paisagem. 86f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/30105/R%20-%20D%20-%20ANDERSON%20LUIZ%20GODINHO%20BELEM.pdf?sequence=1>. Acesso em set/2015.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço metodológico. Série Cadernos de Ciência da Terra, São Paulo, v.13, p. 1-27, 1972.
- BUCCHERI FILHO, A.T. O planejamento dos parques no município de Curitiba, PR: planejamento sistemático ou planejamento baseado em um modelo oportunista? Caminhos de Geografia. Uberlândia, v. 13, n. 41, mar/2012, p. 206 – 222.
- BUGALLO, A.I. Relação do movimento de Ecologia Profunda com diferentes campos da ciência. In: MONJEAU, A. Ecofilosofia. Curitiba: Fundação O Boticário, 2008.
- CAVALCANTI, A.; VIADANA, A. G. Organização do Espaço e Análise da Paisagem. Rio Claro: UNESP-IGCE, 2007, 107p.
- CAVALHEIRO, F. O planejamento de espaços livres – O caso de São Paulo. Revista Silvicultura. V. 16. São Paulo: 1982.
- Christopherson, R. W. Elemental Geosystems. Glenview: Pearson. 2013.

- DEL PICCHIA, P. C. D. O planejamento da paisagem na cidade. In: NUCCI, J.C. (Org.) Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba / PR. Curitiba: o autor, 2010, p. 277. E-Book.
- HAAREN, C. von; GALLER, C.; OTT, S. Landscape planning: the basis of sustainable landscape development. Leipzig: Federal Agency for Nature Conservation (Bundesamt für Naturschutz), 2008. Disponível em www.bfn.de . Acesso ago/2012.
- KIEMSTEDT, H.; von HAAREN, C.; MÖNNECKE, M.; OTT, S. Landscape Planning. Contents and Procedures. Bonn: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 1998, 39p.
- MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC edições,2007. 222p.
- NUCCI, J. C. Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de Planejamento da Paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP). Curitiba: o autor, 2008.
- NUCCI, J.C.; PRESSOTO, A. Planejamento dos Espaços Livres localizados nas zonas urbanas. In: SANTOS, D. G. dos; NUCCI, J.C. Paisagens Geográficas: um tributo a Felisberto Cavalheiro. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2009.
- TOLEDO, V. M. Contra nós mesmos? A consciência da espécie e o surgimento de uma nova filosofia política. In: MONJEAU, A. Ecofilosofia. Curitiba: Fundação O Boticário, 2008.
- VALASKI, S. Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba-PR. 2013. 148 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- WILKE, T., SCHILLER, J.; KÖNZE, M.; SCHMALZRIED, K. Landscape planning for sustainable municipal development. Leipzig: German Federal Agency for Nature Conservation (Bundesamt für Naturschutz, BfN),2002. Disponível em: <http://www.bfn.de> . Acesso em: 06/08/2012.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POLUIÇÃO SONORA E VISUAL NA AVENIDA LAURO DE FREITAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA- BA, BRASIL

Gabriela dos Santos Plácido SILVEIRA
Graduanda em Geografia da UESB
gabrielaplacido_@hotmail.com

Bruno Souza SOARES
Graduando em Geografia da UESB
Brunosoares06@live.com

Espedito Maia LIMA
Doutor em Geografia
Professor Adjunto do DG/UESB
espeditomaia@gmail.com

RESUMO

A poluição visual e sonora é um impacto ambiental que provoca muito incômodo e prejudica direta e indiretamente o ser humano. Entretanto, ela acaba sendo por diversas vezes relegada pela sociedade. O presente trabalho teve a finalidade de avaliar a percepção ambiental, por parte dos frequentadores, quanto a poluição visual e sonora, existente na Avenida Lauro de Freitas, em Vitória da Conquista, Bahia - Brasil. A pesquisa foi realizada com base em trabalho de campo, abrangendo levantamentos cadastrais, observação e preenchimento de matrizes de campo, e entrevistas com os usuários desse espaço (comerciários, camelôs e transeuntes em geral). Como resultados, o trabalho aponta uma perturbação relevante, principalmente quando se trata da poluição sonora. A poluição visual ainda se mostra pouco perceptível, sendo muitas vezes atribuídos outros problemas como relacionados a ela, a exemplo da mobilidade. Verificou-se a necessidade de maior rigor por parte do poder público, quanto ao cumprimento efetivo das leis que disciplinam a questão, reordenando o espaço central da cidade de Vitória da Conquista, de forma a torná-lo mais agradável e confortável aos seus mais diversos usuários.

Palavras chaves: Avenida Lauro de Freitas. Poluição sonora. Poluição visual. Percepção ambiental.

ABSTRACT

The visual pollution and noise is an environmental impact that causes discomfort and affect directly and indirectly the human being. However, it ends up being several times relegated by society. The

present study aimed to assess the environmental perception, on the part of frequenters, as visual pollution and noise, in Avenida Lauro de Freitas, Vitoria da Conquista, Bahia - Brazil. The research was carried out on the basis of field work, covering cadastral surveys, observation and completion of arrays of field, and interviews with the users of that space (merchants, vendors and pedestrians in general). As a result, the work indicates a disturbance relevant, mainly when it comes to the noise pollution. The visual pollution still shows little noticeable, being often attributed other problems as related to it, such as the mobility. There is a need for greater rigor on the part of public authorities, as the effective enforcement of the laws that govern the issue, reordering the central area of the city of Vitoria da Conquista, so as to make it more pleasant and comfortable to its various users.

Keywords: Avenida Lauro de Freitas. Noise Pollution. Visual Pollution. Environmental Perception.

INTRODUÇÃO

Os sujeitos constroem, vivem e participam da transformação do ambiente pelo exercício de suas atividades cotidianas. Essas atividades e as ações de produção, locomoção, convívio, lazer, comércio, educação, dentre outros, são quase sempre carregadas de significações simbólicas.

A crescente urbanização constitui uma preocupação de todos os profissionais e segmentos ligados à questão do meio ambiente, pois as cidades avançam e apresentam um crescimento rápido e sem planejamento adequado, o que contribui para uma maior deterioração do espaço urbano (LOMBARDO, 1985).

Os problemas ambientais urbanos se acentuam com o adensamento de determinados ramos de atividades. Dos problemas derivados da intensificação das atividades humanas, a poluição vem atingindo não somente os recursos naturais, ou de forma indireta o homem, se revelando como uma marca significativa das paisagens artificiais.

A Lei nº 6.938, Art 3º, III, da constituição, define poluição como:

a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (BRASIL, 1981)

Ao se tratar de poluição, pensa-se em poluição de rios, atmosférica, do solo, admitindo em segundo plano a sonora e a visual, que vem atingindo centros urbanos e de forma passiva familiarizando-se com os cidadãos, que por vezes não se atentam para os seus efeitos.

Pautado nessas premissas, este trabalho tem por objetivo analisar a existência da poluição visual e sonora na Avenida Lauro de Freitas em Vitória da Conquista - Bahia, segundo a percepção dos frequentadores. A escolha desse local se deu pela importância dessa temática no cenário municipal. É um ambiente frequentado intensamente pela população, fazendo parte do dia-a-dia dos mesmos, pois é situado no centro comercial, além de alocar o terminal de ônibus urbanos.

O tema se insere no campo dos estudos socioambientais sob a ótica geográfica, na interface entre o estudo da sociedade e o estudo da natureza.

POLUIÇÃO VISUAL, POLUIÇÃO SONORA E A SUA PERCEPÇÃO PELA POPULAÇÃO

O recurso da propaganda na divulgação de produtos e serviços é uma marca do capitalismo moderno. A sua intensificação e diversificação pelas mídias visuais e auditivas é uma atitude adotada nas áreas de adensamento populacional.

Segundo Souza et al (2010, s.p.) “a visibilidade faz parte de um negócio elaborado para que a população seja bombardeada com imagens ou frases que a leve a consumir e propagar determinado produto ou serviço”. Tal exibição, no entanto, na grande maioria das vezes é feita de modo excessivo.

O exagero dessa exposição se configura como poluição visual, que para Lemos, Falcão e Costa (2009, p. 13) se define como,

consequência da deterioração dos espaços da cidade devido ao amontoado impensado de anúncios publicitários em determinados locais. Pode ser entendida, também, como a perturbação do campo visual que impede ou dificulta ao cidadão a percepção da paisagem urbana. (LEMOS, FALCÃO e COSTA, 2009, p. 13)

A poluição visual pode ser também denominada como a desordem dos elementos visuais, presentes na paisagem causa certo incômodo à população que utiliza esses espaços públicos. Para Minami e Guimarães Junior (2001, s.p.)

Os elementos que compõem o cenário urbano devem estar ordenados de forma harmônica, que possa ser apreciada. A função estética da paisagem urbana deve ser levada em conta pela Administração em toda e qualquer intervenção urbanística e sua proteção e garantias devem ser disciplinadas em lei. É evidente que o julgamento de padrões estéticos será sempre subjetivo, e a imposição de um *padrão oficial de estética* seria autoritária.

No entanto, esse tipo de poluição é mais presente em centros comerciais, pois há uma demasia de publicidade. Oliveira (2003, p. 17) afirma que não há uma definição satisfatória para poluição visual e por isso há uma dificuldade em atuar sobre seu controle.

Para Castanheiro (2009, p. 66), alguns dos elementos que contribuem para proporção da mesma, são: “as mídias conhecidas como outdoor, totem, backligh, frontlight, painel digital ou eletrônico, o triedro, fachadas, muros e cartazes”, podendo ser também considerados folders, panfletos, muros com exagero de propaganda e lixos entulhados. O Núcleo de Estudos da Comunicação no Ambiente Urbano – NEsCAU (2009, p. 76) sugere também que a chamada poluição visual não é dada exclusivamente pelos anúncios, ainda que estes tenham grande importância na percepção do todo. Assim, a sobrecarga visual é causada pelo excesso de estímulos visuais gerados.

A Poluição visual é um problema sério e de grande relevância na análise do ambiente urbano. Contudo, ela acaba sendo relegada, devido as suas consequências serem mais psicológicas do que materiais. A dificuldade no diagnóstico e comprovação de uma possível deterioração e seus impactos sobre a vida das pessoas, como também a sua definição não concisa, complicam parcialmente o seu controle.

A poluição sonora é o mal que atinge os habitantes das cidades. Para World Health Organization apud Lacerda et al (2005), a poluição sonora é hoje, depois da poluição do ar e da água, o problema ambiental que afeta o maior número de pessoas. Silvinkas (2008) define poluição sonora como a emissão de ruídos desagradáveis que, ultrapassando os níveis legais e de maneira continuada, o qual em determinado tempo pode causar prejuízo à saúde humana ou ao bem estar da comunidade.

O Ministério Público de Pernambuco – MPPE (2012, p. 37) denomina a poluição sonora como qualquer emissão de som ou ruído que, direta ou indiretamente, resulte ou possa resultar em ofensa à saúde, à segurança, ao sossego ou bem-estar das pessoas.

A poluição sonora se concretiza quando a condição normal da audição é comprometida pela emissão de som ou ruídos (RODRIGUES, 2013, p. 211). Essa poluição geralmente se encontra em toda a cidade e ambientes. O SIH (1995), apud Almeida (1999, s.p.) salienta

É impressionante os níveis de ruído a que as pessoas estão expostas nos grandes centros urbanos: nas ruas, no trabalho, nas escolas, no lazer e inclusive em suas residências. Suas intensidades podem alcançar níveis próximos do limiar recomendável ou até mesmo superiores a este. (SIH,1995)

O incômodo se manifesta de maneira direta nas vidas das pessoas. Embora não se acumule no meio ambiente, como outro tipo de poluição, causa vários danos ao corpo e à qualidade de vida.

Hungria (1995), apud Penido et al (2010, p. 157) esclarece que:

A poluição sonora é um tipo de aspecto ambiental no qual é muito difícil o seu controle, devido às características propagativas das ondas sonoras. Esse tipo de poluição não gera resíduos e seus efeitos não são percebidos claramente no ambiente. Os danos que podem ser causados na saúde humana pelo excesso de ruídos tangem aspectos fisiológicos, como a perda da audição ou mesmo de cunho psicológico, como pode-se citar a irritabilidade exagerada, alterações no sono, estresse nervoso e dificuldades de concentração.

As implicações originadas pela poluição sonora são de resto ainda pouco estudadas, ao passo que é complexo estudar uma forma de agressão que só se manifesta como decorrência de uma exposição prolongada por considerar a intervenção de um elevado número de variáveis difíceis ou impossíveis de controlar. É o mal que atualmente atinge intensamente os habitantes das cidades, constituída em ruído capaz de produzir incômodo ao bem-estar ou danos à saúde.

Os problemas socioambientais das áreas urbanas afetam a população de forma direta e indireta. Esses são apreendidos das mais diversas formas pelos diferentes segmentos sociais.

Tuan (1980) salienta a necessidade de integração entre estudos ambientais e percepção social, ao frisar que as pessoas de diferentes experiências e antecedentes socioeconômicos avaliam o meio

físico de acordo com essas variáveis e, é a partir da avaliação que o indivíduo interpreta o meio, estabelecendo assim o seu comportamento.

Para Leff (2001, p. 324)

A percepção das condições de existência cria tanto processos de adaptação a situações impostas, como lutas de resistência e movimentos sociais que incorporam em suas reivindicações novas formas de definição e satisfação de necessidades, fora das normas estabelecidas pelos benefícios da economia de mercado e dos programas de desenvolvimento social.

A classificação da percepção social dos problemas ambientais de acordo com o comportamento dos indivíduos comporta três grupos distintos: aqueles que são capazes de interpretar o quadro ambiental em que estão inseridos, atuando ou não na sua reversão; o segundo é composto pelos indivíduos que apresentam um entendimento parcial da realidade, sem que haja uma atuação consciente por parte dos mesmos, seja na sua apreensão enquanto problema ou na sua reversão; o terceiro é composto pelos indivíduos completamente alheios a tais incômodos socioambientais.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em três etapas: revisão bibliográfica, pesquisa de campo e tratamento de dados.

Compondo a etapa de trabalho de campo, foram aplicados 50 questionários, com perguntas fechadas, direcionadas a questão da percepção da poluição existente, no ponto nodal do centro da cidade de Vitória da Conquista. Os questionários foram direcionados aos frequentadores da área, como ambulantes, passageiros de ônibus coletivos, entre outros. Além de fotografias de locais onde se apresentava de forma eminente a problemática.

Nos trabalhos de campo, foi realizado um levantamento cadastral de todas as unidades comerciais em atividade na Praça Lauro de Freitas e suas ramificações imediatas, com o propósito de entender como as atividades comerciais influenciam no adensamento de transeuntes nesta área nuclear, e também como as mesmas contribuem com a poluição sonora da área.

A terceira e última etapa constou de tratamento dos dados com o Software Excel, para a elaboração de gráficos, e a análise dos dados e informações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

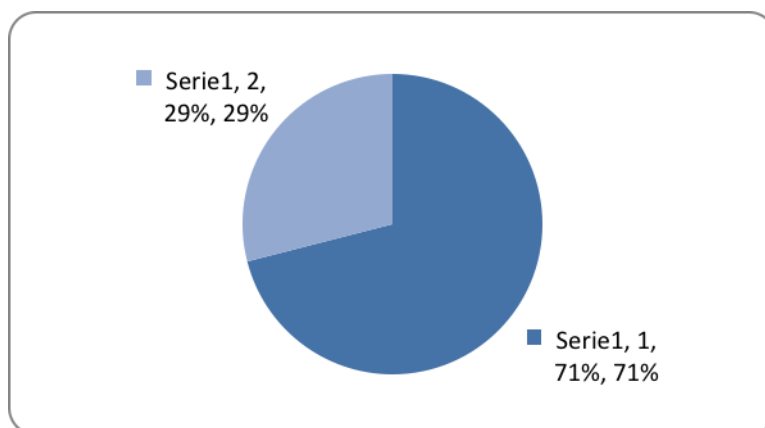
Vitória da Conquista está localizada na Mesorregião Centro Sul da Bahia, possuindo uma população de 306.866 habitantes (segundo o Censo de 2010 do IBGE). Sua área de influência abrange toda a região Sudoeste da Bahia até o Norte de Minas Gerais, se classificando assim como uma cidade média. O município é um polo atrativo, apresentando desenvolvimento e procura por serviços como comércio, educação, setor industrial, construção civil, saúde, entre outros. Além da população residente, ela recebe diariamente pessoas de urbes adjacentes em busca de alguns desses serviços.

A localidade estudada se estabelece como a zona core da cidade, sendo rota de quase todos os caminhos, principalmente se a mobilidade exigir a utilização de transportes coletivos, pois é onde se situa o terminal de ônibus da cidade, bem como o ponto em que se constitui a concentração comercial.

O ambiente contém um índice de informações alto, pois existem disputas territoriais por propagandas escritas e narradas, bem como um tráfego intenso de veículos e pessoas. A poluição na área é elevada, com várias tipologias presentes no local.

Com base nos dados foi possível identificar o que mais incomoda a população local foi à poluição sonora, com o percentual de 71% dos entrevistados como sendo a mais significativa. A poluição visual, apesar de existir em grande quantidade na Avenida Lauro de Freitas, foi diagnosticada pela percepção das pessoas em apenas 29% dos transeuntes como sendo a mais frequente (FIGURA 1). Há uma correlação direta entre a magnitude dos tipos de poluição citada pela população, com o incômodo que a mesma sente em relação aos seus efeitos.

FIGURA 1: Percepção da população quanto aos tipos de poluição presentes no Terminal Lauro de Freitas, Vitória da Conquista – 2015.

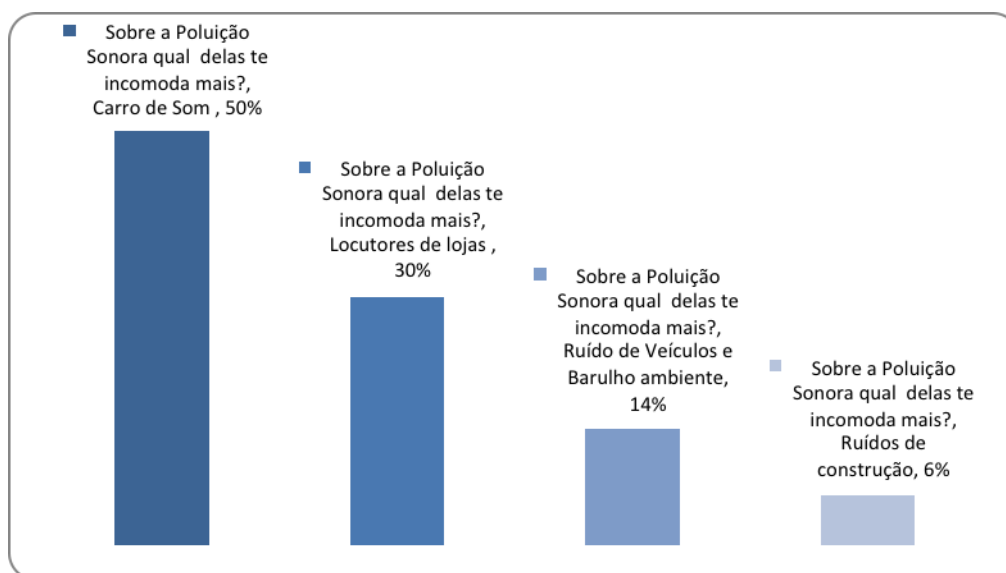


Fonte: entrevistas aplicadas com frequentadores do espaço (2015)

A poluição sonora resulta de uma combinação de ruídos de lojas, carros de som, construções, veículos e o próprio barulho ambiente derivado do grande adensamento de pessoas e serviços. O levantamento da percepção social sobre os tipos específicos de poluição sonora está sintetizado na FIGURA 2.

Notadamente o carro de som é eleito como a fonte de poluição sonora mais incômoda (50%). Após o carro de som, apresentam-se as locuções de lojas, que existem de forma abusiva, pois a região contém muitas lojas populares e, dessa forma, atraem clientes por este artifício. Essa fonte de barulho é apontada por 30% dos transeuntes como a que mais incomoda, e por 28% como a mais frequente, de acordo com os entrevistados. Segundo parte dos entrevistados, apesar de os carros de som incomodar bastante, as locuções de lojas são mais estressantes, pois os carros de som passam, enquanto os locutores ficam por horas fazendo chamadas com músicas altas.

FIGURA 2: Tipos de poluição sonora que mais incomodam os frequentadores do Terminal Lauro de Freitas, Vitória da Conquista – 2015.



Fonte: entrevistas aplicadas com frequentadores do espaço

A categoria ruído de veículos e barulho ambiente é apontada por 14% das pessoas como mais incômoda, enquanto 26% acreditam que ela existe em maior quantidade. Ainda que a Lauro de Freitas seja uma avenida bastante antiga, existem algumas construções, cujo barulho é apontado por 6% dos entrevistados como o ruído mais abusivo.

As figuras 3a e 3b mostra que há um fluxo volumoso de veículos na área, acarretando em um barulho abusivo advindo deles, além do ruído natural, existem os que agregam o da propaganda, colocando caixas de som acopladas nos automóveis. O desconforto causado pela poluição sonora é percebido por qualquer cidadão que permaneça em um curto período na Avenida, em consequência de sua intensidade.

FIGURA 3: Fonte de poluição sonora na Avenida Lauro de Freitas, Vitória da Conquista, 2015.



Figura 3a



Figura 3b

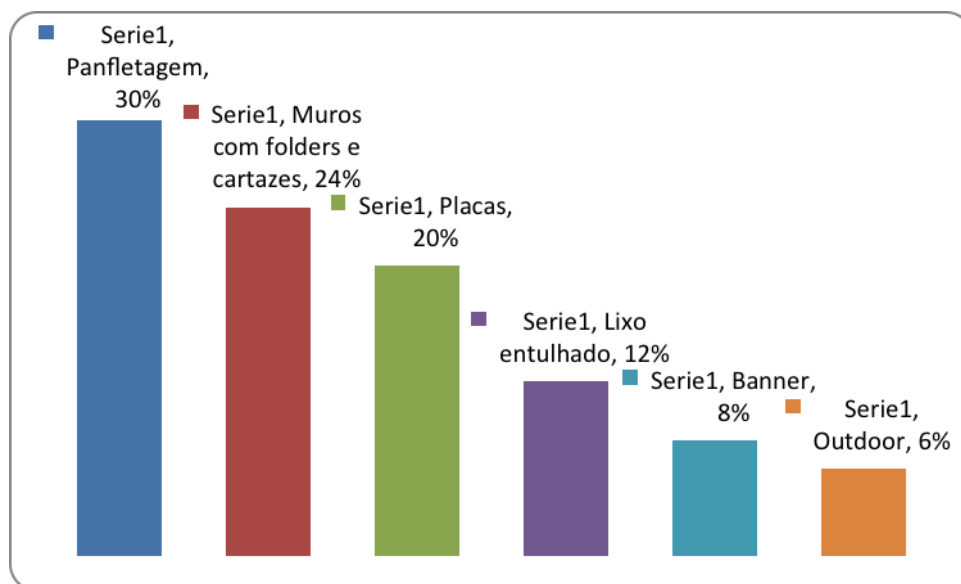
Fonte: Gabriela Silveira, Avenida Lauro de Freitas, 30 de junho de 2015.

É importante ressaltar que a Avenida estudada apresenta esse tipo de poluição durante o dia, das 8:00 horas (abertura do comércio) até às 19:00 (encerramento das atividades comerciais), enquanto que durante a noite os ruídos em sua maioria advém dos ônibus que circulam até às 00:00 horas. Nos domingos e feriados a poluição sonora também diminui significativamente, pois não há atividades comerciais e uma escassa movimentação noturna.

A poluição visual é vista por vezes como algo natural. Castanheiro (2009, p. 64) salienta que a poluição visual é bem familiar ao cotidiano dos cidadãos, pois muitas vezes não é perceptível e nem os atinge de forma direta. É tão naturalizada que os entrevistados se importunam mais por outras questões do que pelo do estresse mental provocado. As origens da poluição encontradas são: outdoor, panfletagem, placas, lixo entulhado, banner e muros com folders e cartazes colados.

Quanto ao incômodo que os vários tipos de poluição visual causam aos frequentadores do espaço, os entrevistados citam por ordem decrescente: os panfletos 30%, muros com folders e cartazes 24%, placas 20%, lixo entulhado 12%, banner 8% e outdoor com 6% (Figura 4).

FIGURA 4: Tipos de poluição visual que mais incomodam os frequentadores do Terminal Lauro de Freitas, Vitória da Conquista – 2015.



Fonte: entrevistas aplicadas com frequentadores do espaço

Para Souza (2007, p. 18) uma das razões para controlar a poluição visual é fato de que o cérebro, mesmo que inconscientemente registra toda essa poluição e dessa forma o organismo desenvolve distúrbios emocionais.

A Avenida Lauro de Freitas contém uma quantidade abusiva de informações expostas (Figuras 5a e 5b), atrapalhando o deslocamento de pedestres e até mesmo dos motoristas, pois provoca distração e perturbação. Os panfletos problematizam ainda mais, pois produzem o lixo.

FIGURA 5: Fonte de poluição visual na Avenida Lauro de Freitas, Vitória da Conquista, 2015



Figura 5a



Figura 5b.

Fonte: Gabriela Silveira, Avenida Lauro de Freitas, 30 de junho de 2015.

Os panfletos, o lixo entulhado e as placas são as mais frequentes. Contudo, os entrevistados se incomodam pelo fato dos panfletos gerarem lixo e por vezes terem que segurar aquele papel por muito tempo, e ressaltam ainda que quase nunca o panfleto tem o seu objetivo alcançado, que é o de leitura por parte do indivíduo. Acerca do lixo, os entrevistados não reclamam da estética, mas sim do cheiro que lhe é característico. A principal reclamação das placas é sobre a mobilidade, os tropeços que o indivíduo pode vir a sofrer e os necessários desvios, pois as placas estão comumente nas calçadas. Os outdoor e muros com cartazes e folders colados, são os que eles classificam como a poluição visual esteticamente mais feia e que deteriora com maior proeminência o ambiente.

Tal poluição diferentemente da sonora, se apresenta de forma mais permanente, sendo assimilado mais fortemente pela população como algo normal que compõe as paisagens da zona central da cidade. As restrições municipais sobre essa poluição alertam apenas sobre erros de grafia, dificuldade de mobilidade ou que possam ser ofensivas moralmente.

A atividade comercial desse núcleo urbano contribui expressivamente para que haja essas poluições em grandes proporções, pois é necessário propagandas que o público da região tenha acesso imediato, bem como a simplicidade dela, ainda que origem desconfortos. Tais propagandas por vezes atraem pessoas para aquela região assim como a diversidade comercial e de serviços oferecidos na localidade. O terminal de ônibus é outro fator de atração e contribuição para a propaganda excedida,

pois ônibus com destino a todos os lugares da cidade passam por ali, o que dá uma visibilidade maior a publicidade.

Os frequentadores da área evidenciam que a gestão pública poderia controlar os índices dessas poluições que por vezes não deixam resíduos ou são difíceis de serem classificadas como tal, em vista que seus males são sutis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa permitem constatar que a população se sente incomodada com as poluições presentes na Avenida Lauro de Freitas, principalmente quando se trata da poluição sonora. Essa deriva principalmente das atividades comerciais, do fluxo de veículos e construção civil.

A poluição visual, ainda é pouco perceptível a população que claramente se incomoda com algumas consequências advindas da mesma, como a estética local ou em alguns casos a mobilidade, não se atentando para a quantidade excessiva de propaganda e o estresse que ela pode vir a causar.

As leis acerca dessas poluições em Vitória da Conquista ainda são limitadas, pois o olhar do governo local é voltado somente para bairros residenciais, não se atentando para o centro comercial o que prejudica alguns poucos moradores.

A gestão urbana precisa se atentar a essas questões, pois ainda carecem de uma atenção das autoridades locais. É responsabilidade também do comércio da área proporcionar um ambiente saudável e agradável a todos, pois é o principal incentivador dessas tipologias de poluição, além da conscientização da própria sociedade, não as tratando de forma secundária, mesmo considerando que a mesma afeta a todos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cristina de Moraes. *Sobre a poluição sonora*. Monografia (Especialização). Centro de especialização em fonoaudiologia clínica audiologia clínica, 1999, Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT17082012192126.pdf>>. Acesso em 2 de junho de 2015.

BRASIL- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Brasília, 1981. Disponível em : <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso 21 de maio de 2015.

CASTANHEIRO, Ivan Carneiro. *A poluição visual: formas de enfrentamento pelas cidades*. Revista Internacional de Direitos e Cidadania, n. 4, p. 63-78, 2009. Disponível em: <<http://www.reid.org.br/arquivos/00000097-reid4-07-ivan.pdf>> Acesso em 2 de junho de 2015.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Manual de direito ambiental e legislação aplicada*. São Paulo: Max Limonad, 1997.

LACERDA, Adriana Bender Moreira de; MAGNI, Cristina; MORATA, Thais Catalani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. *Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora*. Scielo, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v8n2/28606.pdf>>. Acesso em 3 de junho de 2015.

LEFF, Enrique. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

LEMOS, Bianca; FALCÃO, Lucas; COSTA, Marília. *Poluição visual: as chagas da paisagem urbana de juiz de fora*. Ces Revista Volume 23, Juiz de Fora, p.11 – 21, 2009. Disponível em: <http://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2009/ARQ2009_poluicao_visual.pdf>. Acesso em 31 de maio de 2015.

LOMBARDO, Magda Adelaide. *Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985.

MINAMI, Issao; GUIMARÃES JUNIOR, João Lopes. *A questão da ética e da estética no meio ambiente urbano ou porque todos devemos ser belezuras*. ArquiteXtos, v. 15, texto especial 94, ago. 2001. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arc000/esp094.asp>>. Acesso em 22 de maio de 2015.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE PERNAMBUCO. *Poluição Sonora, Silento e o barulho*. Repercussão da poluição sonora no ambiente trabalho, Revista atualizada e ampliada 3 ed, Recife, 2012. Disponível em: <<http://www.mppe.mp.br/mppe/attachments/article/1807/Cartilhapoluicaosonoraweb.pdf>>. Acesso em 1 de junho de 2015.

NÚCLEO DE ESTUDOS DA COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE URBANO. *Comunicação Visual Urbana*. Relatório de Pesquisa Versão 2.0. Porto Alegre,. 2009. Disponível em:<http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/2009_comunicacao_visual_urbana.pdf> Acesso em 02 de junho de 2015

OLIVEIRA, Leonardo Pinto de. *Determinação de parâmetros para avaliação da poluição visual urbana*. 2003 126f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura)- Curso de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade de Brasília. Disponível em: <http://bdt.d.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=328>. Acesso em 31 de maio de 2015

PENIDO, Eustáquio Couto; AZEVEDO, Flávio Rocha; SOUZA, Jordan Henrique. *Poluição sonora: aspectos ambientais e saúde pública*. Revista Vianna Sapiens, volume 2 n1, pg157, 2010. Disponível em : <<http://www.viannajr.edu.br/viannasapiens/artigos/cod5/artigo7.pdf>>. Acesso em 3 de junho de 2015.

RODRIGUES, Nádia Menezes de. *Modo de vida urbano e poluição sonora em Viçosa- MG*. In: Revista Eletrônica Georaguaia. Barra do Garças-MT. Volume 3, número 2, p 211 – 225, Dezembro, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/Home/Downloads/Dialnet-ModoDeVidaUrbanoEPoluicaoSonoraEmVicosoMg-4521646%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/Dialnet-ModoDeVidaUrbanoEPoluicaoSonoraEmVicosoMg-4521646%20(3).pdf)>. Acesso em 31 de maio de 2015.

SILVINKAS, Luiz Paulo. *Manual do Direito Ambiental*. São Paulo: Saraiva 2008.p. 231

SOUZA, Andréia Dias de; PINTOR, Célio Fernando Nogueira Del ; FREITAS, Daniel de Araújo; JUNIOR, Elias Ignácio Leite; OLIVEIRA, Michela Roberta de; NEVES, Odair Gonçalves. *Poluição*

Visual. Portal Jurídico investidura, Florianópolis / SC, 22 de Junho de 2010. Disponível em: <www.investidura.com.br/biblioteca-juridica/artigos/direito-ambiental/164153>. Acesso em 30 de maio 2015.

SOUZA, Marta Maria Alves. *Os males causados pela poluição sonora e visual*. Trabalho de conclusão de curso de planejamento e educação ambiental, UCAM 27 de janeiro de 2007. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/26/MARTA%20MARIA%20ALVES%20DE%20SOUZA.pdf>>. Acesso em 30 de maio de 2015.

TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1980.

ESTUDO DE DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *ERYTHRINA VELUTINAWILL.*

Tatianne Mikaelly Farias SANTOS, graduanda em Tecnologia em Agroecologia da UFCG/CDSA, tatifarias02@hotmail.com

Carina Seixas Maia DORNELAS, professora adjunta da UFCG/CDSA, carinadornelas@ufcg.edu.br

André Rodrigues de OLIVEIRA, Tecnólogo em Agroecologia – UFCG/CDSA, andrezinho.cdsa@gmail.com

Alecksandra Vieira de Lacerda, professora adjunta da UFCG/CDSA, alecvieira@yahoo.com.br

RESUMO

As pesquisas foram conduzidas no Laboratório de Ecologia e Botânica da UFCG/CDSA, campus de Sumé-PB, objetivando, determinar o melhor método de superação de dormência, de sementes de *Erythrina velutina* Milld. em áreas ciliares de Caatinga. Para os testes de dormência foram utilizados sete tratamentos pré-germinativos: testemunha – sementes intactas (T1); escarificação mecânica em lixa nº 80 próxima ao hilo (T2); escarificação mecânica próxima ao hilo com embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T3); Escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4); Escarificação nas duas extremidades com embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T5); Embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T6); e escarificação mecânica em lixa nº 80 oposta a micrópila (T7), sendo avaliados a qualidade fisiológica. De acordo com os dados obtidos constatou-se que a escarificação manual do tegumento com lixa nº. 80 oposta à micrópila e nas duas extremidades sem embebição foi considerado o tratamento mais eficiente para a superação da dormência das sementes.

Palavras chave: dormência, sementes nativas, qualidade fisiológica.

ABSTRACT

The surveys were conducted in the Laboratory of Ecology and Botany of UFCG / CDSA, campus Sumé-PB, in order to determine the best method of scarification, *Erythrina velutina* seeds Milld. in riparian areas of Caatinga. For numbness tests were used seven pre-germination treatments: control -

intact seeds (T1); mechanical scarification on sandpaper on 80 near the hilum (T2); next chiseling the hilum with immersion in water at room temperature for 72 hours (T3); Scarification at both ends without soaking (T4); Scarification at both ends with immersion in water at room temperature for 72 hours (T5); Soaking in water at room temperature for 72 hours (T6); and mechanical scarification on sandpaper in 80 opposite the micropyle (T7), and evaluated the physiological quality. According to the data obtained it was found that the scarification of the seed coat with no sandpaper. 80 opposite the micropyle and both ends without soaking was considered the most effective treatment for overcoming seed dormancy.

Key words: numbness, native seeds, physiological quality.

INTRODUÇÃO

O mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), pertencente à família Fabaceae, é uma planta nativa da Caatinga e também é considerada de grande resistência à seca, apresentando rusticidade e rápido crescimento, podendo ser usada para recuperação de áreas degradadas (SILVA, *et al.*, 2007).

Nesse sentido, são poucas as informações à respeito do comportamento das semente dessa espécie, sendo de grande importância a necessidade de se dispor do maior número de dados e informações sobre o seu ciclo biológico, auxiliando em programas de produção de mudas para reflorestamento. Este cenário representa um entrave em qualquer programa de maior extensão que necessite periodicamente de sementes de alta qualidade para a propagação dessas espécies, visando à preservação e uso para os mais variados interesses (GONZALES, 2007). Em decorrência, torna-se necessário a intensificação de pesquisas visando o estabelecimento de métodos para a avaliação da qualidade de sementes, com ênfase naqueles que envolvem procedimentos padrões, possibilitando a obtenção de resultados comparáveis (SANTOS, 2004; ABDO, 2005).

Muitas espécies, principalmente em regiões semiáridas, possuem suas sementes dormentes, pois embora sendo viáveis e tendo todas as condições normalmente consideradas adequadas, deixam de germinar por apresentar barreiras físicas ou fisiológicas. Essa característica presente em algumas sementes é considerada de grande importância para que ocorra a perpetuação da espécie, porém quando se refere à produção de mudas, é considerada uma barreira que precisa ser superada.

A dormência pode ser devida a vários fatores como impermeabilidade do tegumento à água e aos gases, embriões imaturos ou rudimentares, exigências especiais de luz ou de temperatura, presença de substâncias promotoras ou inibidoras de crescimento, entre outras (CARVALHO e NAKAGAWA 2000).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi determinar o melhor tratamento pré-germinativo de sementes de *Erythrina velutina* Willd. em áreas ciliares de Caatinga, visando a produção de mudas de espécies florestais para reflorestamento e recuperação de matas ciliares.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), Campus de Sumé da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Sumé-PB, com sementes de *Erythrina velutina* Willd. Os frutos foram colhidos de matrizes adultas situadas as margens do Rio Paraíba próxima a junção com o Rio Sucuru numa área de fronteira entre os municípios de Coxixola, Congo e Caraúbas-PB. O método de coleta foi manualmente num período de quinze dias, do final de julho ao início de agosto de 2013, e em seguida foram levados para o laboratório.

Logo após a coleta, as sementes foram retiradas dos frutos, depois realizou-se a seleção das mesmas, retirando-se as quebradas, trincadas e furadas e, em seguida foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: testemunha – sementes intactas (T1); escarificação mecânica em lixa nº 80 oposta ao hilo (T2); escarificação mecânica oposta ao hilo com embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T3); Escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4); Escarificação nas duas extremidades com embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T5); Embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T6); e escarificação mecânica em lixa nº 80 oposta a micrópila (T7).

Para o teste de germinação foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, sendo as mesmas colocadas para germinar em rolos de papel “germitest”, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, acondicionados em germinador de câmara regulado a 25°C e fotoperíodo de 8 horas durante todo o teste. As contagens de plântulas normais foram realizadas diariamente, considerando normais aquelas plântulas que apresentarem características condizentes com as prescritas pelas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009). O critério utilizado foi o de plântulas emersas, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Paralelamente aos ensaios de germinação foram realizados testes de vigor: índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento e massa seca das plântulas:

- Índice de velocidade de germinação: determinado em conjunto com o teste de germinação, computando-se diariamente o número de sementes germinadas até que esse permaneça constante. O IVG será obtido conforme Maguire (1962);

- Comprimento de plântulas: no final do teste de germinação, a parte aérea das plântulas normais e a raiz principal, de cada repetição, foram medidas com auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetro por plântula;

- Massa seca de plântulas: após a contagem final no teste de germinação, procedeu-se a secagem na estufa de circulação de ar na temperatura de 65°C por 24 horas e, decorrido esse período, o material foi pesado em balança analítica com precisão de 0,001g, conforme recomendação de Nakagawa (1999).

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, distribuídos ou não em esquema fatorial, em quatro repetições de 25 sementes para cada teste. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (efeitos qualitativos). Nas análises estatísticas será empregado o programa software SISVAR, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (MG).

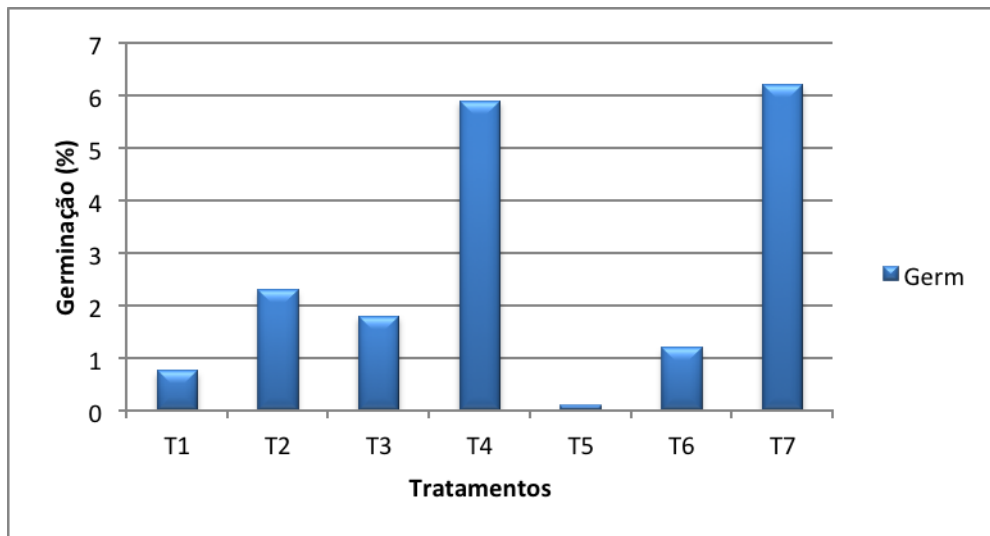
RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes de *Erythrina velutina* Mill. recém-coletadas e, sem tratamentos pré-germinativos apresentaram teor médio de água de 15,5% e porcentagem de germinação de 6%. Na figura 1 encontra-se os dados referentes à porcentagem de germinação, onde verificou-se que as sementes submetidas à escarificação oposta a micrópila (T7) e escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4) apresentaram os maiores valores, seguida pelo tratamento escarificação próximo ao hilo sem embebição (T2). Também foram observados que as menores porcentagens de germinação ocorreram quando as sementes não foram submetidas a nenhum tratamento – sementes intactas (T1) e quando estas foram submetidas a escarificação nas duas extremidades com embebição durante 72 horas (T5).

Esses resultados indicam que para esta espécie, a dormência das sementes poderá está relacionada à sua testa e que possivelmente poderá ser superada com o tratamento de escarificação mecânica com lixa, pois a retirada parcial do tegumento acelerou o processo, aumentando

consideravelmente a porcentagem final de germinação, considerada como um tratamento que promoveu os melhores resultados. A barreira mecânica encontrada em *E. velutina* permite o prolongamento do tempo de vida das sementes aumentando as chances destas sementes encontrarem condições para o estabelecimento de plântulas em condições naturais, mas não é vantajoso quando se deseja maior homogeneidade da emergência, em processos de utilização das sementes em grande escala (ROLSTON, 1978).

Figura1. Emergência de plântulas de *E. velutina* Will. em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.



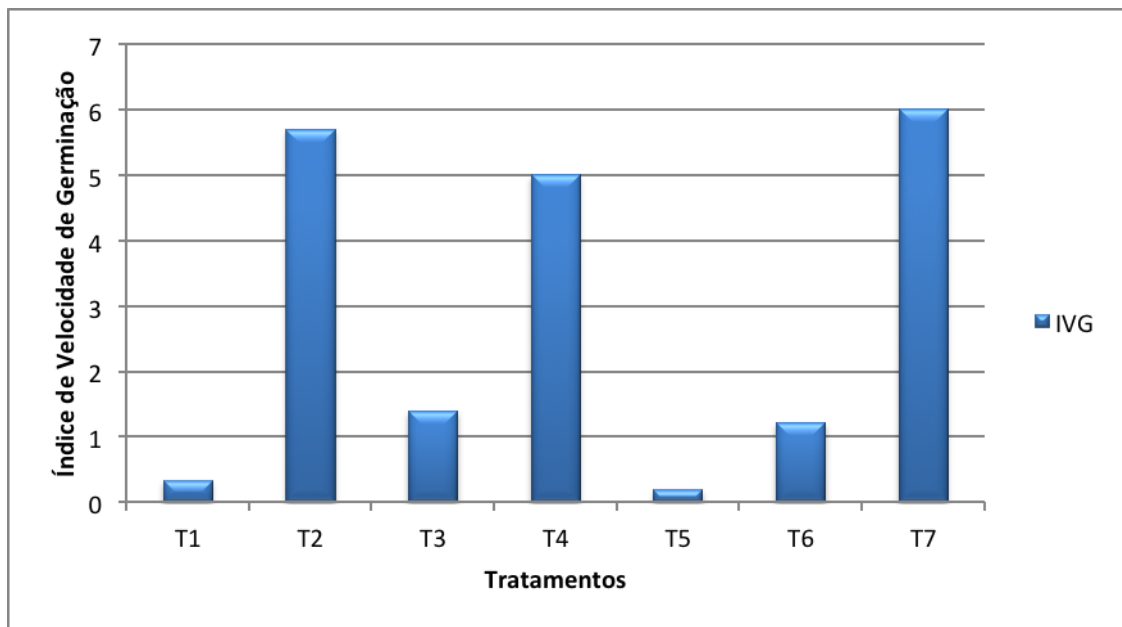
Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes, Dias e Macedo (2006) em sementes de *Ormosianitida* Vog., as quais mostraram os menores percentuais de germinação quando submetidas à escarificação seguida de embebição em água por 24 h.

Para sementes de *Bauhinia divaricata*, Alves *et al.* (2004) recomendaram os tratamentos de escarificação com lixa e desponte (pequeno corte no tegumento, na região oposta à micrópila). Para superação da dormência de sementes de *Sterculia foetida* L. destacaram-se os tratamentos de escarificação mecânica em um lado da semente seguida de embebição e nos dois lados, sem embebição (SANTOS *et al.*, 2004).

Os dados referentes ao índice de velocidade de germinação (IVG) encontram-se na figura 2, onde verificou-se que os tratamentos com escarificação oposta a micrópila (T7) apresentaram os melhores resultados, obtendo os maiores valores, seguidos de escarificação próximo ao hilo (T2) e escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4), porém os tratamentos como escarificação nas duas

extremidades com embebição durante 72 horas (T5) e sementes intactas (T1) expressaram os menores resultados. Assim, constata-se que quando as sementes são submetidas a escarificação aumenta a área de contato da semente com o substrato, permitindo uma maior velocidade de absorção de água, promovendo um maior aumento na velocidade de germinação.

Figura 2. Índice de velocidade de germinação de *E. velutina* Mill. em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.

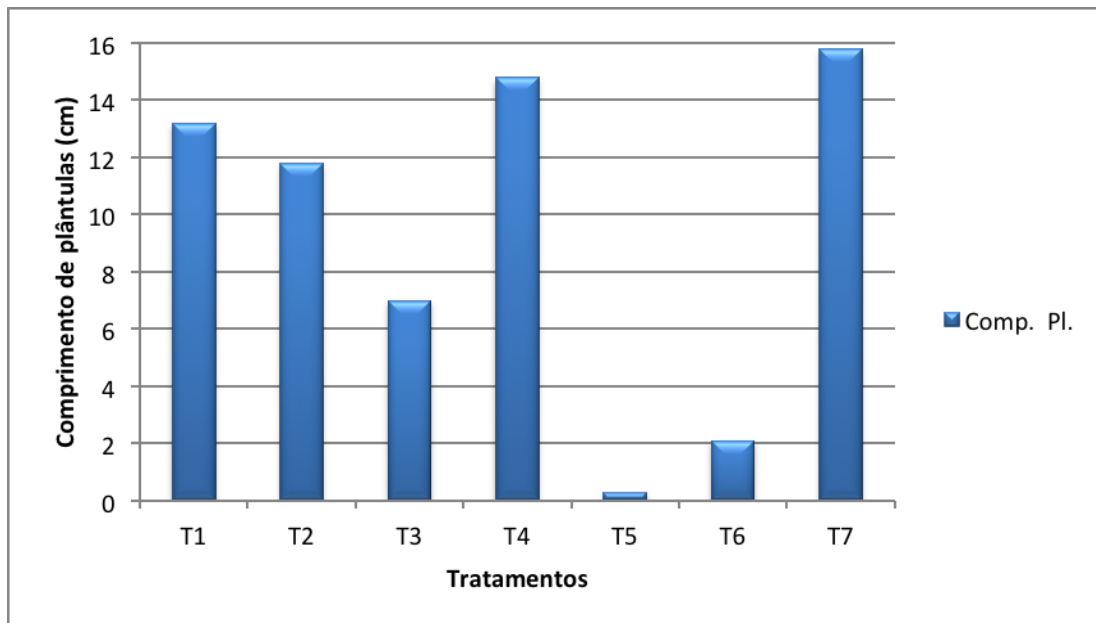


Assim, a escarificação mecânica é considerada um método de baixo custo e de grande eficiência promovendo a germinação de espécies como *Caesalpiniaferrea* Mart. exTul., *Cassia grandis* L., *Samaneasaman* Merrill (LOPES *et al.*, 1998) entre outras.

Da mesma forma que ocorreu para o índice de velocidade de germinação, quando as sementes foram submetidas a escarificação com lixa oposta a micrópila (T7), proporcionaram os maiores comprimentos de plântulas, seguidas do tratamento escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4) (Figura 3). Já para o tratamento embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T6) e escarificação nas duas extremidades com embebição durante 72 horas (T5), observou-se os piores resultados. Assim constata-se que quando as sementes são submetidas a um tratamento de pré-embebição, estas não são suficientes para influenciar no processo germinativo, pois mesmo quando sementes ficam expostas a um substrato úmido, considerado como uma condição básica para que as

sementes germinem, constatou-se que não houve resultados expressivos, assim esta espécie não requer uma hidratação em abundância.

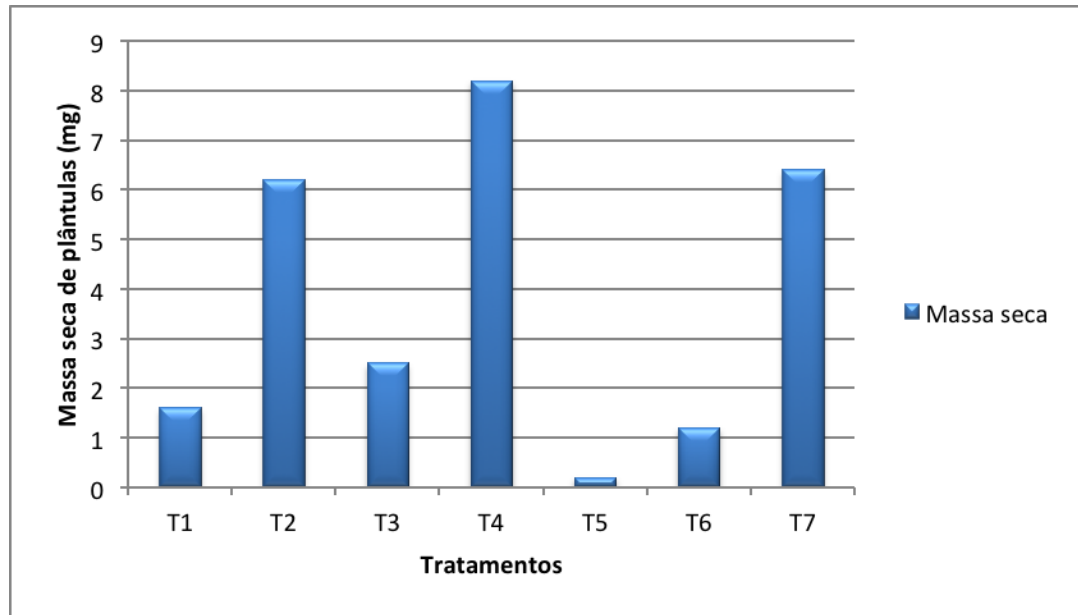
Figura 3. Comprimento de plântulas de *E. velutina* Mill. em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.



De acordo com os dados da figura 4, observou-se que o tratamento com escarificação nas duas extremidades sem embebição (T4) foi o que proporcionou maiores teores de matéria seca, seguidos dos tratamentos escarificação oposta à micrópila (T7) e escarificação próximo ao hilo sem embebição (T2). Para os tratamentos embebição em água a temperatura ambiente durante 72 horas (T6) e escarificação nas duas extremidades seguidas de embebição durante 72 horas (T5), observou-se os piores resultados. Possivelmente, esses resultados foram obtidos porque quando as sementes foram submetidas ao tratamento de escarificação com lixa, devido a ruptura do tegumento proporcionou uma maior velocidade de emergência das plântulas e, assim, terem acumulado maior fitomassa, uma vez que os cotilédones são carnosos e, por ocasião da germinação passa a realizar mais rapidamente fotossíntese.

Plântulas de *Sterculiafoetida* L. provenientes de sementes submetidas à escarificação em um lado, embebidas apresentaram maior massa seca da parte aérea quando comparadas com aquelas sementes escarificadas nos dois lados, seguida de embebição, e escarificação em um lado da semente, sem embebição. Quanto à massa seca do sistema radicular, não houve diferença significativa entre os tratamentos (SANTOS *et al.*, 2004).

Figura 4. Matéria Seca de *E. velutina* Mill. em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.



CONCLUSÃO

A escarificação manual do tegumento com lixa nº. 80 na extremidade oposta à micrópila ou nas duas extremidades, sem embebição foi considerado como o mais eficiente para a superação da dormência de sementes de *E. velutina* Mill. em condições controladas na temperatura de 25°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDO, M.T.V.N. Germinação, armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng.) – Euphorbiaceae. 2005. 62 f. *Dissertação* (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; ALVES, E.U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. *Acta Botanica Brasílica*, São Paulo, v.18, n.4, p.871-879, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. CLAV/DNDV/SNDA/MA, Brasília, 2009. 365p.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: Ciência, tecnologia e produção*. 4.ed. Campinas: FUNEP, 2000. 588p.
- GONZALES, J.L.S. Variabilidade da germinação e caracteres de sementes entre matrizes de farinha-seca (*Albizia hassleri* (Chod.) Burkart.). 2007. 54 f. *Dissertação* (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.
- LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v.20, n.1, p.80-86, 1998.
- LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; MACEDO, C.M.P. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. *Revista Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.171-177, 2006.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. Pp. 2-15. In: F.C. Krzyzanowski; R.D. Vieira & J.B. França Neto. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina, ABRATES, 1999.
- ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. *The Botanical Review*, Lancaster, v.44, n.3, p.365-396, 1978.
- SANTOS, S.R.G. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs. 2004. 95 f. *Tese* (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.
- SANTOS, T.O.; MORAIS, T.G.O.; MATOS, V.P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, Viçosa, v.28, n.1, p.1-6, 2004.
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M.S.S.; VIANA, J.S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, vol.5, supl.2, p. 180-182, jul. 2007.

**SUELOS PRODUCTIVOS,
ESPACIOS SUSTENTABLES Y
RURALIDAD**



MORFOLOGIA DO SOLO DE TRÊS PROCESSOS EROSIVOS NA BACIA DO RIO BACANGA – SÃO LUÍS (MA)

Gilberlene Serra LISBOA Graduada do Curso de Geografia da UEMA.
gilberlene_serra@yahoo.com.br

Marly Silva de MORAIS Graduada do Curso de Geografia da UEMA. marlymorais22@hotmail.com
José Fernando Rodrigues BEZERRA Doutor em Geografia UFRJ, Professor do Departamento de
História e Geografia da UEMA. fernangeo@yahoo.com.br

Quésia Duarte da SILVA Doutora em Geografia FCT/UNESP, Professora do Departamento de História
e Geografia da UEMA. quesiaduartesilva@hotmail.com

Apoio e Fomento: CNPq

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a morfologia do solo de três processos erosivos, em descrever e analisar as amostras de solos coletados nos processos erosivos, localizada na bacia do rio Bacanga, município de São Luís, considerando o estudo da morfologia por meio da ficha de descrição morfológica dos solos e a carta de cores de Munsell (2009). Os procedimentos metodológicos constaram de: 1. Levantamento bibliográfico; 2. Trabalho de campo; 3. Análise no laboratório. Os resultados das análises na descrição morfológica foram realizados de acordo com o manual de descrição de solo de Lemos e Santos (1996) e Oliveira (2011), para as seguintes características: cor, textura, estrutura (forma e tamanho), consistência e pegajosidade. O levantamento dos solos revelou a presença dos Neossolos Regolíticos. No perfil dos processos erosivos analisados as cores do solo que predominam na voçoroca São Benedito são o Amarelo Avermelhado, na feição erosiva Piranhenga o Vermelho, e na voçoroca CEPROMAR predominância do Vermelho; a Textura predominante na voçoroca São Benedito é média, Piranhenga média e arenosa, CEPROMAR arenosa; a Estrutura tem a predominância de formas subangulares em todos os processos erosivos; em relação ao tamanho, predomina a fração pequena e média em todas; a Consistência predominante no solo seco é macia no Processo erosivo Piranhenga e CEPROMAR e ligeiramente dura na voçoroca São Benedito, no solo úmido a predominância é do muito friável em todas, no solo molhado a predominância da ligeiramente plástica, e quanto a pegajosidade são ligeiramente pegajosa.

Palavras Chave: Morfologia, Processos Erosivos, Solos, Bacia Hidrográfica.

ABSTRACT

This work aims the morphology of the three soil erosion in describing and analyzing the collected soil samples in erosion, located in the basin of river Bacanga, São Luís, considering the study of morphology through the plug morphological description of the soil and the letter of Munsell color (2009). The methodological procedures consisted of: 1. Bibliographic survey; 2. Field work; 3. analysis in the laboratory. The results of morphological analysis in the description were carried out according to the description of soil manual Lemos and Santos (1996) and Oliveira (2011), for the following characteristics: color, texture, structure (shape and size), consistency and stickiness . The survey of soil revealed the presence of Neossolos Regolíticos. Profile of erosion analyzed the colors of the soil that predominate in St. Benedict gully are Ginger, the erosive feature Piranhenga Red, and gully CEPROMAR dominance of Red; the predominant texture in St. Benedict gully is average, average and Piranhenga sandy, sandy CEPROMAR; Structure is the predominant forms in all subangular erosion; relative to the size, dominated by small and medium fraction in all; Consistency in the prevailing dry soil is soft in the erosive process Piranhenga and CEPROMAR and slightly harsh on St. Benedict gully in moist soil is the predominance of very crispy at all, in the wet ground the predominance of slightly plastic, and the tackiness are slightly sticky .

Keywords: Morphology, Erosion, Soil, Basin.

INTRODUÇÃO

A erosão é um processo complexo no quais diversos fatores atuam de forma e magnitude variável, conforme o local de ocorrência. Dentre os principais fatores naturais destacam-se o solo, o relevo, o clima e a vegetação (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2005).

As propriedades do solo como textura, porosidade, estrutura, permeabilidade, características químicas dentre outras, podem influenciar na maior ou menor susceptibilidade aos processos erosivos. O conhecimento dessas características é imprescindível para trabalhos de manejo do solo e controle da erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2005).

Na bacia do Bacanga foram encontrados processos erosivos em alto estágio de evolução, como as voçorocas da Piranhenga, CEPROMAR e São Benedito o que vem a ser um agravante, devido ao

elevado índice de urbanização da bacia, tendo também características físicas e socioambientais propícias à ocorrência desses processos (BEZERRA *et al.*, 2005; FURTADO *et al.*, 2006; BEZERRA & GUERRA, 2007; BEZERRA *et al.*, 2009, BEZERRA, 2011).

O objetivo deste trabalho é descrever e analisar a morfologia do solo de três processos por erosão na bacia do rio Bacanga, mais especificamente os processos erosivos por voçorocamento identificados nos trabalhos de campo, com auxílio de GPS, considerando a coleta de amostras dos solos e sua respectiva análise de erodibilidade no laboratório.

METODOLOGIA DE TRABALHO

Levantamento bibliográfico

Para a realização deste trabalho tornou-se essencial o levantamento e análise do material bibliográfico que trata do assunto e que fundamenta a pesquisa. Foram pesquisados conteúdos relacionados à processos erosivos, classificação dos solos e análise morfológica em diferentes fontes, como livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses.

A bibliografia foi levantada na Biblioteca Central da Universidade Estadual do Maranhão e na Biblioteca Central da Universidade Federal do Maranhão, e no acervo pessoal do GEOMAP (Grupo de pesquisa Geomorfologia e Mapeamento).

Trabalho de campo

As atividades de campo foram realizadas na bacia do rio Bacanga, tendo como objetivo a identificação e caracterização de três voçorocas, com observação *in loco* da influência da ação antrópica sobre as unidades da paisagem, e registro fotográfico. Essas atividades também possibilitaram a coleta de amostras de solos para análise morfológica dos solos.

Nas três voçorocas identificadas (Piranhenga, CEPROMAR e São Benedito) a partir das atividades de campo com utilização do GPS marca Garmin, foram coletadas amostras deformadas com a finalidade de descrever a morfologia das amostras (secas) no laboratório de acordo com os estudos Lemos & Santos (2005) e Oliveira (2011), como também, o preenchimento da respectiva ficha de descrição morfológica dos solos.

As amostras deformadas na feição erosiva de Piranhenga foi coletado primeiramente uma amostra de 10 cm superficial e as outras cinco amostras de 20 cm, totalizando 6 amostras; Na erosão linear do CEPROMAR foram coletadas amostras no intervalo de 20 cm, totalizando 12 amostras e na voçoroca São Benedito foram coletadas amostras no intervalo de 20 cm totalizando 12 amostras. Considerando todas as voçorocas identificadas, foram coletadas 30 amostras na bacia do rio Bacanga, com a finalidade de analisar os parâmetros acima mencionados.

Elaboração dos mapas temáticos

Os mapas de localização e de solos da bacia do Bacanga foram elaborados no *software* ARCGIS 10.2 (EFL999703439), adquiridos com verbas do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPEMA (Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão). O mapa de localização, bem como a delimitação da bacia do rio Bacanga foi realizada com o auxílio do *software* ARCGIS 10.2 (EFL999703439), com utilização das cartas da DSG – ME (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército do Ministério do Exército) nº 13, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 38 e 39, na escala de 1:10.000, com intervalo de curvas de 5 m, que cobrem a bacia em estudo.

O mapa de solo, na escala de 1:50.000, foi produzido a partir do mapeamento pedológico da Ilha do Maranhão disponibilizado no relatório do GERCO (MARANHÃO, 1998). Este mapa foi georreferenciado e vetorização no programa Arcgis 10.2 (EFL999703439), sendo sobrepostas às informações coletadas na área da bacia do Bacanga. As classes de solos identificadas na bacia foram adaptadas para a nova classificação brasileira de solos (EMBRAPA, 2006).

Análise de laboratório

As análises de laboratório foram realizadas nas dependências do Laboratório de Geociências e do Grupo de Pesquisa em Geomorfologia e Mapeamento (GEOMAP) do Departamento de História e Geografia (DHG) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), considerando as seguintes características morfológicas dos solos: cor, textura, estrutura (forma e tamanho) consistência do solo (em condições seca, úmida e molhada), conforme os procedimentos metodológicos do manual de descrição e coleta de solo da EMBRAPA (LEMOS & SANTOS, 2005) e o do capítulo Técnicas de

Pedologia (OLIVEIRA, 2011) do livro Geografia: Práticas de Campo, Laboratório e Sala de Aula (VENTURI, 2011).

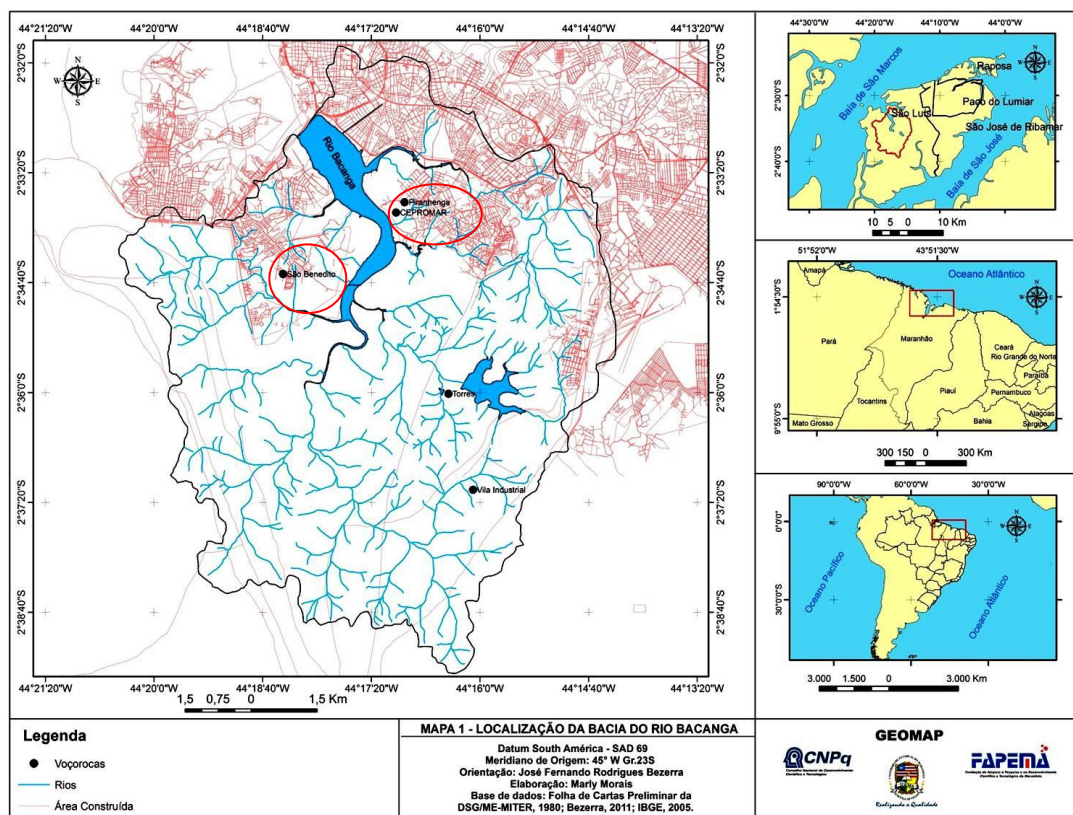
A determinação da cor do solo foi feita a partir do uso da Carta de Munsell (2009), comparando-se a cor de cada amostra de solo seca com as cores da escala Munsell e anotando-se a cor mais aproximada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Características da área de estudo

O município de São Luís, onde está inserida a bacia do rio Bacanga, possui uma área de 831,7 Km², localizando-se na parte centro-oeste da ilha do Maranhão, com coordenadas 2° 19' 09" - 2° 51' 00" S e 44° 01' 16" - 44° 19' 37" W, tendo como limites: a leste - São José de Ribamar; ao norte - Oceano Atlântico; a oeste - Paço do Lumiar e ao sul - Rosário, com uma população em torno de 1.011.943 habitantes segundo dados do IBGE (2010).

A área específica de estudo consiste na bacia hidrográfica do Bacanga, a qual está situada na porção Centro-Noroeste da ilha do Maranhão e inserida entre as coordenadas de 2° 32' 26" - 2° 38' 07" S e 44° 16' 00" - 44° 19' 16" W, possuindo uma área de aproximadamente 95,24 Km². Limita-se ao Norte com a baía de São Marcos e com a bacia do Anil, ao Sul, com o tabuleiro do Tirirical; a Leste, com as bacias do Anil, Paciência e Cachorros e a Oeste, com a bacia do rio dos Cachorros (MMT, 2007).



Morfologia do solo

Os estudos de morfologia do solo se caracterizam pela análise da sua aparência no meio ambiente natural, como também a descrição dessa aparência segundo as características visíveis a olho nu. O conjunto de propriedades “perceptíveis” constitui a base para a identificação do solo, que deverá ser completada com análises de laboratório. As principais características a serem observadas nas amostras das voçorocas ao longo da bacia do rio Bacanga são: cor, textura, estrutura (forma e tamanho) consistência do solo (seco, úmido e molhado).

Nas voçorocas analisadas na bacia do Bacanga foram feitas a identificação das cores segundo Munsell (2009). No perfil da voçoroca Piranhenga (1m de profundidade) a cor que predomina é o Vermelho (2.5 YR 4/8) (Tabela 1). De acordo com (Ruellan & Dosso, 2003) a cor vermelha está ligada à presença de argila e ferro oxidado (hematita).

Tabela 1 - Cores da Voçoroca Piranhenga

Voçoroca Piranhenga			
Amostras	Matiz/Valor/Croma	Munsell	Correspondente em Português
P1 (10cm) Superficial	10R 4/8	Red	Vermelho
P2 (20cm)	10R 4/8	Red	Vermelho
P3 (40cm)	10R 4/8	Red	Vermelho
P4 (60cm)	10R 3/6	Dark red	Vermelho escuro
P5 (80cm)	10R 4/8	Red	Vermelho
P6 (1m)	2.5 YR 4/8	Red	Vermelho

Autoria: Lisboa, 2015.

No perfil da voçoroca CEPROMAR (2 m e 40 cm de profundidade) as cores que predominam são o Vermelho (2.5YR 4/6) e Amarelo avermelhado (7.5YR 5/8) (Tabela 2).

Tabela 2- Cores da Voçoroca CEPROMAR

Voçoroca CEPROMAR			
Amostras	Matiz/Valor/Croma	Munsell	Correspondente em Português
P1(20cm)	7.5 R 5/8	Reddish yellow	Amarelo avermelhado
P2 (40cm)	5R 5/8	Red	Vermelho
P3 (60cm)	7.5 YR6/6	Reddish yellow	Amarelo avermelhado
P4 (80cm)	2.5 YR 4/6	Red	Vermelho
P5 (1m)	5R 6/4	Pale Red	Vermelho Claro acinzentado
P6 (1,20 cm)	2.5 YR 4/6	Red	Vermelho
P7 (1,40 cm)	7.5 YR 5/8	Strong brown	Bruno forte
P8 (1,60 cm)	7.5 YR 6/8	Reddish yellow	Amarelo avermelhado
P9 (1,80 cm)	7.5 YR 5/4	Brown	Bruno
P10(2m)	7.5 YR 7/2	Pinkish gray	Cinzeno rosado
P11(2,20 cm)	7.5 YR 8/4	Pink	Rosado
P12(2,40 cm)	7.5 YR 8/3	Light Pink	Rosa Claro

Autoria: Lisboa, 2015.

No perfil da voçoroca São Benedito (2m 40 cm de profundidade), as cores que predominam são o Amarelo avermelhado (5YR 6/6), Vermelho claro (2.5YR 6/6) e Amarelo avermelhado (5YR 6/8) (Tabela 3).

Tabela 3- Cores da Voçoroca São Benedito

<i>Voçoroca São Benedito</i>			
<i>Amostras</i>	<i>Matiz/Valor/Croma</i>	<i>Munsell</i>	<i>Correspondente em Português</i>
<i>P1 (20cm)</i>	<i>5YR 6/8</i>	<i>Reddish yellow</i>	<i>Amarelo avermelhado</i>
<i>P2 (40cm)</i>	<i>5YR 6/6</i>	<i>Reddish yellow</i>	<i>Amarelo avermelhado</i>
<i>P3 (60cm)</i>	<i>2.5 YR 5/8</i>	<i>Red</i>	<i>Vermelho</i>
<i>P4 (80cm)</i>	<i>2.5 YR 5/8</i>	<i>Red</i>	<i>Vermelho</i>
<i>P5(1m)</i>	<i>5 YR 6/8</i>	<i>Reddish yellow</i>	<i>Amarelo avermelhado</i>
<i>P6 (1,20cm)</i>	<i>5YR 6/8</i>	<i>Reddish yellow</i>	<i>Amarelo avermelhado</i>
<i>P7(1,40cm)</i>	<i>2.5YR 6/8</i>	<i>Light red</i>	<i>Vermelho Claro</i>
<i>P8(1,60cm)</i>	<i>5YR 6/8</i>	<i>Reddish yellow</i>	<i>Amarelo avermelhado</i>
<i>P9(1,80cm)</i>	<i>2.5 YR 6/8</i>	<i>Light red</i>	<i>Vermelho Claro</i>
<i>P10(2m)</i>	<i>2.5 YR 7/6</i>	<i>Light red</i>	<i>Vermelho Claro</i>
<i>P11(2,20cm)</i>	<i>2.5 YR 6/6</i>	<i>Light red</i>	<i>Vermelho Claro</i>
<i>P12(2,40cm)</i>	<i>2.5 YR 6/8</i>	<i>Light redb</i>	<i>Vermelho Claro</i>

Autoria: Lisboa, 2015.

Textura

A textura predominante na feição erosiva do Piranhenga predominantes são arenosa e média ; A erosão linear do CEPROMAR a textura dominante é arenosa e na voçoroca São Benedito a predominância é a fração média, com exceções dos P2 (40cm), a textura identificada é argilosa, e nos pontos P5 (1m) e P7 (1,40 cm), as textura encontradas foram arenosas .

Estrutura

Na feição erosiva da Piranhenga a forma é subangular (Foto 1),com dominância do tamanho pequeno (5 a 10 mm) com exceções das profundidades P14 (2,80 cm) e P17 (3,40 cm) com tamanho muito pequeno (< 5 mm) ; No processo erosivo do CEPROMAR (Foto 2) , a forma dominante é subangular, com exceção do P2 (40 cm) que possui a forma laminar e tamanho com predominância média e pequena com exceção da profundidade P2 (40 cm), na qual o tamanho é grande ; Finalmente, a voçoroca de São Benedito (Foto 3) a forma é subangular e tamanho identificado variam entre pequeno e médio.

Foto 1- Forma Subangular na voçoroca da Piranhenga



Fonte: Lisboa, 2015.

Foto 2- Forma Subangular na voçoroca CEPROMAR.



Fonte: Lisboa, 2015.

Foto 3- Forma Subangular na voçoroca São Benedito.



Fonte: Lisboa, 2015.

Consistência

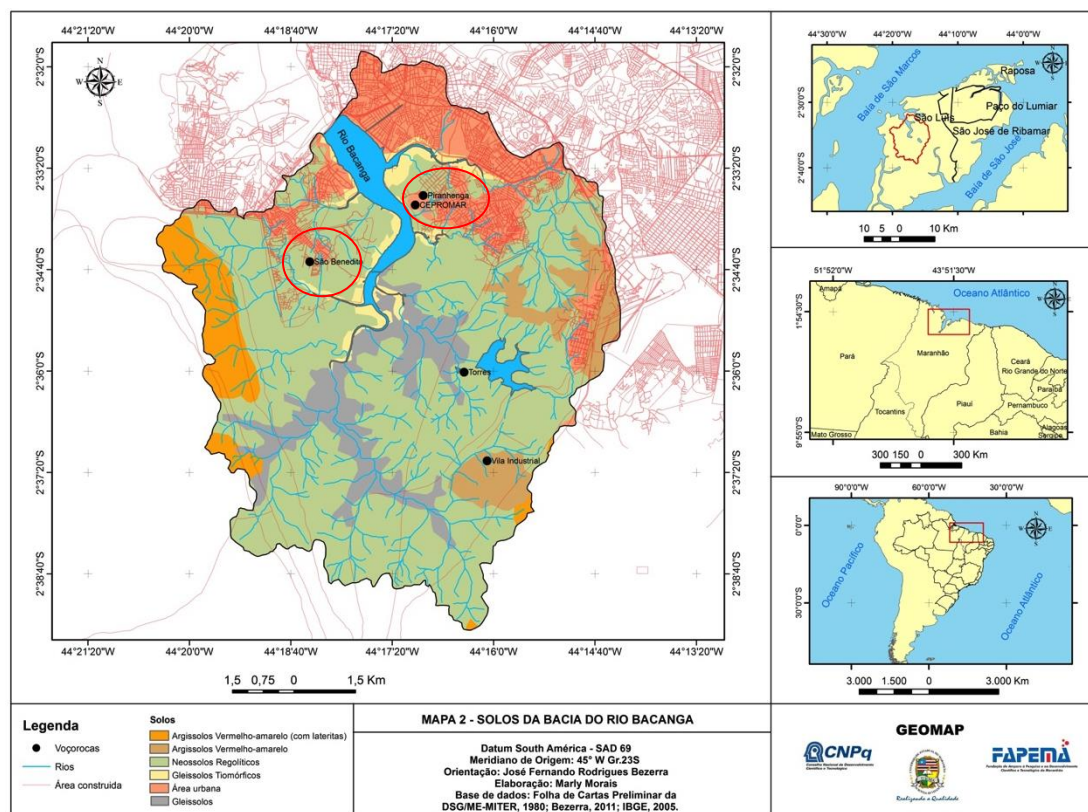
Na voçoroca Piranhenga, a consistência do solo seco a predominância é macia, com exceções da profundidade P2 (20 cm) que é dura, no solo úmido a predominância é muito friável, com exceções das profundidades P1 (10 cm) superficial que é firme e P2 (20 cm) é friável; no solo molhado a predominância é ligeiramente plástica, com exceções do P2 (20 cm) e P3 (40 cm) que são não plástica e quanto a pegajosidade são ligeiramente pegajosas, com exceção do P6 (1m), que foi classificada como pegajosa.

A voçoroca do CEPROMAR possui consistência do solo seco com predominância macia, com exceção do P4 (80 cm) muito dura, no solo úmido a predominância é muito friável e extremamente firme, com exceções do P4 (80 cm) que é firme, no solo molhado a predominância é ligeiramente plástica e não plástica, com exceção do P5 (1 m) que é plástica e quanto a pegajosidade são ligeiramente pegajosas.

No processo erosivo São Benedito a sua consistência no solo seco é ligeiramente dura, com exceções do P1 (20 cm) e P10 (2 m) que são amostras classificadas como macia, no solo úmido a predominância é de muito friável e friável, já no solo molhado predominância é ligeiramente plástica, com exceções do P2 (40 cm) e P4 (80 cm), identificadas como plástica, P5 (1m) e P7 (1,40 cm) que são não plásticas e quanto a pegajosidade, as amostras são ligeiramente pegajosas.

Aspectos pedológicos

Quanto aos aspectos pedológicos encontram-se na área os seguintes solos adaptados para a atual classificação da EMBRAPA (2006): Argissolos vermelho amarelo com lateritas, Argissolos Vermelho-amarelo, Neossolos Regolíticos, Gleissolos e Gleissolos Tiomórficos (Mapa 2).



Caracterizam-se por apresentarem gradiente textural, são profundos a poucos profundos, moderadamente bem drenados, com textura muito variável, mas com predomínio de textura média na superfície e argilosa em subsuperfície, ocorrem nos mais variados relevos, são muito suscetíveis á erosão sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, á presença de cascalhos e sob relevo movimentado com forte declives (EMBRAPA, 2006).

Caracterizam-se ainda por formarem solos poucos desenvolvidos, profundos, ácidos, permeáveis, muitos bem drenados e com fertilidade natural muito baixa (FEITOSA, 1996). Os Neossolos Regolíticos encontram-se bem distribuídos na bacia do rio Bacanga, onde evidenciam-se a

presença de vários processos erosivos acelerados, como as voçorocas CEPROMAR, Piranhenga, São Benedito (Mapa 2).

Os Gleissolos encontram-se na parte Centro- Sudoeste na bacia do rio Bacanga, acompanhando a planície fluvial, com ausência de processos erosivos por voçorocamento (Mapa 2).

Os Gleissolos Tiomórficos encontram-se no Centro-Nordeste na bacia do rio Bacanga, acompanhando a planície de maré, onde não foram identificados processos erosivos lineares, devido a vários fatores, como baixa declividade, predominância de argila, baixa erodibilidade, entre outros.

CONCLUSÕES FINAIS

O estudo das análises morfológica do solo como cores do solo, textura, estrutura, consistência são características dentre outras que podem influenciar na maior ou menor susceptibilidade aos processos erosivos.

Foram identificados três processos erosivos dentro da bacia do rio Bacanga, com o tipo de solo neossolos regolíticos este solo são poucos desenvolvidos, profundos, ácidos, permeáveis, muitos bem drenados e com fertilidade natural muito baixa e suscetibilidade a erosão.

As consequências provocados pelos processos erosivos estão associados ao a imposição de risco, assoreamento dos cursos d'água e esses fatores estão relacionados à ausência de um manejo e conservação do solos e à falta de planejamento das atividades urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 5ª Edição, 2005.
- BEZERRA, J. F. R. & GUERRA, A. J. T. Geomorfologia e reabilitação de áreas degradadas por erosão com técnicas de bioengenharia. *In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*. Natal, 2007.
- BEZERRA, J. F. R. Geomorfologia e Reabilitação de Áreas Degradadas por Erosão com Técnicas de Bioengenharia de Solos na Bacia do Rio Bacanga, São Luís – MA. Tese (Doutorado) –

- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 2011. p, 249
- BEZERRA, J. F. R.; GUERRA, A. J. T. E.; LIMA, L. D. M.; & MENDONÇA, J. K. S. Geomorfologia aplicada à reabilitação de áreas degradadas por voçorocamento utilizando geotêxteis produzidos com fibra do buriti na área urbana de São Luís - MA. *In: 8 SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO DOS SOLOS*. São Paulo. 2009.
- BEZERRA, J. F. R.; MENDONÇA, J. K. S.; GUERRA, A. J. T.; & FEITOSA, A. C. Proposta de recuperação em áreas degradadas por voçorocas na zona urbana do município de São Luís - MA. *In: Geo UERJ*, v. 1, p. 1-5, 2005.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. p. 286
- FEITOSA, A. C. Dinâmica dos Processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da ilha do Maranhão. Tese (Doutorado). Rio Claro: IGCE - Cp – UNESP, 1996. p. 249
- FURTADO, M. S.; MENDONÇA, J. K. S.; FEITOSA, A. C.; & GUERRA, A. J. T.,. Processo de recuperação da voçoroca do Sacavém, São Luís-MA. *In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA/CONFERÊNCIA REGIONAL DE GEOMORFOLOGIA*. Goiânia, 2006.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico - Brasil - 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- LEMOS, R. C. e SANTOS, R. D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. SBCS e Embrapa CNPS, Viçosa. 2005. 83 p.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração urbana de São Luís e dos Municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário. São Luís, 1998.
- MMT, Planejamento e Consultoria. Relatório de Consultoria Ambiental. Programa de recuperação e melhoria da qualidade de vida do Bacanga. São Luís, 2007. p. 83
- MUNSELL COLOR COMPANY. Munsell Soil Color Charts. M.D. USA, 2009
- OLIVEIRA, D. Técnicas de Pedologia. *In: VENTURI, L. A. B. (Org.) Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula*. Editora Sarandi, São Paulo, 2011
- RUELLAN, A.; DOSSO, M. SOLDIDAC Educagri editions-AUF 2003.

ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE DE RISCO A INUNDAÇÕES A PARTIR DA MORFOLOGIA DAS VERTENTES DO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PACIÊNCIA.

Alderino da Conceição Garrito¹

Danyella Vale Barros¹

Quésia Duarte da Silva¹

¹Universidade Estadual do Maranhão – UEMA/ DHG/ CECEN

Alder_escoteiro@hotmail.com

danyellabarro-geo@hotmail.com

quesiaduartesilva@hotmail.com

RESUMO

Enchentes e inundações são eventos naturais que fazem parte da dinâmica dos rios, que podem sofrer alterações por processos naturais ou/e principalmente por ações antrópicas. Nos processos naturais pode-se citar as vertentes. Das muitas feições geomorfológicas da superfície, as vertentes apresentam uma inclinação em relação ao plano horizontal, o que influencia na velocidade do escoamento superficial. Desta forma este trabalho busca analisar as formas de vertentes do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Paciência, com o objetivo de identificar se estas têm influência nos eventos de enchentes e inundações na área de estudo com base em Valeriano 2008. Para o alcance do objetivo deste trabalho foi realizado um breve levantamento bibliográfico relacionado aos conceitos de enchentes, inundações e formas de vertentes em diversas publicações como teses, dissertações, artigos científicos, periódicos e anais de eventos. Na elaboração do mapa das formas de vertentes do baixo curso da bacia hidrográfica do Paciência o programa ArcGIS for Desktop Advanced, versão 10.2, licença EFL999703439. Levando em consideração que existem os fenômenos de enchentes e inundações na bacia do rio Paciência e que as formas de vertentes predominantes na mesma são do tipo planar retilínea, conclui-se até o momento que as formas de vertentes não contribuem para os fenômenos de enchentes e inundações nesta bacia, mas que há áreas susceptíveis a estes eventos que serão observados até fim da pesquisa.

Palavras – chave: Morfologia de vertentes; enchentes e inundações; bacia hidrográfica do rio Paciência.

ABSTRACT

Floods and floods are natural events that are part of the dynamics of rivers, which may change by natural processes and / or mainly by human activities. In the natural process can be cited sheds. Of the many geomorphological features of the surface, the slopes have an inclination to the horizontal plane, which influences the speed of runoff. Thus this work aims to analyze the forms of strands of the lower course of the river basin Patience, in order to identify whether they have influence on the events of flooding and flooding in the study area based on Valeriano 2008. To reach the goal This work was carried out a brief literature review related to the concepts of floods, floods and forms strands in several publications such as theses, dissertations, research papers, journals and conference proceedings. In the preparation of the statement of forms of the lower course of Patience aspects of watershed program ArcGIS for Desktop Advanced, version 10.2, EFL999703439 license. Bearing in mind that there are phenomena of floods and floods in the river basin Patience and the predominant forms of the same aspects are the type planar rectilinear, it is clear so far that the forms of strands do not contribute to the flood phenomena and floods in this basin, but there are areas susceptible to these events that will be obsevados to end the search..

Key - words: aspects of morphology; floods and floods; River basin Patience

INTRODUÇÃO

Enchentes e inundações são eventos naturais que fazem parte da dinâmica dos rios, que podem sofrer alterações por processos naturais ou/e principalmente por ações antrópicas.

Segundo Amaral e Ribeiro (2007), enchente é a elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, sem extravasar. Quanta inundação o autor supracitado afirma que é o transbordamento das águas do curso d'água, atingindo sua planície de inundação ou a área da várzea.

Para compreensão das enchentes e inundações principalmente no ambiente urbano, o estudo das vertentes é de grande importância. Segundo Pedro (2012), o intenso processo de urbanização

impermeabiliza as áreas de topo das vertentes, o que ocasiona a diminuição nas áreas permeáveis e aumentando significativamente o escoamento superficial.

Das muitas feições geomorfológicas da superfície, as vertentes apresentam uma inclinação em relação ao plano horizontal, o que influencia na velocidade do escoamento superficial, afirma Anjos (2008).

A partir da afirmação de Anjos e baseado na proposta de Valeriano (2008), este trabalho busca analisar as formas de vertentes do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Paciência, com o objetivo de identificar se estas têm influência nos eventos de enchentes e inundações na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo deste trabalho foi realizado um breve levantamento bibliográfico relacionado aos conceitos de enchentes, inundações e formas de vertentes em diversas publicações como teses, dissertações, artigos científicos, periódicos e anais de eventos.

Na elaboração do mapa das formas de vertentes do baixo curso da bacia hidrográfica do Paciência foram utilizadas cartas topográficas da DSG/ME- MINTER (estas cartas estão disponibilizadas na página do ZEE-MA, Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão), folhas 02,09, 10, 16 e 17 referentes à área de estudo, na escala de 1:10.000.

No programa ArcGIS for Desktop Advanced, versão 10.2, licença EFL999703439, elaborou-se o mapa referente as formas de vertentes da bacia estudada.

Foram realizados 5 trabalhos de campo ocorridos entre os meses de X e X dos anos de 2014 e 2015, com a finalidade de reconhecer a área de estudo, coletar informações relevantes sobre a ocorrência dos fenômenos de enchentes e inundações na área, bem como observação das formas de vertentes no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do rio Paciência está localizada na Ilha do Maranhão que possui vez estar inserida no Golfão Maranhense. Com uma área de 143,4 km² (SILVA, 2013) ocupa os quatro municípios da ilha, São Luís, a capital do estado e onde se encontram as nascentes do rio, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa, sendo este último local de deságue.

O baixo curso da bacia (mapa1) ocupa os quatro municípios, mas na área de estudo compreende apenas três municípios, excluindo a área pertencente a São Luís. A partir de pesquisa buscou-se elaborar um mapeamento de risco de enchentes e inundações da região.

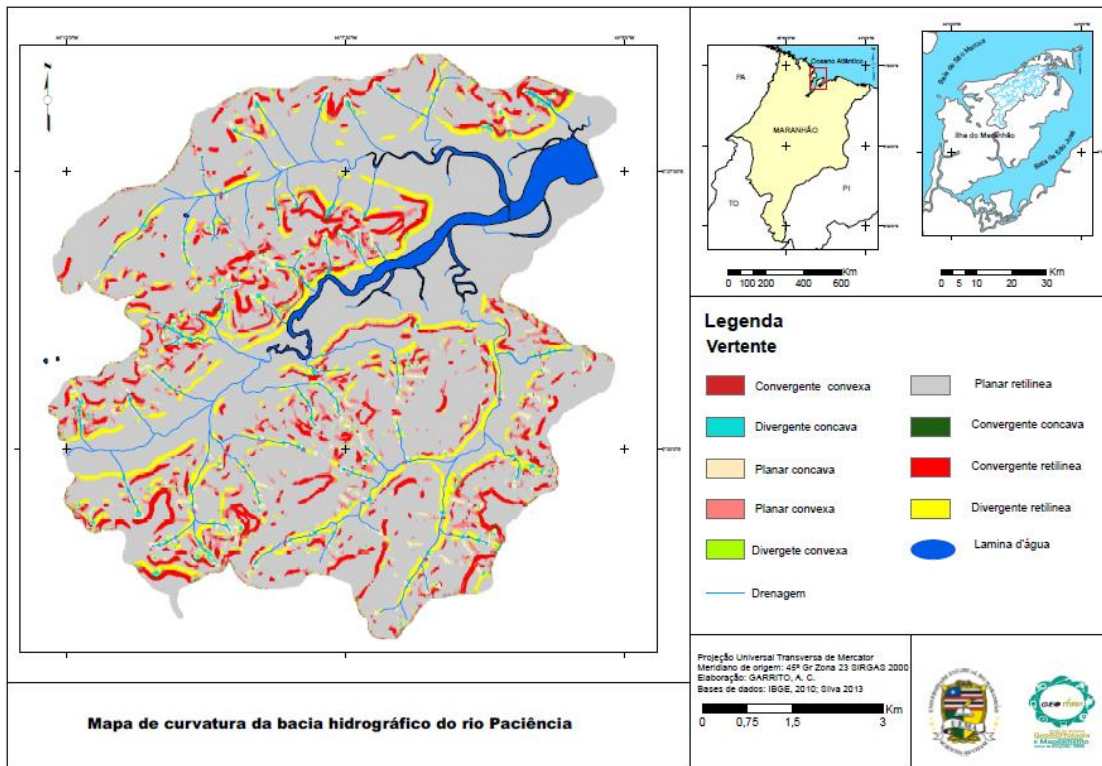
Foram identificadas nove tipos de vertentes com base na classificação feita por Valeriano (2008), que foram as seguintes: Planar Côncava, Planar Convexa, Planar Retilínea, Convergente Côncava, Convergente Convexa, Convergente Retilínea, Divergente Convexa, Divergente Côncava e Divergente retilínea (figura 1).

Foi identificada até o momento uma área com registros de enchentes e inundações, nesta há o predomínio exclusivamente das vertentes do tipo planar retilínea. Nas áreas visitadas onde apresentam os demais tipos de vertentes, os canais ou já foram aterrados ou não foram construídos equipamentos urbanos até o presente (mapa 1).

		Curvatura horizontal		
		convergente	planar	divergente
Curvatura vertical	côncava			
	retilínea			
	convexa			

Figura: Combinações de classe de curvatura vertical e horizontal.
 Fonte: Valeriano, 2008.

A região onde foi identificada os eventos de enchentes e inundações é conhecida como Beira-Rio, no bairro Mocajituba em Paço do Lumiar. Os fenômenos que registrado nesta região não estão associados aos tipos de vertentes, pois neste local a vertente encontrada não é responsável e nem contribui para os acontecimentos já citados, a planar retilínea.



Mapa 1: Mapa de curvatura.

Fonte: Própria pesquisa.

As formas de vertentes que são contribuintes para enchentes e inundações são as côncavas convergentes, pois há concentração de água e elevação rápida de pressão durante as chuvas (REIS, 2012.) e a convexo divergente apresenta máxima dispersão do escoamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até momento foi identificado uma área de risco de enchente e inundação, mas que não está associado às formas de vertentes. Os fenômenos supracitados nesta área, ocorrem devido à ocupação da planície de inundação, a intervenção no canal com instalação de uma canalização que não suporta a evasão da água e além da contribuição do Alto e Médio que já se encontram bastante impermeabilizados devido ao processo de urbanização (Garrito, 2014).

Observando mapa de curvatura, percebe-se que baixo curso da bacia hidrográfica do rio Paciência apresenta várias áreas susceptíveis a enchentes e inundações com a contribuição das formas de vertentes.

As formas côncavas convergentes e convexo divergente são as que mais contribuem de forma direta para as ocorrências das enchentes e inundações. Das duas formas, as que mais aparecem no baixo curso são as convergentes e a segunda em poucas áreas.

Até o momento, as enchentes e inundações estão associadas à ação antrópica e ao mau uso solo no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Paciência.

REFERÊNCIAS

ANJOS, C. S. dos.; **Classificação da curvatura de vertentes em perfil via thin plate spline e inferência fuzzy**. Presidente Prudente:Universidade Estadual Paulista, 2008.

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundações e enchentes. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.) **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009, pp. 39-52.

GARRITO, A. da C; **Intervenções humanas nos cursos d'água: estudo de caso do baixo curso do rio paciência na ilha do maranhão**. 10º SINAGEO, 18 a 22 de outubro 2014. Disponível <http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/index.php/edicao-especial-4-sinageo/2-uncategorised>.

PEDRO, L. C.; **A relação entre processos morfodinamicos e os desastres naturais: uma leitura das áreas vulneráveis a inundações e alagamentos em presidente prudente-sp**. *caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.34, v.2, p.81-96, ago./dez.2012*.

REIS, P. L. **O escoamento superficial como condicionante de inundação em Belo Horizonte, MG: estudo de caso da sub-bacia córrego do Leitão, bacia do ribeirão Arrudas.** Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte - Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

VALERIANO, M. M. Dados topográficos. *In.* FLORENZANO, T. G. (Org.) **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** São Paulo: Oficina de Textos. 2008a, p. 73-104.

INFLUÊNCIA DA COBERTURA DA TERRA NOS EVENTOS DE INUNDAÇÕES NO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PACIÊNCIA - SÃO LUÍS – MA

Cristiane Mouzinho COSTA – Graduanda do Curso de Geografia da UEMA
cristianemouzinho@hotmail.com

Danyella Vale BARROS – Graduanda do Curso de Geografia da UEMA
danyellabarros-geo@hotmail.com

Alderino da Conceição GARRITO - Graduando do Curso de Geografia da UEMA
alder_escoteiro@hotmail.com

Quesia Duarte da SILVA – Prof.^a Dr.^a do Curso de Geografia da UEMA
quesiaduartesilva@hotmail.com

RESUMO

O alto curso da bacia hidrográfica do Paciência possui uma área de 21 Km² e está totalmente inserido no município de São Luís, Ilha do Maranhão. Durante um ano de pesquisa nesta bacia, constatou-se que na mesma ocorrem os fenômenos de inundação. Através da análise dos aspectos morfométricos da área percebeu-se que o alto curso da bacia em questão não apresenta características morfológicas e morfométricas que a tornem suscetível aos eventos supracitados. A partir disto, pretendeu-se analisar a influência da cobertura da terra nos fenômenos de inundações ocorrentes no alto curso da bacia hidrográfica do Paciência, São Luís, MA. Para isto, elaborou-se o mapa de cobertura da terra para o alto curso desta bacia, através de trabalhos de campo e da classificação supervisionada da imagem *Rapideye* (do ano de 2011). Mapearam-se quatro categorias sendo elas: área urbanizada, gramíneas, solo exposto e floresta secundária mista. Através de trabalhos de campo e análises de laboratório identificou-se quatro áreas de risco a inundações, onde todas estão inseridas na categoria de área urbanizada. A partir das informações geradas e dos trabalhos de campo percebeu-se que a cobertura da terra tem sido o fator deflagrador dos eventos de inundação no alto curso da bacia hidrográfica do Paciência.

Palavras - chave: Cobertura da terra; Inundações; Alto curso da bacia hidrográfica do Paciência.

ABSTRACT

The upper course of the river basin of the Paciência has an area of 21 Km² and is fully inserted in São Luís, Maranhão Island. During a year of research in the basin, it was noted that in the same flood phenomena occur. Through the analysis of morphometric aspects of the area it was noticed that the upper course of the basin in question does not present morphological and morphometric characteristics that make them susceptible to the above events. From this, it was intended to analyze the influence of land cover in flood phenomena occurring in the upper course of the river basin of the Paciência, São Luís, MA. For this, drew up the map of land cover to the upper course of this basin, through fieldwork and supervised image classification Rapideye (year 2011). Mapped four categories namely: urbanized area, grass, soil exposed and secondary forest. Through field work and lab analysis identified four areas of flood risk, where all are included in the category of urbanized area. From the information generated and the field work it was noticed that the coverage of the land has been the factor that initiates the flood events in the upper course of the river basin of the Patience.

Key-words: Cover of the Earth; Inundation; Upper course of the river basin of the Paciência.

INTRODUÇÃO

Segundo Bertrand (1971) “a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (p.2).

Neste sentido, observando as particularidades impressas na paisagem urbana das cidades brasileiras, decorrentes de um processo de urbanização acelerado e desordenado, que pode ser considerado recente, visto que, o fenômeno da urbanização no Brasil inicia-se em meados do século XX, este “crescimento rápido e desordenado que tem ocorrido em várias cidades, em especial nos países em desenvolvimento, é o grande responsável pelas transformações ambientais, descaracterizando, muitas vezes, o meio físico original, antes de ocorrer à ocupação humana” (GUERRA & MARÇAL, 2006, p.29).

Segundo os autores supracitados essas alterações antrópicas na paisagem, advindas do processo de urbanização têm causado vários danos ambientais nas cidades, pois este rápido crescimento causa uma

pressão significativa sobre o meio físico. Dentre as consequências deste processo pode-se citar os eventos de enchentes e inundações. Neste contexto, vale ressaltar a diferença entre estes fenômenos anteriormente citados, uma vez que os mesmos são tidos na maioria das vezes como idênticos.

Enchentes ou cheias caracterizam-se pela elevação do nível de água nos canais de drenagem, em virtude do aumento da vazão, chegando a atingir a cota máxima do canal, porém não há extravasamento. Nas inundações há o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação, também conhecida como área de várzea (BRASIL, 2007).

No pretérito, as inundações eram consideradas benéficas, pois permitiam a chegada de material rico em nutrientes e desejáveis a agricultura das várzeas (BRASIL, 2007). Entretanto, em áreas urbanas estes eventos em sua maioria, são intensificados por fatores antrópicos causando transtornos para as populações e muitas vezes ocasionando vítimas. Segundo Jha *et al* (2012), nos últimos vinte anos, o número de eventos de inundações registrados vem aumentando significativamente; só no ano de 2010, 178 milhões de pessoas foram afetadas pelas inundações.

Embora o excesso de precipitação na maioria das vezes seja o fator natural mais influente nesses eventos, ações humanas, como interferência na estrutura do canal, ocupação da planície de inundação e impermeabilização do solo, são responsáveis por agravar a ocorrência dos mesmos.

Neste sentido, este trabalho pretende analisar a influência da cobertura da terra do alto curso da bacia hidrográfica do Paciência nos fenômenos de inundação ocorrentes na área, uma vez as características morfológicas da mesma não propiciam a ocorrência destes eventos. Para isso utiliza-se a classificação de BARNESLEY *et al.*, 2001 e PRADO, 2009, que entende por cobertura da terra a caracterização dos objetos da superfície da terra em condições das propriedades biofísicas, químicas e físicas, que exibem determinada reflectância a partir da relação de interação energia-matéria. Além disto utilizou-se também a classificação de Maranhão (1998), no mapeamento das categorias de cobertura da terra.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo deste trabalho foi realizado um breve levantamento bibliográfico relacionado aos conceitos de uso e cobertura da terra, crescimento populacional e inundações urbanas

em diversas publicações como teses, dissertações, artigos científicos, periódicos e anais de eventos. Posteriormente foram realizados diversos trabalhos de campo com o propósito de verificar se os dados gerados em laboratório condiziam com a realidade.

Sabendo que as informações referentes à cobertura da terra são de fundamental importância nos estudos referentes a inundações urbanas, e que nesta bacia este é o fator primordial no que tange a estes problemas, optou-se por fazer uma classificação supervisionada da área de estudo através da análise e interpretação da imagem de satélite *Rapideye* (imagem do ano de 2011), onde mapeou-se quatro classes de cobertura da terra a partir deste procedimento, sendo elas: área urbanizada, solo exposto, gramíneas e vegetação arbustiva.

No que tange ao processo de classificação supervisionada e elaboração do mapa final de uso e cobertura da terra, foram procedimentos realizados no programa ArcGIS for Desktop Advanced, versão 10.2, licença EFL999703439, no Laboratório de Geociências da Universidade Estadual do Maranhão.

A classificação supervisionada da cobertura da terra da bacia hidrográfica do Paciência foi fundamental para a pesquisa; no entanto, percebeu-se que na imagem *Rapideye* “a segmentação da imagem baseia-se em agrupar os pixels que apresentam comportamento espectral semelhante” (CARVALHO, 2010), o que resultou em uma alta segmentação da imagem, dificultando, assim, a classificação, no que se refere a determinadas classes de uso.

Desta forma não foi possível diferenciar área urbanizada da área de ocupação irregular, sendo as duas classificadas como área urbanizada, devido à reflectância das superfícies dos alvos serem quase as mesmas, diferenciando-se apenas pela presença de asfalto em determinadas áreas.

Devido à reflectância dos alvos, como foi mencionado anteriormente, foram geradas na classificação supervisionada apenas quatro classes de cobertura da terra, sendo: área urbanizada (1), gramíneas (2), solo exposto (3) e vegetação arbustiva (4).

A elaboração do mapa de cobertura da terra da bacia hidrográfica do Paciência foi fundamental para a compreensão dos fenômenos de inundações que ocorrem na área. Uma vez estudadas as características físicas e os aspectos morfológicos da bacia em questão, percebeu-se que estes não contribuem para a ocorrência dos fenômenos supracitados e notou-se que o fator deflagrador destes eventos é a cobertura da terra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia hidrográfica do Paciência possui uma área de 143,4 km² (SILVA, 2013) e abrange os quatro municípios da Ilha do Maranhão: São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar; suas nascentes localizam-se no município de São Luís e sua desembocadura em Paço do Lumiar.

A área de estudo em questão, o alto curso, está totalmente inserido no município de São Luís, entre as coordenadas 2°36' e 2°34' de latitude sul e 44°15' e 44°12' de longitude oeste. Segundo Araujo *et al* (2009), citado por Maranhão (2011), a população estimada no ano de 2001 na bacia hidrográfica do Paciência era de 318.664 habitantes. Considerando que a população da Ilha do Maranhão no ano de 2000 era de 1.070.688 e que no ano de 2010 este número subiu para 1.309.330 habitantes (IMESC, 2009; IBGE, 2012, citados por SILVA, 2012), acredita-se que houve um aumento populacional na área da bacia hidrográfica do Paciência. Este contingente tende a intensificar o potencial de degradação desta área, em virtude da pressão demográfica, dos processos decorrentes do uso e ocupação do solo e das consequentes alterações ambientais geradas.

O alto curso da bacia hidrográfica do rio Paciência abrange 22 bairros da Ilha do Maranhão, segundo Wikimapia (2014). São estes: Tirirical, Jardim São Cristovão, Ipem São Cristovão, Cohapam, São Bernardo, Jardim São Cristovão II, Unidade 203 da Cidade Operária, Vila Brasil, Apaco da Cidade Operária, parte da Unidade 205 da Cidade Operária, Habitacional Nice Lobão, Santa Clara, grande parte do Conjunto São Raimundo, Vila Alexandre Tavares, parte do Pontal da Ilha, Vila Cascavel, parte do Cruzeiro de Santa Bárbara, parte do bairro Santa Bárbara e parte do João de Deus e Forquilha. A partir da realização de trabalhos de campo foram identificadas 4 áreas atingidas por eventos de inundações, atingindo 5 bairros da área de estudo. Neste sentido para melhor análise e compreensão dos fenômenos de inundações ocorrentes do alto curso da bacia hidrográfica do rio Paciência, foi realizada a análise de parâmetros morfométricos na área. Inicialmente foram calculados os seguintes

índices morfométricos: área (A), perímetro (P), comprimento total dos canais (Lt), densidade de drenagem (Dd), comprimento verdadeiro do canal principal (Lv), comprimento em linha reta do canal principal (Lr), fator de forma (Kf), índice de sinuosidade (Is) e índice de circularidade (Ic) como mostra o quadro 1.

Índices	Valores	Unidade
Área (A)	21,49	Km ²
Perímetro (P)	21,98	Km
Comprimento total dos canais (Lt)	14,42	Km
Densidade de drenagem (Dd)	0,66	Km/km ²
Comprimento verdadeiro do canal principal (Lv)	4,99	Km
Comprimento em linha reta do canal principal (Lr)	4,67	Km
Fator de forma (Kf)	0,89	-
Índice de Sinuosidade (Is)	1,07	-
Índice de circularidade (Ic)	0,56	-

Quadro 1: Índices morfométricos do alto curso da bacia hidrográfica do Paciência

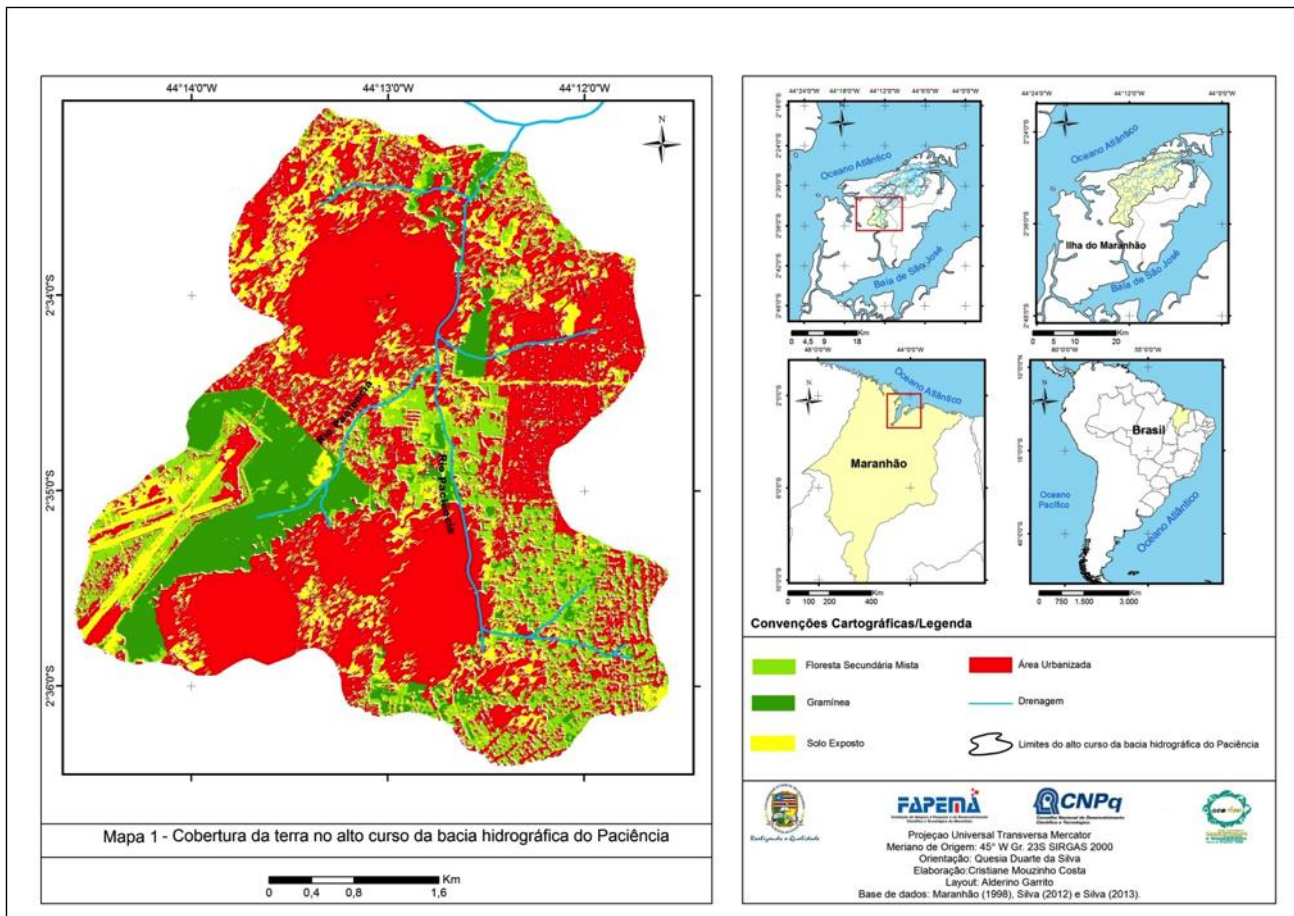
Lima (2008) diz que a área de uma bacia hidrográfica deve ser definida em relação a um dado ponto ao longo do canal, ou à própria saída ou confluência da bacia. A área total inclui todos os pontos situados a altitudes superiores à da saída da bacia e dentro do divisor topográfico que separa duas bacias adjacentes. Horton (1932) apud Lima (2008) definiu densidade de drenagem como sendo a razão entre o comprimento total dos canais e a área da bacia hidrográfica. É um índice importante, pois reflete a influência da geologia, topografia, do solo e da vegetação da bacia hidrográfica, e está relacionado com o tempo gasto para a saída do escoamento superficial da bacia. Este índice também indica a eficiência da drenagem na bacia, ou seja, quanto mais eficiente o sistema de drenagem, isto é, quanto maior a densidade de drenagem da bacia, mais rapidamente a água do escoamento superficial originada pela chuva chegará à saída da bacia, para isto utilizou-se a proposta de Florenzano (2008) já citada anteriormente.

O índice de sinuosidade indica se o canal é considerado meandrante ou reto (CHRISTOFOLETTI, 1980). Os canais retos tendem a apresentar problemas de enchentes e inundações, enquanto que os

canais meandrantos não apresentam tal tendência. O fator de forma e o índice de circularidade indicam se a área de drenagem estudada é mais ou menos suscetível às enchentes e inundações.

Quanto mais próximo o resultado for da unidade (1), mais circular será a bacia de drenagem e mais suscetível ela será aos fenômenos citados. Estes parâmetros morfométricos foram calculados a partir das propostas de Villela e Mattos (1975), Christofolletti (1980), Antoneli e Thomaz (2007). Sobre as classificações dos índices de densidade de drenagem, fator de forma e índice de circularidade, optou-se por utilizar a proposta de Silva (2012) para a Ilha do Maranhão. Quanto ao parâmetro densidade de drenagem, pode-se afirmar que o alto curso da bacia hidrográfica do Paciência apresenta a classificação de muito baixa densidade de drenagem.

De acordo com a proposta de classificação do índice de circularidade para a Ilha do Maranhão de Silva (2012), a área do alto curso da bacia em questão apresenta uma forma intermediária. Estes resultados indicam que, considerando os três índices morfométricos utilizados da área de estudo, a mesma não apresenta tendência às enchentes e inundações. Neste sentido, tendo em vista identificar as prováveis causas dos eventos de inundações na área, foi elaborado o mapa de cobertura da terra (Mapa 1).



Conforme observa-se no mapa de cobertura da terra do alto curso, foram encontradas 4 classes, são estas: Floresta secundária Mista, Área urbanizada, Gramínea e Solo Exposto.

a) Floresta Secundária Mista: segundo Maranhão (1998), a floresta secundária mista representa a cobertura vegetal oriunda “da devastação da floresta, por processos que vão desde o arrasamento da área (...) até a retirada das árvores com valor econômico” (...). Adiciona-se a “ocorrência da vegetação secundária latifoliada (...) e as palmeiras”. Acredita-se que a maior concentração desta categoria encontra-se nas proximidades do aeroporto Marechal Cunha Machado e no Horto Florestal.

b) Gramíneas: a categoria gramínea situa-se nas áreas próximas à floresta secundária mista e às áreas urbanizadas, visto que a mesma aparece de forma sazonal e diferenciada ao longo da bacia, sendo mais bem identificada após o período chuvoso. c) Solo Exposto: a categoria de solo exposto é relacionada como as áreas sem edificações até o momento. Em muitos casos são áreas de loteamento, que ainda não apresentam habitações. Estas áreas tem se tornado um problema, pois algumas áreas com solo exposto

estão sendo utilizadas pela população como depósito de material tecnogênico, e algumas dessas localidades estão próximas a canais fluviais. nas construções, advindas de financiamento oficial ou particular, e áreas de residências sólidas. d) Área urbanizada: Maranhão (1998) classifica área urbanizada como aquelas que apresentam maior intensidade de habitações, assim estas correspondem às áreas onde predominam as residências com padronização.

Analisando o mapa percebeu-se que a área urbanizada corresponde a 80% da área de estudo. Levando em consideração que as áreas urbanizadas apresentam materiais que impermeabilizam o solo, como o asfalto, concreto, cimento entre outros, pode-se afirmar que o grau de impermeabilização do solo é um dos fatores de maior contribuição aos eventos de inundações na área, além da ocupação inadequada das planícies de inundação, e grande pressão populacional nas áreas de nascentes.

Assim o processo de urbanização leva ao aumento da densidade populacional e, por conseguinte, o aumento da densidade de construções. A partir do aumento da densidade populacional, há um aumento no volume de águas servidas, e se faz necessário uma maior demanda de água, causando problemas nos recursos hídricos. Quando o volume de águas servidas aumenta, e a área impermeabilizada também, estes levam ao aumento do escoamento superficial direto, diminuição da recarga subterrânea e deterioração da qualidade das águas pluviais. A diminuição da recarga subterrânea leva à diminuição das vazões básicas, que aliada a deterioração das águas pluviais, causam a deterioração na qualidade dos cursos receptores, que levam à problemas de controle de poluição. O aumento da densidade de construções causa modificações no sistema de drenagem, alterações no clima urbano e aumento do processo de impermeabilização da área exposta. As modificações no sistema de drenagem, por sua vez, levam ao aumento da velocidade de escoamento e a tempos de concentração e recessão menores que, aliados ao aumento do escoamento superficial direto, causam picos de cheias e tem-se como consequência problemas de controle de Inundações.

CONCLUSÃO

A partir do processo de classificação supervisionada e elaboração do mapa de cobertura da terra, foi possível identificar as áreas com maior ocorrência dos fenômenos de inundação. Foram mapeadas quatro categorias de cobertura da terra, sendo a área urbanizada e gramíneas as mais significativas em relação a área ocupada.

No que tange ao mapeamento da cobertura da terra, percebe-se que o alto curso da bacia do rio Paciência tem passado por um intenso processo de urbanização e que as populações tem se apropriado das áreas marginais. Assim conclui-se que a elaboração de mapas que mostrem a cobertura da terra, principalmente em áreas urbanas é fundamental, uma vez que, o processo de urbanização é crescente e constante. Na bacia hidrográfica do Paciência, as condições morfológicas e morfométricas não contribuem para a ocorrência dos eventos de inundações, porém é notável que a cobertura da terra nesta bacia é o fator deflagrador destes problemas.

REFERÊNCIAS

- ANTONELI, V.; THOMAZ, E. L. *Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista – Guamiranga-PR*. Caminhos de Geografia. Uberlândia v. 8, n. 21 Jun/2007 p. 46 – 58. Disponível em:
< <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 25 de nov. de 2011.
- ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. *Gestão ambiental de áreas degradadas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico*. Revista IGEOG/USP, São Paulo: USP, n.13, 1971. Caderno de ciências da terra.
- BARNSLEY, M. J.; MOLLER-JENSEN, L.; BARR, S. L. Inferring urban land use by spatial and structural pattern recognition. In: DONNAY, J.; BARNSLEY, M.J.; LONGLEY, P. A. (Eds). *Remote sensing and urban analysis*. London:Taylor & Francis. 2001. cap. 7, p. 115- 144.
- BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Conferência geral sobre desastres: para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários*. Brasília. 2007.
- CARVALHO, G. A.; MOURA, A. C. M. *Análise espacial urbano-sócio-ambiental como subsídio ao planejamento territorial do município de Sabará*. 2010. xii 133 f., enc.: Dissertação (Mestrado em Geoprocessamento) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte. 2010.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo: Hucitec., 1980.
- FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) *Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos. 2008, p. 105-128.

- GUERRA, A. J. T. MARÇAL, M. S. *Geomorfologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192 p.
- JHA, A. K.; ROBIN, B. LAMOND, J. *Cidades e inundações: um guia para a gestão integrada do risco de inundação urbana para o Século XXI*. Washington: Banco Mundial, 2012.
- LIMA, W. P. Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas. ESALQ. Piracicaba: USP, 2008. 253p.
- MARANHÃO. *Estudo de ocupação espacial/uso e cobertura da terra. Macrozoneamento do Golfão Maranhense*. Diagnóstico Ambiental da Microrregião da Aglomeração Urbana de São Luís e dos Municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário. São Luís: Sema/MMA/PNMA, 1998e.
- PRADO, F. A. *Sistema hierárquico de classificação para mapeamento da cobertura da terra nas escalas regional e urbana*. 2009. 167 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Presidente Prudente, 2009.
- SILVA, D. B. *Feições Geomórficas da Bacia Hidrográfica do Paciência – Ilha do Maranhão*. Monografia (Graduação em Geografia). São Luís. 2013. p. 112.
- SILVA, Q. D. *Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão*. 2012. 249f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.
- VILLELA, S. M.; MATTOS, A. *Hidrologia aplicada*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- WIKIMAPIA. <http://wikimapia.org/> Acesso em: 05. Maio. 2014.

ECONOMIA SUSTENTÁVEL EM ÁREA DEGRADADA DO CARIRI PARAIBANO: ESTUDO DE CASO DA CAJUCULTURA COMO POTENCIALIDADE

Helena Maria da Conceição de ARAÚJO- Graduada em Geografia
Universidade Estadual da Paraíba/ UEPB- helenaaraujo.go@gmail.com
Aretuza Candeia de MELO (Orientadora)- Doutora em Geografia
Universidade Estadual da Paraíba/UEPB- tuzacm@gmail.com
João DAMASCENO (CoOrientador) - Doutor em Geografia
Universidade Estadual da Paraíba/ UEPB- damascenojoao@hotmail.com

RESUMO

A degradação ambiental vem sendo objeto de estudo de diferenciados campos do conhecimento, buscando encontrar as causas, consequências e remediações dos problemas ocasionados pelo manejo inadequado dos recursos naturais (desertificação, devastação destes). Dentre essas práticas devastadoras do meio ambiente, destaca-se a mineração na região do Cariri Paraibano, mais precisamente na Comunidade Cajazeiras III, em Assunção/ PB causando forte degradação. No entanto, outras atividades econômicas podem ser viabilizadas, como a cajucultura, analisada como potencialidade do nordeste brasileiro devido a sua adaptabilidade aos fatores naturais da área supracitada, e encarada como fonte de renda sustentável. Objetiva-se a análise da importância de técnicas que busquem a recuperação dos recursos naturais e adoção de fontes de renda que tanto supram a necessidade básica dos residentes, quanto se adeque a parâmetros no ponto de vista geoambiental e socioeconômico. O procedimento metodológico constou de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática e aplicação de questionários na comunidade e setores responsáveis, com caráter qualitativo e descritivo. Os resultados obtidos foram satisfatórios, tendo em vista que a região é de fato propícia ao cultivo da cajucultura e havendo a recuperação de cajueiros, plantio e manejo de novos tipos da cajucultura e com o resgate da identidade socioeconômica há o desenvolvimento de uma nova economia, dessa vez sustentável na região.

Palavras chave: Caju. Renda. Fruticultura. Comunidade. Caulim. Mineradores.

ABSTRACT

La degradación ambiental ha sido estudiada por diferentes campos del conocimiento, tratando de encontrar las causas, consecuencias y soluciones de los problemas causados por el manejo inadecuado

de los recursos naturales (desertificación, destrucción de éstos). Entre estas prácticas devastadoras del medio ambiente, no es la minería en la región de Paraíba Cariri, más precisamente en la Comunidad Cajazeiras III, en Asunción / PB causando una seria degradación. Sin embargo, se pueden hacer otras actividades económicas, como el cultivo de marañón, se analiza como potencial noreste de Brasil, debido a su capacidad de adaptación a los factores naturales de la zona antes mencionada, y considerado como una fuente de ingresos sostenible. El objetivo es analizar la importancia de las técnicas que buscan la recuperación de los recursos naturales y la adopción de fuentes de ingresos que tanto remediar las necesidades básicas de los residentes, ya que se adapta a los parámetros del punto de vista geo-ambiental y socio-económico. El procedimiento metodológico consistió en una búsqueda en la literatura sobre el tema y cuestionarios en los sectores responsables de la comunidad y, cualitativo y descriptivo. Los resultados fueron satisfactorios, ya que la región es de hecho promueve el cultivo de cultivo de marañón y sobre la recuperación de anacardo, la siembra y el manejo de los nuevos tipos de cultivo de marañón y el rescate de la identidad socio-económico para el desarrollo de una nueva economía, sostenible este momento.

Palabras clave: anacardo. Renta. El cultivo de frutas. Comunidad. Caolín. Mineros.

INTRODUÇÃO

O caju (*Anacardium Occidentale L.*) a muito se apresenta como uma nova possibilidade de fonte de renda, da maior adaptabilidade e aproveitamento, tendo em vista que tanto seu fruto (a castanha) quanto o pedúnculo (parte que se extrai a polpa) é altamente comercializável e com teor nutricional elevado e significativo. No Nordeste Brasileiro, principalmente no Estado do Ceará e no interior do Rio Grande do Norte, é praticado o cultivo e produção da cajucultura, agregando valor a fruta e a localidade, e possibilitando uma nova e mais dinâmica organização da comunidade no espaço.

A Região do Cariri Ocidental Paraibano, mais precisamente no município de Assunção, o caju se apresentou como atividade econômica potencial na localidade de Cajazeiras III, trazendo renda e desenvolvimento a agricultura familiar com a boa safra do cajueiro comum, mas com a ausência de cuidados básicos com o vasto número de cajueiros, inexistência de políticas públicas em caráter local, períodos de estiagem, pragas (*Aleurodicus cocois*, mais popularmente ‘mosca branca’) entre outras, a cultura foi sendo colocada em segundo plano, dando lugar a extração do minério caulinita (caulim).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma descrição investigativa, empírica e observatória sobre a temática, embasado em experiências realizadas em localidade vulnerável a fatores climáticos e sociais. A importância da elaboração dessa pesquisa se fez necessária pela busca de compreender a importância da fruticultura do caju, avaliar o seu potencial como renda sustentável, partindo do pressuposto que a fruta em destaque tem 100% de aproveitamento e consumo, minimizando os danos ao meio ambiente e dando a população e a região uma perspectiva de desenvolvimento baseado em uma agricultura sustentável e ecológica. Com a análise dessa estratégia percebeu-se a importância de trazer à comunidade uma solução concreta para problemas socioeconômicos na qual se encontram vulneráveis, envolvidos em uma economia renovável e produtiva, alcançando independência financeira dos indivíduos e do coletivo.

Aprofundando o embasamento teórico, utilizou-se ainda de visitas as propriedades, captura de imagens e formulação dos resultados e discussões partindo da premissa da visão dos agricultores e postura dos representantes do município, possibilitando a análise do processo de produção do caju, qual a importância do mesmo na economia regional e como se encontra organizado os agricultores que persistem na cultura do caju, e renovam técnicas e manejo. Nessa perspectiva, buscou-se observar o viés da conservação e preservação dos recursos naturais, provenientes na produção do caju, ao passo de viabilizar meios para o desenvolvimento socioambiental da região abordada composição da localidade.

MÉTODOS E METODOLOGIA

Atualmente, onde a sustentabilidade é colocada em ênfase, parte-se da escolha de uma cultura que agregue socioeconomicamente e se faça evidência regionalmente. Assim, com base em levantamento de dados populacionais e caracterização da área de estudo foram levantados pontos a respeito da possibilidade de implementação de uma cultura praticada de maneira sustentável e visando a revitalização da cajucultura.

Quando ao procedimento metodológico, na presente pesquisa foi utilizado o método qualitativo (coleta de dados) e descritivo (observação), partindo de consulta a materiais bibliográficos existentes acerca da temática, levantamento de dados, valendo-se de entrevistas com representante da Secretaria de Agricultura de Assunção, PB, para obter informações a respeito de ações e políticas públicas destinadas a reproduzir no município valores culturais e econômicos, partindo de atividades sustentáveis, e com agricultores que desenvolvem e vivem da cajucultura na área de estudo.

Com a vivência no campo, pode-se ter um contato maior com a produção atual da cajucultura e, diagnosticar problemas relevantes sobre a sua produção. Para a formulação da pesquisa, teve-se como base leituras teóricas sobre a preservação e conservação de culturas agrícolas, para o desenvolvimento socioambiental, a perspectiva do desenvolvimento sustentável e da Educação Ambiental para situar melhor hipóteses na formulação da pesquisa.

O caju pertencente à família *Anacardiaceae*, *Dicotyledoneae*, gênero *Anacardium*, espécies *Anacardium occidentale*, L. (cajueiro comum) e supostamente, *Anacardium occidentale*, L. *nanum* (cajueiro precoce) tem origem brasileira, nativa nos campos e dunas da costa norte do país (FILHO, 2002, p.12). O caju é encontrado em todo território brasileiro, segundo o IBGE (2012), ocupava uma área de e 779.351 ha, 1,5% maior que a área existente em 2011, sendo 90% no Nordeste brasileiro e neste apresentando a maior produção atualmente.

No Nordeste brasileiro a cajucultura exerce forte influência por auxiliar aos pequenos agricultores a complementarem sua renda, como destaca Guanzioli (2009, p.98), “trata-se, de uma cultura também adaptada às condições socioeconômicas da agricultura familiar, já que a produção de caju oriunda de pequenas propriedades é de 85% no território nacional,” e estes são os que menos lucram com a comercialização da fruta, pois participam da venda indireta. Para solucionar este problema a EMBRAPA desenvolveu projetos baseados na agricultura familiar em associações e cooperativas que permitem a estes a comercialização direta, alcançando assim maior lucratividade.

O cajueiro é uma planta tropical adaptada às condições do litoral nordestino. Embora apresente alta rusticidade, não se desenvolve bem em solos muito rasos ou argilosos. Para haver o cultivo do cajueiro é necessário levar em consideração algumas variáveis, como: clima, solo e adubação. O índice pluviométrico deve ser de 800 a 1500 mm anuais, sendo que a planta suporta valores abaixo ou acima da média. A umidade relativa do ar deve ser de 75% em média e a temperatura de 27°. Quanto ao solo é aconselhável ser do tipo arenoso, o relevo plano ou suave ondulado, não apresentando camadas impermeáveis e de profundidade superior a 1,5 m, referente à Portaria 93/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011).

Para que haja a melhor escolha do cajueiro é necessário averiguar qual cultivo será aplicado, se o de cerqueiro ou o irrigado, que irá influenciar diretamente na produção. O de cerqueiro é aquele que aguarda o período de chuvas, mais indicado para o cultivo do cajueiro comum, que a safra é anual. Já a técnica de irrigação é utilizada no plantio de clones do cajueiro anão precoce que floresce semestralmente. O cajueiro anão precoce, para a EMBRAPA (2004), é uma planta de porte médio

baixo, atingindo apenas de 4-6 metros, copa compacta, com envergadura de até 7 metros, entrando em floração aos seis meses, durando de 6 a 7 meses, e produz 43 kg de caju por ano, esta é mais adequada para agricultores que precisam desenvolver a cultura em caráter de agilidade e eficiência, pois os lucros apresentarão rapidamente.

Quanto ao pseudofruto, a sua alta perecibilidade (possui cerca de 80% de umidade), juntamente com a falta de facilidade na armazenagem durante os meses de pico de produção e, subsequentemente, o próprio processo de obtenção da castanha em que é desprezado, fazem com que ocorra um grande desperdício de pedúnculos, estima-se que para cada parte de castanha obtida são geradas 9 partes de pedúnculos, ou seja, para cada 10% da produção de castanha, 90% é pedúnculo desperdiçado (CAMPOS, 2003).

Já da fruta propriamente dita, sabendo que esta pode ser dividida em duas partes: a amêndoa e a casca obtêm-se outros produtos também, pois a amêndoa da castanha do caju (ACC) pode ser consumida com ou sem sal, em forma caramelizada, em farinha, grânulo, xerém, etc, como pode ser observado por meio do Fluxograma.

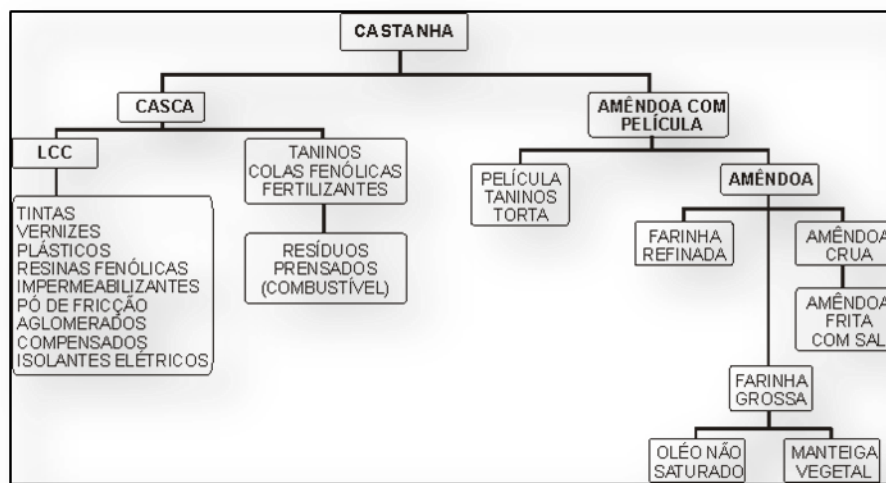


Figura 01: Fluxograma dos Derivados do Caju/ Fonte: MECOL (Metalúrgica Cobica Ltda).

O resíduo final da casca ainda é possível utilizar como combustível para as próprias indústrias, só requer tecnologias e estudos voltados para o aperfeiçoamento das técnicas (PAIVA, 1996) e até mesmo os resíduos resultantes das podas dos cajueiros são utilizados para a alimentação de fornos de produtos cerâmicos, ou de casas (CUNHA, 2014). Com base no que já foi exposto, percebe-se que o caju, como um todo pode ser utilizado até os resíduos finais, se caracterizando como uma fonte de

renda sustentável, partindo do pressuposto que em seu cultivo requer uma gestão de aproveitamento de materiais, tendo em vista a obtenção de capital e desenvolvimento sem, com isso, agredir o meio ambiente.

Para Rodrigues & Marietto (2010, p.4), sustentabilidade vai muito além de um movimento de ecologistas e ambientalista, e sim uma atitude administrativa que pode resultar em ganho financeiro para as empresas. No desenvolvimento sustentável que nada mais é que uma nova gestão de empresas e negócios que não tolera desperdício e degradação do solo, água e ar atmosférico, tem-se como resultado uma economia limpa que traz benefícios não só para quem produz desta maneira, mas a todos que indiretamente participam e se beneficiam deste meio de produção.

Nesta nova economia, ou como trata Leff (2010, p. 29), “uma ‘outra’ economia’, que procura flexibilizar, limitar, regulamentar e controlar excessos da racionalidade econômica [...] sobre bases ecológicas e culturais”. Percebe-se a necessidade do desenvolvimento econômico partindo de atividades sustentáveis. Contudo, o desenvolvimento sustentável vem atrelado a outros conceitos e práticas, como: desenvolvimento humano e social, capital social, consumo sustentável, responsabilidade ambiental, consumidor ecologicamente consciente e educação ambiental (KEINERT, 2006).

Mudança da racionalidade econômica para uma racionalidade ambiental e adoção de práticas de economia sustentável e limpa só é possível haja vista uma efetiva e formulada educação ambiental, definida como processo que busca desenvolver uma população consciente e preocupada com o meio ambiente [...], um processo dinâmico, permanente e participativo, onde as pessoas envolvidas passem a ser agentes transformadores (SOUZA & FARIAS, 2011, p. 63-64). Esta educação ambiental deve ser pensada in loco, observando as peculiaridades e identidade da comunidade, começando a educar pelas escolas, cooperativas e organizações para com o tempo ser difundido a mudança de comportamento do homem em relação ao meio ambiente.

A área de estudo consiste na Comunidade Cajazeiras localiza-se na zona rural ao norte do município de Assunção/ PB, não apresenta delimitação realizada por nenhum órgão ou instituição federal, estadual e/ou municipal, embora fique na divisa com o município de Salgadinho. A mesma apresenta aspectos inseridos nas características do município de Assunção em maneira geral.

Assunção localiza-se na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental do nordeste brasileiro, a 223 da capital do estado, João Pessoa. Limita-se ao Norte com Junco do Seridó, a Sul Taperoá, a Leste Salgadinho e Junco do Seridó e a Oeste com Juazeirinho. Tem como área

territorial de 126,427 km², encontrada na Coordenada Geográfica Latitude 7°02'54" S e Longitude 36°43' 29" W, situando-se a uma altitude de 574m.

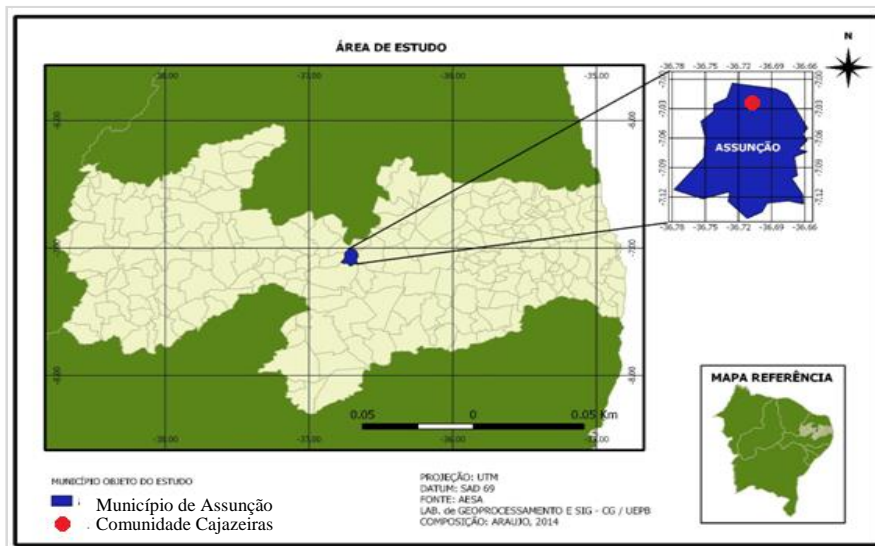


Figura 2: Ilustração da Área de Estudo. Fonte - AESA, 2014.

O município de Assunção está localizado no que se chama Polígono das Secas ou Semiárido Brasileiro, que consiste em área demarcada para que ajam políticas públicas que minimizem os impactos da seca. Segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, o município possui bioclima sub-desértico quente de tendência tropical. Apresenta períodos longos de estiagem e precipitação média anual é de 522mm, durando em média três meses (de março a maio). A vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila do Seridó e temperatura média anual de 24° a 25°. A topografia apresenta predominantemente relevo ondulado à suavemente com cotas entre 550 à 650m, com exceção de áreas situadas na porção noroeste como na Serra do frade onde cotas apresentam valores entre 650m a 880 metros (CPRM, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo de obtenção de informações percebeu-se que na Comunidade Cajazeiras III existem centenas de cajueiros do tipo gigante, no regime de cerqueiro, mas se torna imperceptível produção e cultivo, visto que a cultura desenvolvida é a exploratória, ou seja, o agricultor apenas retira o que a árvore por ventura consegue produzir, recolhe os resíduos deixados (como folhas e restos de

frutas) e queimam. Questionada a respeito da importância socioeconômica da cajucultura no município, a Secretária Adjunta da atual gestão relata que:

Hoje não existe importância socioeconômica, por causa dos maus tratos ao longo da produção do caju, nem tanto a seca, mais a falta de tratos. O agricultor só quer tirar, [ouve queda na produção] porque não houve poda adequada, tratamento do solo. Se você não comer, fica fraco[...] Ocorreu igual com a pinha. O agricultor queima as folhas, não usa como adubo. [...]. O caju está todo doente. (Secretaria Adjunta de Agricultura, novembro de 2014. Assunção/PB)

A mesma afirma que há algum tempo a gestão pública junto aos técnicos da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) juntos com o grupo de pesquisa da Universidade Federal da Paraíba realizaram levantamento de dados, apresentação de técnicas de manejo e cultivo e outras ações, mas ultimamente não houve mais o acompanhamento por parte da gestão. A produção do caju se tornou estancada por falta de consciência do agricultor e período de estiagem.

Diversos são os entraves existentes na produção/cultivo da cajucultura na comunidade, como *Bemisia tabaci*, mais conhecida popularmente como mosca branca reconhecida e disseminada após o ano de 2012, coincidindo com o período de estiagem. Doença está semelhante à cochonilha do carmim presente na palma, faz com que a planta tenha a aparência esbranquiçada e sem vida, contudo, este problema tem solução, produz-se com base em óleo vegetal, água e sabão uma mistura, obtendo resultados em 20 dias a partir da aplicação.

No período da pesquisa realizada e nas visitas dos locais objetos de estudo deste trabalho, não foi observado nenhum tipo de mosca branca, muito embora as plantas de algumas árvores estivessem esbranquiçadas por motivo diferente, sendo este a extração do caulim na comunidade Cajazeiras. Um dos agricultores entrevistados, Sr. Abel José da Silva, conhecedor da história, cultura e economia do município, relata que a descoberta do caulim na comunidade data de 1970, próximo ao período áureo do Caju. Desde então, a extração desenfreada do minério vem acarretando degradação dos solos, mau uso dos recursos hídricos disponíveis e detenção de mão de obra barata e desvalorizada.



Figuras: 3 - Plantação de cajueiros próxima à fenda de extração de caulim; Área destinada à extração de caulim na propriedade do Sr. Abel em avançado estado de exploração e degradação ambiental. 4 – Atual situação das olhas do cajueiro, devido a exposição a áreas onde ocorre a extração e transporte do minério caulim. Fonte – Própria autora, 2015.

Com a extração e transporte do caulim nessa região, vem ocorrendo um processo desenfreado de poluição e contaminação na plantação de cajueiros e na vegetação nativa, por meio de substâncias residuais do caulim, impossibilitando a planta o desenvolvimento de maneira saudável, diminuindo a produção da fruta, além da falta de cuidados especiais inerentes a cultura do caju pelos agricultores. Não existem políticas públicas que auxiliem o pequeno agricultor do município de Assunção, que vem substancialmente deixando de explorar a agricultura familiar e sustentável em detrimento da exploração do caulim, como também os municípios coparticipantes - Junco do Seridó, Juazeirinho, Soledade, Tenório entre outros.

Desde o período de pujança (década passada) a produção do caju na região apenas a castanha era comercializada, a parte do pedúnculo era desperdiçada, o que caracteriza uma má gestão de manejo da fruta e valores comerciais e culturais, além de que toda a matéria era destinada a venda ao município do Junco do Seridó para lá ser realizada a comercialização de fato, por meio da denominada castanha assada e vendida às margens da BR 230, que corta o Estado da Paraíba, do Litoral ao Sertão.

Quanto a importância de uma usina que beneficiasse a castanha e a polpa, agregando valores a comunidade e ao processo, temos duas posições, a primeira dos agricultores que dizem que em um cajueiro de 12x10 que produz 4 sacas de castanha/ ano e a polpa é jogada fora, com uma usina de beneficiamento geraria mais emprego e renda. Complementando essa perspectiva, outro agricultor familiar que hoje lucra com a castanha 126 kg.

Ou seja, percebe-se a falta de conscientização do potencial econômico por meio do desperdício e da dependência comercial de terceiros. Para tanto se sugere três encaminhamentos necessários para melhor obtenção de resultados: organizações de cooperativas, associações e agricultura familiar, tudo isso baseado e intrinsecamente indissociável a educação ambiental.

Por outro lado, a Secretaria de Agricultura menciona que no período de chuvas, a 2 a 3 anos atrás, foram feitos projetos de beneficiamento para a cajucultura, com licitações de transporte de refrigeradores entre outros, mas a cidade de Assunção não pode ser contemplada por não ter abastecimento de água no perímetro urbano, fato este vivenciado ainda hoje. Esse projeto visando uma usina, elaborada pela Prefeitura Municipal de Assunção e investimentos a nível federal, teria abrangência regional, onde a matéria de municípios adjacentes seriam comprados pela Associação de Frutas de Assunção (ASPROFRUTAS), produzindo derivados e comercializando os produtos.

Percebe-se que as políticas destinadas à agricultura familiar estão esperando por uma possível precipitação, apoiam-se em fatores naturais improváveis e deixam os agricultores vulneráveis a buscar fontes de renda fora da cidade, ocasionando migrações, ou na mineração. Acredita-se que o problema no Nordeste brasileiro, e mais precisamente da área de estudo, não seja em sua maioria a estiagem, fator natural e sim a seca, quando partisse do pressuposto que não existem ações governamentais que auxiliem o pequeno agricultor familiar a sobreviver a períodos sem a chuva, ou seja, se torna um fator social

Com a primeira análise da produtividade do caju na Comunidade Cajazeiras percebe-se alguns entraves que impedem o desenvolvimento da fruticultura, em contrapartida à atual situação da produtividade do caju na comunidade vem sendo visto como alternativa em muitos locais encontra-se o plantio do Cajueiro Anão Precoce. Na propriedade do Sr. José França, que desenvolve a modalidade da cultura, na qual foram iniciados o plantio à 8 anos do Caju Anão, ocorrendo boa produtividade até os últimos 3 anos, período em que a estiagem foi se intensificando na região e ocorreu a disseminação da mosca branca em boa parte do plantio. Nota-se que partiu do agricultor a iniciativa de plantar o cajueiro anão em sua propriedade, e ele desenvolve com técnica de cerqueiro. Ainda é salientado por ele que seria necessárias políticas públicas, até então inexistente, que visasse primeiramente à informação, técnicas e acompanhamento do agricultor.

Sob a uma visão empreendedora do agricultor e a busca por uma cultura que o ajude nas entressafras e traga renda ao longo do ano. Na propriedade existem outras culturas como a pinha, mandioca, milho, feijão e atualmente ele investe no maracujá. O plantio de caju Anão Precoce nessa

propriedade passa de 1.000 unidades de cajueiros e na época de precipitação pluviométrica regular, ou seja, de chuvas, este agricultor atingia em torno de 1.000 kg de castanha safra/ano, atualmente houve uma queda de 85% na produção.



Figuras (5) Cajueiros Anão Precoce que houve a poda e não foi atingido pela mosca; (6) Plantio que não houve a poda e foram atingidas, tendo se recuperado com soluções à base de óleo vegetal; (7) Fruto do Cajueiro Anão Precoce mesmo em período de Estiagem e sob regime de serqueiro; (8) Necessária limpeza e cuidados com o plantio, e notado na propriedade. Fonte – Própria autora, 2015.

Tornar o caju fonte numa forma de renda sustentável na Comunidade Cajazeiras é trazer para a população uma visão desenvolvimentista e saudável socialmente e ambientalmente, quando nota-se que a um período que está se aproximando faltarão recursos para que a população supra suas necessidades básicas, e a extração de caulim na região será a causa disso. Torna-se imprescindível uma nova reestruturação, planejamento e, principalmente, movimento das organizações e ações públicas que viabilizem oportunidade de implantação de novas formas de economia na cidade, fortemente ligadas a preceitos ambientais. Diante disso, nada adianta planejar e executar obras que não surtirão efeito a comunidade, pois ainda é presente a ganância da minoria sobre os ‘pequenos’.

Reflorestamento e limpeza de áreas, podas dos cajueiros, construção de cisternas e poços, técnicas de irrigação que não prejudique o abastecimento local e implementação do caju precoce, junto

a uma educação ambiental com conscientização e propagação de informações, podem ser soluções para essa problemática. O que não se pode é esperar da natureza a solução de déficits produzidos ao longo de uma produção de economia desenfreada e imprópria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente têm-se opções de fontes de renda que agregam o padrão sustentável e ecologicamente correto, atendendo as necessidades de curto e longo prazo às gerações, e o caju é uma dessas alternativas. Como relatado, a potencialidade da fruticultura em causa é evidente na área de estudo, embora existam entraves como a estiagem prolongada e doenças como a mosca branca, a maior dificuldade sem dúvida é a falta de informação e assistência técnica ao agricultor familiar. Existe a busca por uma cultura que seja propícia à região e traga renda direta, como o caju anão precoce irrigável ou cerqueiro, por meio de aplicações de pulverizadores após a floração, distribuição de mudas e aproveitamento e beneficiamento da castanha e do pedúnculo.

A importância socioeconômica da cajucultura possuiu valor significativo na região, mas ultimamente as políticas públicas e ações que deveriam suprir a ‘seca’ no Semiárido Nordeste camufla-se em condições naturais climáticas e afastam-se do pequeno agricultor. Acredita-se que para que aja, de fato, a agregação de valor a cajucultura serão necessárias políticas de planejamento e gestão que criem estratégias de cultivo e manejo, assistência técnica integral e próxima, agir no coletivo, e a reorganização do espaço agrário procurando o bem comum.

Conclui-se que, para alcançar esses resultados far-se-á uso de reconhecimento da área e dos fragmentos de memórias dos agricultores a respeito da presença do caju no município, na busca de aplicação de políticas públicas e ações que viabilizem o desenvolvimento da fonte de renda sustentável, na perspectiva da fruticultura do caju como base de sustentação agrícola e familiar peculiar as práticas culturais e regionais, a fim de possibilitar a inserção da região em atividades intrínsecas a valores ambientais, ecológicos e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AESA. *Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba. Laboratório de Geoprocessamento e SIG da Universidade Federal de Campina Grande/PB. João Pessoa-PB: AESA, 2014.
- CPRM. *Serviço Geológico do Brasil*. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Assunção - Estado da Paraíba. Recife-PE: CPRM/PRODEEM, 2005.
- CUNHA, E. M. *Caracterização Preliminar dos produtores do Caju Beneficiados pelo Projeto CajuSol em Serra do Mel/RN*. Angicos/RN, 2010. 37p. Disponível: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/arquivos/Emanoela%20Magna%20da%20Cunha.pdf>. Acesso: Dez., 2014.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Caju*. Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo. Brasília-DF: SEDE, 2004. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA, 67 p.
- FILHO, B. J. C. *Revista Anima*. V.1, ano 1, n. 2, Trimestral (mar. 2002). Fortaleza-CE: Faculdade Integrada do Ceará – FIC, 2002. p.12.
- GUANZIROLI, C. E. et. al. Entraves ao Desenvolvimento da Cajucultura no Nordeste: margens de comercialização ou aumentos de produtividade e de escala?. *Revista Extensão Rural*. Ano XVI, nº 18, Jul – Dez de 2009. UFSM: DEAER/PPGExR – CCR, 2009. 96-122p.
- KEINERT, T. O Que é Sustentável e o que se Entender por Sustentabilidade?. *II WorkShopp de Risco e sustentabilidade*. São Paulo-SP: USP, 2006. Disponível: http://www.zeeli.pro.br/wp-content/uploads/2012/06/Desenvolvimento_Sustentavel.pdf, Acesso: Nov., 2014.
- LEFF, E. *Discursos Sustentáveis*. Tradução: Silvânia Cobucci Leite. São Paulo-SP: Cortez, 2010. 36p.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria Nº 93, de 24 de Março de 2011/Sistema Integrado de Legislação*. Secretaria de Política Agrícola. Departamento de Gestão de Risco Rural. Coordenação Geral de Zoneamento Agropecuário. Disponível: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=560494712>. Acesso: Dez., 2014.
- OLIVEIRA, A. G. Problemas Socioeconômicos e Ambientais Causados pela Exploração e Beneficiamento do Caulim em Assunção/ PB. In.: *Assunção-Paraíba: construindo uma nova história*. Campina Grande: Ed. Marccone., 2013. p.17-52.

- PAIVA, F. F. A. et al. *Aproveitamento Industrial do Caju*. Fortaleza-CE: EMBRAPA- CNPAT, 1996. 73p.
- RODRIGUES, L. A. & MARIETTO, M. L. Agronegócio: inovação e gestão rumo a sustentabilidade. *Revista Científica Sapere*. Faculdade de Tecnologia de Tatuí, 2012. 10p. Disponível: <http://revistasapere.inf.br/download/terceira/AGRONEGOCIO.pdf>, Acesso: Ago.,, 2014.
- SCLIAR, C. A persistência da Questão Garimpeira no Brasil. *Revista Técnica e Informativa da CPRM: A Terra em Revista*. Belo Horizonte-M: CPRM, 1996. 23p.
- SOUZA, A. A. Pereira de; OLIVEIRA, Djane F.; FARIAS, Givanildo G. ;JORDÃO, Mercília T. *Agenda Ambiental: gestão socioambiental*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 628p.

INFLUÊNCIA DA CROSTA SUPERFICIAL E EROÇÃO EM ENTRESSULCOS EM SOLOS COM DIFERENTE GRAU DE DESENVOLVIMENTO PEDOGENÉTICO DO ESTADO DA PARAÍBA

Danillo Dutra TAVARES Graduando do Curso de Agronomia da UFPB danilodutrat@hotmail.com
Josevaldo Ribeiro SILVA Graduando do Curso de Agronomia da UFPB valdo_rb@hotmail.com
Flávio Pereira de OLIVEIRA Professor Adjunto – DSER/CCA/UFPB – pereira@cca.ufpb.br

RESUMO

A erosão do solo é um fenômeno complexo, que envolve a desagregação, o transporte e a deposição das partículas de solo. Diversas são as consequências decorrentes do processo erosivo. No entanto, a erosão em entressulcos é uma das formas mais danosas, pois remove a camada mais superficial do solo, onde se encontram a matéria orgânica, os nutrientes e os insumos agrícolas, que favorecem a produção agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar nos solos com diferente grau de desenvolvimento pedogenético a formação da crosta superficial e como essa interfere na erosão entressulcos a partir da simulação de chuvas em laboratório. Para a realização deste estudo foram selecionados dois solos, conforme o grau de desenvolvimento pedogenético, representativos do estado da Paraíba, sendo Latossolo Amarelo (mais desenvolvido) e Neossolo Regolítico (menos desenvolvido), ambos das localidades de Areia e Pocinhos, respectivamente. Amostras de solo foram coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade. Os testes foram realizados em parcelas experimentais em laboratório onde foram aplicadas em três eventos sequenciados, separados por um período de sete dias. Foram avaliadas taxas de desagregação, perdas de solo e erodibilidade do solo em entressulcos, e caracterização das variáveis hidráulicas do escoamento. De acordo com os resultados, houve diminuição das perdas de solo e da taxa de desagregação entre as simulações. As diferenças observadas entre as simulações foram decorrentes apenas das condições relativas da resistência do solo, que variam de acordo com a aplicação das simulações de chuva.

Palavras chaves: Entressulcos, Crosta superficial, simulação de chuva.

ABSTRACT

Soil erosion is a complex phenomenon that involves detachment, transport and deposition of soil particles. Several are the consequences of erosion. However, the erosion in interrill is one of the most harmful forms because it removes the most superficial layer of soil, where organic matter, nutrients and agricultural inputs, favoring agricultural production. The objective of this study was to evaluate the soils with different levels of development pedogenetic formation of surface crust and how this interferes with interrill erosion from rainfall simulation laboratory. For this study were selected two soils, according to the degree of pedogenetic development, representative of the state of Paraíba, being Oxisol (most developed) and Entisol (less developed), both the towns of Areia and Pocinhos respectively. Soil samples were collected at 0-20 cm deep. The tests were performed on plots in the laboratory where they were applied in three events sequenced, separated by a period of seven days. Detachment rates were evaluated, soil loss and soil erodibility in interrill, and characterization of hydraulic variable flow. According to the results, there was decrease in soil loss and detachment rate among simulations. The differences between the simulations were due on conditions for soil resistance, which vary according to the application of rainfall simulations.

Keywords: interrill, surface crust, rainfall simulation.

INTRODUÇÃO

A erosão do solo é um fenômeno complexo, que envolve a desagregação e o transporte das partículas de solo, a infiltração da água no solo, o armazenamento de parte da água precipitada e o escoamento superficial (Romkens et al. 2001).

O processo de erosão hídrica foi subdividido por Meyer et al. (1975), em erosão em entressulcos e em sulcos, conforme as características do fluxo e a origem do sedimento.

A erodibilidade do solo em entressulcos é resultante do processo de desagregação das partículas do solo pelo impacto das gotas de chuva e do transporte das partículas desagregadas, pela delgada lâmina de escoamento (Foster, 1982).

É considerada uma das formas mais danosas, pois remove a camada mais superficial do solo, onde se encontram a matéria orgânica, os nutrientes e os insumos agrícolas, que favorecem a produção agrícola, alterando também as condições para ocorrência dos processos microbianos que se refletem na

fertilidade do solo, pela decomposição do material orgânico, disponibilizando os nutrientes para as plantas insumos agrícolas, que favorecem a produção agrícola (Cantalice, 2002). A alta concentração de nutrientes associados aos sedimentos finos indica que não se deve desprezar este tipo de erosão como mecanismo de transporte, sendo importante se estudar e quantificar os sedimentos transportados pelo escoamento (Palis et al., 1990).

A desagregação e o transporte das partículas do solo ocorrem quando há ruptura do equilíbrio natural existente no solo, e as forças advindas de fatores climáticos, como a chuva e o vento, passam a ser capazes de desequilibrar esse sistema. Associadas a outros fatores relativos às condições do terreno sobre o qual a chuva incide, essas forças determinam a intensidade do processo erosivo. Dentre os fatores relacionados às condições do terreno que interferem no processo erosivo, destacam-se a declividade, a capacidade de infiltração de água no solo, a distância percorrida pelo escoamento superficial, a rugosidade superficial, a resistência do solo à ação erosiva da água e a percentagem de cobertura do solo existente à época da ocorrência da chuva.

Com o uso e o manejo do solo inadequado, vai fazer com que ocorra a formação de crostas superficiais. Esse processo é decorrente do impacto das gotas de chuva através da ação física de desintegração dos agregados do solo e da ação físico-química, incluindo a dispersão de agregados, movimento das partículas e a influência da troca de cátions que obstruem os poros formando uma camada menos permeável na superfície (Zejun et al., 2002). As gotas da chuva, quando colidem com a superfície do solo, geram compressão e cisalhamento, com grande capacidade de desagregação pela dissipação de sua energia cinética (Nearing et al., 1986).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar nos solos com diferente grau de desenvolvimento pedogenético a formação da crosta superficial e como essa interfere na erosão entressulcos a partir da simulação de chuvas em laboratório.

METODOLOGIA

Local e solo

O trabalho foi realizado no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - DSER/CCA/UFPB.

Para a realização deste estudo foram selecionados dois solos, conforme o grau de desenvolvimento pedogenético, representativos do estado da Paraíba, sendo o Latossolo Amarelo de Areia – PB (mais intemperizado) e o Neossolo Regolítico de Pocinhos - PB (menos intemperizado).

Amostras de solo foram coletadas a campo na camada superficial de 0-20 cm de profundidade. Após secagem ao ar, foram destorroadas e passadas em peneiras com malha de 10 mm.

Instalação do experimento

Os testes foram realizados em parcelas experimentais com área útil de $0,18 \text{ m}^2$, com dimensões de 0,41 m por 0,43 m e profundidade de 0,55 m. O volume da parcela foi preenchido com uma camada de solo de acordo com a densidade de empacotamento, obtida pelas análises físicas. Posteriormente, já nas parcelas, foram umedecidas com antecedência de 1 hora, deixando o solo com umidade na capacidade de campo.

- *Aplicação de chuva simulada*

As chuvas simuladas em laboratório foram efetuadas utilizando-se simulador de chuvas, semelhante ao descrito por Meyer & Harmon (1979), com um bico *Vee-Jet* operando com uma pressão constante de 41 kPa na saída de água do bico, a 3,1 m acima da superfície do solo. As chuvas simuladas foram aplicadas com 3 repetições, de 7 em 7 dias, cada uma com duração de 75 min e intensidade média de 85 mm h^{-1} .

- *Determinação das perdas de solo e água*

Amostras de escoamento foram obtidas durante um minuto a cada três minutos, a partir de potes de volume igual a 500 ml situados nas extremidades das calhas coletoras. E as taxas de perdas de solo e a concentração de sedimentos foram obtidas pela pesagem do material coletado nos potes plásticos.

As amostras foram pesadas no laboratório para se obter as taxas de perdas de solo e concentrações de sedimentos. Logo após foi adicionado nas amostras 5 mL de sulfato de alumínio e potássio dodeca hidratado [KAl (SO₄)₂.12H₂O] a 5% aumentando a velocidade da sedimentação, e após 24 h retirada da água sobrenadante por sifonamento.

O sedimento das amostras foi passado para latas, pesado e posteriormente colocado em estufa por 24 h para se obter a massa de solo seco. A partir desse dado podemos calcular a concentração de sedimentos como sendo a relação entre a massa de solo seco com a mistura água-sedimento, e também obtemos a concentração de água pela relação massa de água e mistura água-sedimento.

- *Cálculo das perdas totais e taxa de desagregação do solo*

As taxas de desagregação do solo (D_i) foram determinadas por meio da expressão:

$$D_i = \frac{M_{ss}}{A \cdot D_c} \quad (3)$$

em que M_{ss} = massa de solo seco desagregado (Kg), A = área da parcela (m²) e D_c = duração da coleta em segundos (s).

As perdas de solo foram obtidas por meio da seguinte expressão:

$$P_s = \frac{\sum (Q \cdot C_s \cdot t)}{A} \quad (1)$$

em que P_s = perdas de solo (kg m⁻²); Q = vazão (L s⁻¹); C_s = concentração de sedimentos (kg L⁻¹); t = intervalo entre as coletas (180 s); A = área da parcela.

As taxas de desagregação do solo em entressulcos serão determinadas conforme a expressão a seguir:

$$D_i = M_{ss} / A \cdot d_c \quad (2)$$

onde D_i é a taxa de desagregação do solo em entressulcos (kg m⁻² s⁻¹); M_{ss} é a massa do solo seco desagregado (kg); A é a área da parcela (m²); d_c é a duração da coleta (s).

A erodibilidade nos entressulcos será calculada pela equação (Elliot et al., 1989):

$$K_i = \frac{D_i}{i^2 \cdot S_f} \quad (3)$$

onde K_i é erodibilidade do solo em entressulcos (kg s m⁻⁴); D_i é a taxa máxima de desagregação do solo nos entressulcos (kg m⁻² s⁻¹); i é a intensidade da chuva (m s⁻¹), e S_f , o fator de correção para o declive.

Esse fator é dado pela equação (Liebenow et al., 1990):

$$SF = 1,05 - 085 \exp^{-4\text{sen}(\theta)} \quad (4)$$

onde θ é o ângulo do declive (graus) e \exp é a base dos logaritmos neperianos. Este fator Sf é 0,2 para declive plano e 1 para declive de 45°.

- *Caracterização das variáveis hidráulicas do escoamento*

A descarga líquida (q_i), em $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$, foi determinada a partir das coletas de enxurrada em potes plásticos, colocados na extremidade da calha de descarga, durante o tempo cronometrado, e dividido pela largura da parcela.

A velocidade superficial do escoamento (V_s), foi determinada através da cronometragem do tempo gasto para que um corante, azul de metileno, percorresse a distância entre dois pontos fixos na parcela. As velocidades médias do escoamento (V_m) foram determinadas a partir do produto das velocidades superficiais do escoamento e um fator de correção $\alpha = 2/3$, tendo em vista a distribuição do perfil de velocidade (Katz et al.,1995).

De acordo com a descarga líquida (q_i) e a velocidade média do escoamento (V_m) foram obtidas outras características hidráulicas.

A altura da lâmina do escoamento foi obtida através da equação derivada por Woolhiser & Liggett (1967) e Singh (1983) para fluxo em um plano sob chuva de duração finita é dada pela seguinte expressão:

$$h = \frac{q_i}{m v} \quad (5)$$

onde h é a altura da lâmina de escoamento (m); q_i é a descarga líquida total por unidade de largura ($\text{m}^2 \text{s}^{-1}$) e V_m é a velocidade média do escoamento (m s^{-1}).

O número de Reynolds foi determinado por meio da equação de Simons & Senturk (1992) e dada por:

$$Re = \frac{V_m h}{\nu} \quad (6)$$

onde Re é o número de Reynolds, adimensional; V_m é a velocidade média do escoamento (m s^{-1}); h é a altura da lâmina de escoamento (m) e ν é a viscosidade cinemática da água ($\text{m}^2 \text{s}^{-1}$).

A viscosidade cinemática do escoamento varia em função da temperatura. O valor foi obtido a partir da equação de Julien (1995), que é expressa conforme a temperatura da água, dada por:

$$\nu = [1,14 - 0,031(T - 15) + 0,00068(T - 15)^2] \cdot 10^{-6} \quad (7)$$

onde T é a temperatura da água em °C.

O número de Froude foi determinado por meio da equação apresentada por Simons & Senturk (1992) sendo expressa por:

$$Fr = \frac{V_m}{\sqrt{g h}} \quad (8)$$

onde Fr é o número de Froude, adimensional; V_m é a velocidade média do escoamento ($m s^{-1}$); g é a aceleração da gravidade ($m s^{-2}$); e h é a altura da lâmina de escoamento (m).

A resistência ao escoamento foi determinada pelo fator de perda de carga de Darcy-Weisbach (Chow, 1959) e dada pela expressão:

$$f = \frac{8 g h s}{V_m^2} \quad (9)$$

onde f é o fator de perda de carga, adimensional; g é a aceleração da gravidade ($m s^{-2}$); h é a altura da lâmina do escoamento (m); S é a inclinação do declive ($m m^{-1}$); e V_m é a velocidade do escoamento ($m s^{-1}$).

A rugosidade superficial foi determinada pelo coeficiente de Manning (n) o qual, conforme Braida & Cassol (1999), pode ser expresso por:

$$n = \frac{h^{5/3} S^{1/2}}{q_i} \quad (10)$$

onde n é o coeficiente de rugosidade de Manning ($s m^{-1/3}$); h é a altura da lâmina de escoamento (m); q_i é a descarga líquida ($m^2 s^{-1}$); S é o declive da parcela ($m m^{-1}$).

A tensão cisalhante do escoamento em entressulcos foi obtida por meio da equação dada por Chow (1959):

$$t = \gamma h S \quad (11)$$

onde t é a tensão de cisalhamento do escoamento (Pa); γ é o peso específico da água ($N m^{-3}$); h é a altura da lâmina de escoamento (m); e S é a declividade da parcela ($m m^{-1}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características hidráulicas do escoamento das chuvas simuladas

A partir do exposto na Tabela 1, foi verificado que houve uma pequena diferença das variáveis entre as simulações nos dois tipos de solo. O Número de Reynolds (Re), em todas as simulações foi ($Re < 500$), o número de Froude (Fr), em todas as simulações foi ($Fr < 1$). Desse modo, entre as condições, caracterizaram o regime de escoamento como laminar lento. Os valores de descarga líquida

(q) na ordem de $10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ e altura de lâmina (h) na ordem de grandeza de 10^{-3} m , caracterizam erosão em entressulcos. Esse resultados corroboram com os valores encontrados por Bezerra (2004), em parcelas com solo descoberto sob chuva simulada.

Na realização das simulações ocorreu uma elevação no valor do índice de rugosidade que foi observada após cada aplicação de chuva simulada nos dois solos. Essa tendência também foi verificada por Eltz & Norton (1997) e Govers et al. (2000), atribuindo-se esse fato à consolidação do solo pelo impacto das gotas de chuva e ao rearranjo dos agregados do solo após terem sido umedecidos.

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que a viscosidade cinemática (ν), apresentou resultados diferentes para as simulações a que foi submetida, isso pode ser justificado por esta variável depender apenas da temperatura da água, e nos testes foi vista variação de 24 a 27 °C, na variável velocidade de escoamento (V), apresentou na primeira simulação o seu maior valor, seguido da segunda e terceira respectivamente, nas duas condições do Neossolo e para a área cultivada do Latossolo, isso é justificado porque na primeira simulação o solo estava sem sua capacidade de campo e nas demais a água teve que se infiltrar antes que pudéssemos ver o escoamento o que pode ter interferido nos resultados de velocidade, o valor de descarga líquida (q) na segunda e terceira simulação entre as condições do Latossolo ficaram bem próximas, quase que apresentando os mesmos valores. A altura de lâmina de escoamento (h) obteve maiores valores absolutos sob a condição da área cultivada tanto para o Neossolo quanto para o Latossolo, sendo a mesma situação observada para a rugosidade (n). Com o passar das simulações de chuva nas áreas preservada e cultivada, do Neossolo e do Latossolo, proporcionou ao solo maior resistência à desagregação, reflexo da maior tensão de cisalhamento do escoamento (t). Ou seja, uma maior energia foi necessária para desagregar o solo e, portanto, menor concentração de sedimento. Quanto a perda de carga (f), a maior perda de carga foi verificada para área cultivada em comparação com a área preservada, aumentando com o passar das simulações, tanto no Neossolo, quanto no Latossolo.

Tabela 1 - Caracterização das variáveis hidráulicas do escoamento em entressulcos para as três chuvas simuladas obtidas em condições de laboratório.

Condição	Simul.	q m ² s ⁻¹	V m s ⁻¹	h m	v m ² s ⁻¹	n m ^{1/3} s ⁻¹	t Pa	f adimensional	Re	Fr
<u>Neossolo</u>										
Cultivada	1	2,91. 10 ⁻⁵	0,0287	1,04. 10 ⁻³	8,66. 10 ⁻⁷	0,266	0,00052	1,51	33,6	0,29
Preservada		3,32. 10 ⁻⁵	0,0271	1,23. 10 ⁻³	8,81. 10 ⁻⁷	0,309	0,00062	1,84	37,7	0,25
Cultivada	2	3,29. 10 ⁻⁵	0,0186	1,77. 10 ⁻³	8,81. 10 ⁻⁷	0,554	0,00088	3,72	37,4	0,14
Preservada		3,13. 10 ⁻⁵	0,0242	1,33. 10 ⁻³	8,81. 10 ⁻⁷	0,367	0,00072	2,64	35,5	0,22
Cultivada	3	3,19. 10 ⁻⁵	0,0138	2,34. 10 ⁻³	8,81. 10 ⁻⁷	0,910	0,00117	6,76	36,2	0,09
Preservada		3,27. 10 ⁻⁵	0,0243	1,37. 10 ⁻³	8,98. 10 ⁻⁷	0,366	0,00069	2,29	36,4	0,22
<u>Latossolo</u>										
Cultivada	1	3,27. 10 ⁻⁵	0,0199	1,68. 10 ⁻³	8,98. 10 ⁻⁷	0,527	0,00084	3,52	36,5	0,16
Preservada		3,09. 10 ⁻⁵	0,0243	1,30. 10 ⁻³	9,16. 10 ⁻⁷	0,352	0,00065	2,16	33,7	0,22
Cultivada	2	3,00. 10 ⁻⁵	0,0138	2,17. 10 ⁻³	8,98. 10 ⁻⁷	0,861	0,00109	6,19	33,4	0,09
Preservada		3,01. 10 ⁻⁵	0,0274	1,11. 10 ⁻³	9,16. 10 ⁻⁷	0,284	0,00056	1,64	32,9	0,27
Cultivada	3	3,12. 10 ⁻⁵	0,0186	1,67. 10 ⁻³	8,66. 10 ⁻⁷	0,533	0,00084	3,52	36,0	0,15
Preservada		3,15. 10 ⁻⁵	0,0283	1,14. 10 ⁻³	8,98. 10 ⁻⁷	0,291	0,00057	1,70	35,1	0,27

Descarga líquida total (q), velocidade média (V), altura da lâmina de escoamento (h); viscosidade cinemática (v); coeficiente de rugosidade de Manning (n); fator de perda de carga (f); tensão de cisalhamento do escoamento (t); número de Reynolds (Re) e Froude (Fr).

Na Tabela 2, encontramos o fator de erodibilidade do solo em entressulcos (Ki), que é dependente apenas das características intrínsecas do solo, como a textura, características das unidades estruturais. Então a variação do fator de erodibilidade do solo em entressulcos pode ser em função das variações na granulometria dos solos. Contudo, geralmente, a taxa de desagregação e a erodibilidade do solo nas áreas em entressulcos são menores para os solos de textura mais argilosa.

Tabela 2 - Valores médios de erodibilidade do solo em entressulcos, obtidos em condições de laboratório, sob chuva de 85 mm h⁻¹ (I= 2,36x10⁻⁵ m s⁻¹) e declividade de 0,10 m m⁻¹ (S_f= 0,4791).

Condição	Simulação	Di kg m ⁻² s ⁻¹	Ki kg s m ⁻⁴
<u>Neossolo</u>			
Cultivada	1	1,45 . 10 ⁻³	5,43 . 10 ⁶
Preservada		1,72 . 10 ⁻³	6,44 . 10 ⁶
Cultivada	2	0,65 . 10 ⁻³	2,42 . 10 ⁶
Preservada		0,69 . 10 ⁻³	2,59 . 10 ⁶
Cultivada	3	0,32 . 10 ⁻³	1,19 . 10 ⁶
Preservada		0,31 . 10 ⁻³	1,16 . 10 ⁶
<u>Latossolo</u>			
Cultivada	1	1,58 . 10 ⁻³	5,94 . 10 ⁶
Preservada		0,61 . 10 ⁻³	2,30 . 10 ⁶

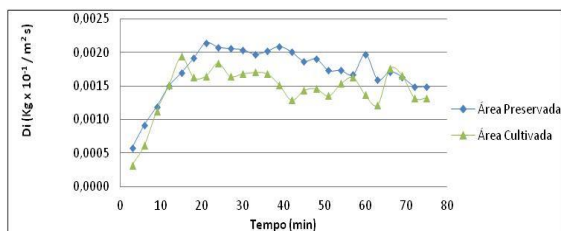
Cultivada	2	$1,21 \cdot 10^{-3}$	$4,52 \cdot 10^6$
Preservada		$0,54 \cdot 10^{-3}$	$2,02 \cdot 10^6$
Cultivada	3	$1,00 \cdot 10^{-3}$	$3,73 \cdot 10^6$
Preservada		$0,39 \cdot 10^{-3}$	$1,45 \cdot 10^6$

D_i é a taxa de desagregação entressulcos do solo; I é a intensidade da chuva; S_f representa o fator de ajuste da declividade e K_i representa a erodibilidade do solo entressulcos.

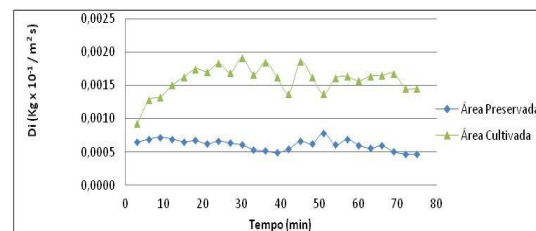
Na Figura 1, são apresentados os valores das taxas médias de desagregação do solo em entressulcos (D_i) para as diferentes condições de uso, distribuídos no tempo para as três simulações avaliadas.

Observa-se que na área cultivada deteve maior desagregação, sendo que apenas na primeira simulação a área preservada do Neossolo apresentou uma maior taxa de desagregação em comparação à área cultivada, mas no decorrer dos testes, pode-se ver que as taxas de desagregação tornam-se semelhantes entre as diferentes áreas. No Latossolo observa-se que a área preservada a desagregação é bem menor em comparação a área cultivada, isso desde o primeiro teste. Em termos relativos, os valores mais elevados de D_i ocorreram para a 1ª simulação e os menores para a 3ª simulação. Com a tendência de queda da taxa de desagregação ao final do teste, esse fato pode ser entendido por formação da crosta na superfície do solo. Esse comportamento se assemelha aos encontrados por Bezerra & Cantalice (2006), quando observaram a taxa de desagregação para as condições de solo descoberto e com resíduo de palha.

1ª Simulação

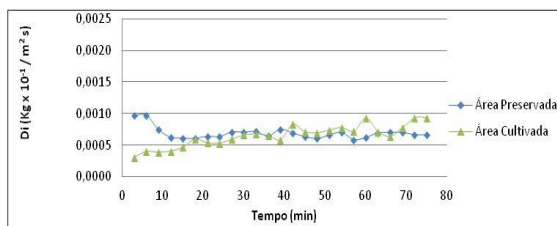


(a)

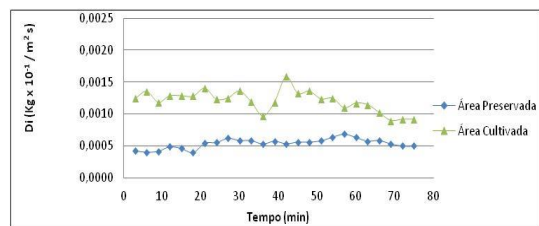


(b)

2ª Simulação

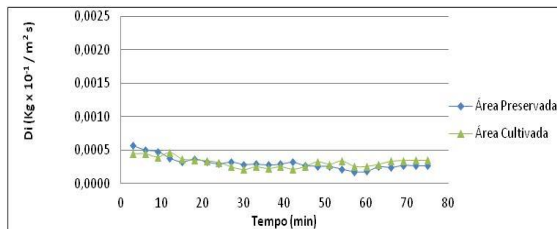


(a)

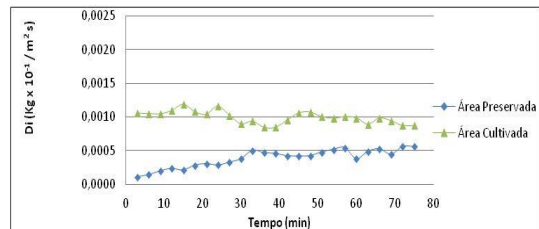


(b)

3ª Simulação



(a)



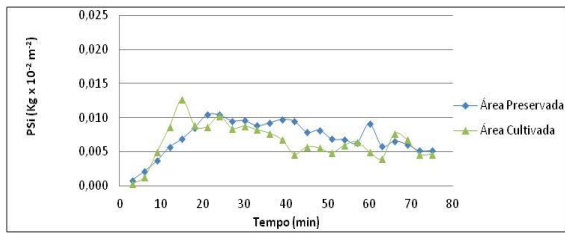
(b)

Figura 1 - Taxa de desagregação para Neossolo (a) e Latossolo (b) sob diferentes condições de uso do solo nas simulações em relação ao tempo.

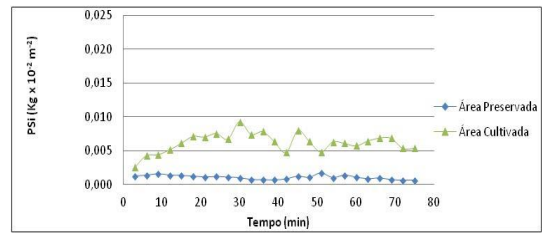
A taxa de desagregação acompanha os gráficos da perda de solo, onde é possível verificar que houve sua diminuição com o passar das simulações, mostrando que as perdas de solo e taxa de desagregação foram diretamente proporcionais, colaborando com os dados observado por Freitas et al. (2008).

A partir da Figura 2, são observadas perdas de solo em entressulcos (PSI) para as três simulações de chuva. Observa-se o mesmo comportamento das taxas de desagregação, onde é visto que na 1ª simulação houve a maior perda de solo em relação às demais, ou seja, foi diminuindo com o passar dos testes, isso corrobora com o dado encontrado por Maier et al. (2013), onde ele visualizou em um Neossolo submetido a diferentes manejos, diminuição da perda de solo do primeiro ao terceiro teste, mostrando que este fato está mais intimamente ligado devido ao suprimento de sedimento que podem ser desagregados do que pela capacidade de transporte dos mesmos.

1ª Simulação

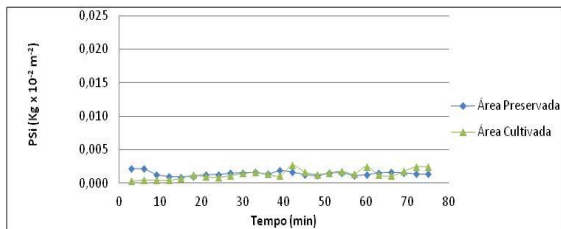


(a)

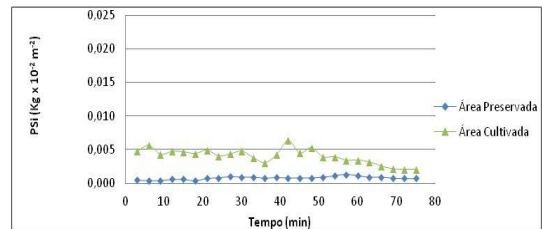


(b)

2ª Simulação

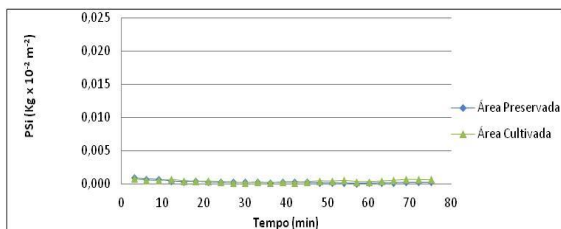


(a)

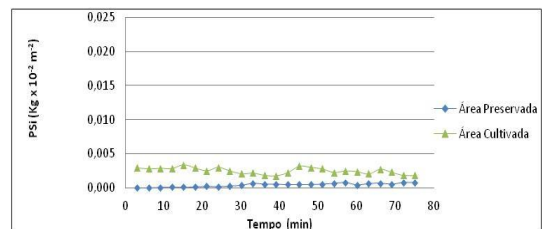


(b)

3ª Simulação



(a)



(b)

Figura 2 - Perda de solo para Neossolo (a) e Latossolo (b) sob diferentes condições de uso nas simulações em relação ao tempo.

Observou-se também, que entre as diferentes condições no Neossolo não se obteve muita diferença entre as perdas de solo, enquanto que entre as diferentes condições do Latossolo está bem claro que a perda de solo na área preservada é bem menor que na área cultivada. Esses resultados são explicados pela grande mobilização realizada na área cultivada, uma vez que o sistema convencional

promove maior mobilização do solo. Quanto à área preservada, as menores perdas de solo pode ser relacionada ao fato de que a vegetação nativa deposita grande quantidade de serapilheira e dessa maneira possibilita a diminuição do cisalhamento provocado pelas gotas da chuva ao entrarem em contato com o solo, além de também apresentar maior porosidade o que propicia maior infiltração e melhor resistência a perda do solo.

É importante considerar que as diferenças observadas entre as simulações são decorrentes apenas das condições relativas da resistência do solo em relação ao destacamento e ao transporte, que variam de acordo com a aplicação das simulações de chuva.

CONCLUSÕES

O regime de escoamento superficial obtido nas condições estudadas foi laminar subcrítico.

A terceira simulação apresentou a menor taxa média de desagregação devido à formação da crosta superficial, a taxa da perda de solo teve o mesmo comportamento das taxas de desagregação.

A área preservada do Latossolo apresenta maior resistência ao escoamento com relação às demais.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, S. A. *Avaliação da erosão em entressulcos na cultura da cana-de-açúcar*. Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. 51p. (Dissertação de mestrado).
- BEZERRA, S. A. & CANTALICE, J. R. B. *Erosão entre sulcos em diferentes Condições de cobertura do solo, Sob cultivo da cana-de-açúcar*. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v. 30, p. 565-573, 2006.
- BRAIDA, J. A.; CASSOL, E. A. *Relações de erosão em entressulcos com o tipo e a quantidade de resíduo vegetal na superfície do solo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v 23, p. 711-721, 1999.

- CANTALICE, J. R. B. *Escoamento e erosão em sulcos e em entressulcos em distintas condições de superfície do solo*. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 141p. (Tese de Doutorado).
- CHOW, V. T. *Open Channel Hydraulics*. New York, NY : McGraw-Hill, 1959. 680 p.
- ELLIOT, W. J.; LIEBENOW, A. M.; LAFLEN, J. M.; KOHL, K. D. *A compendium of soil erodibility data from WEPP cropland soil field erodibility experiments 1987-88*. Washington : The Ohio State University : USDA. Agricultural Research Service, 1989. p. A2-A25. (NSERL. Rep., 3).
- ELTZ, F. L. F. & NORTON, L. D. *Surface roughness changes as affected by rainfall erosivity, tillage, and canopy cover*. Soil Science Society American Journal, v. 61, p. 1746-1755, 1997.
- FOSTER, G. R. *Modeling the erosion process*. In: HAAN, C. T. (Ed.). Hydrologic modeling of small watersheds. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1982. p. 297-380. (ASAE Monograph, 5).
- GOVERS, G.; TAKKEN, I. & HELMING, K. *Soil roughness and overland flow*. Agronomie, v. 20, p. 131-146, 2000.
- JULIEN, P. Y. *Erosion and sedimentation*. Melbourne : Cambridge University Press, 280p. 1995.
- KATZ, D. M.; WATTS, F. J.; BURROUGHS, E. R. *Effects of surface roughness and rainfall impact on overland flow*. Journal Hydrology Division. New York, v. 121, p. 546-553, 1995.
- LIEBENOW, A. M.; ELLIOT, W. J.; LAFLEN, J. M.; KOHL, K. O. *Interrill erodibility: collection and analysis of data from cropland soils*. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, v. 33, p. 1882-1888, 1990.
- MAIER, C.; KAUFMANN, V.; MERTEN, G. H.; CASTRO, N. M. R.; Oliveira, F. P. de. *Efeito da Crosta Superficial na Erosão Entressulcos de um Neossolo Litólico Submetido a Diferentes usos e Manejo*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, v.18, p. 149-163, 2013.
- MEYER, L. D.; FOSTER, D. R. & RÖMKENS, M. J. M. *Source of soil eroded by water from upland slopes*. In: SEDIMENTYIELD WORKSHOP, 1975, Oxford. Proceedings. Washington, USDA, 1975. p. 177-189.
- MEYER, L. D. & HARMON, W. C. *Multiple intensity rainfall simulator for erosion research on row sideslopes*. Transactions of the American Society of Agricultural Engineering, v. 22, p. 100-103, 1979.
- NEARING, M. A.; BRADFORD, J. M. & HOLTZ, R. D. *Measurement of force vs. time relations for waterdrop impact*. Soil Science Society American Journal, v. 50, p. 1532-1536, 1986.

- PALIS, R. G.; OKWACH, G.; ROSE, C. W.; SAFFIGNA, P. G. *Soil erosion processes and nutrient loss*. I. The interpretation of enrichment ratio and nitrogen loss in runoff sediment. *Journal Soil Research*, v. 28, n. 3, p. 623–639, 1990.
- ROMKENS, M. J. M.; HELMING, K. & PRASAD, S. N. *Soil erosion under different rainfall intensities, surface roughness, and soil water regimes*. *Catena*, v. 46, p. 103-123, 2001.
- SIMONS, D. B.; SENTURK, F. *Sediment transport technology: water and sediment dynamics*. In: WATER resources publications. [Colorado] : [s.n.], 1992. 897p.
- SINGH, V. P. *Analytical solutions of cinematic for erosion on a plane: II Rainfall of finite duration*. *Advanced Water Research, Brisbane*, v. 6, p. 88-95, 1983.
- WOOLHISER, D. A.; LIGGETT, J. A. *Unsteady onedimensional flow over a plane – The rising hydrograph*. *Water Resources Research, Washington*, v. 3, p. 753-771, 1967.
- ZEJUN, T.; TINGWU, L.; QINGWEN, Z.; JUN, Z. *The Sealing Process and Crust Formation at Soil Surface Under the Impacts of Raindrops and Polyacrylamide*. 12th ISCO Conference Beijing. 2002.

EFEITO DE COBERTURAS VEGETAIS NO SOLO SOB O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO GERGELIM

Adailza Guilherme da SILVA Bacharelanda em Agroecologia CCHSA/UFPB
adailzaufpb@hotmail.com

Alian Cássio Pereira CAVALCANTE Pós-graduando em Agronomia CCA/UFPB
cassio.alian216@gmail.com

Murielle Magda Medeiros DANTAS Pós-graduanda em Ciências Agrárias (Agroecologia)
CCHSA/UFPB
murielle.medeiros55@gmail.com

Belísia Lúcia Moreira Toscano DINIZ Professora orientadora do Departamento de Agricultura
CCHSA/UFPB
belisia.diniz@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos a cultura do gergelim tem despertado o interesse de pequenos e médios produtores que buscam alternativas de produção e o gergelim possui características adaptadas para cultivo nas regiões semiáridas do nordeste. O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho das coberturas vegetais de folhas de bananeira e de mamoneira no crescimento e rendimento da produção do gergelim. O experimento foi conduzido no período de janeiro a junho de 2012, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos com fatorial 2x3, sendo duas cultivares de gergelim (BRS Seda e CNPA G4), com três coberturas vegetais do solo (cobertura com biomassa de mamoneira e cobertura com biomassa de bananeira) e um tratamento sem cobertura (testemunha). Foram avaliadas aos 90 dias após a emergência as seguintes variáveis: diâmetro caulinar, altura caulinar, decomposição da cobertura do solo, massa de mil sementes e teor de óleo nas sementes. Não foram observados efeitos significativos para diâmetro e altura. Observou-se efeito significativo da cobertura vegetal na produção do gergelim. O tratamento utilizando cobertura com folhas de bananeiras foi o que proporcionou melhor resultado com relação à produção do gergelim. As coberturas proporcionaram melhor umidade do solo, o que pode ter beneficiado maior aumento na produção da cultura.

Palavras-chave: Crescimento, Rendimento, *Sesamum indicum* L.

ABSTRACT

In recent years, the sesame culture has aroused the interest of small and medium producers seeking alternative production and sesame has characteristics adapted for cultivation in semi-arid regions of the northeast, Brazil. The study aimed to evaluate the performance of the vegetation cover of banana leaves and castor bean growth and production yield of sesame. The experiment was conducted from January to June 2012, the experimental design was a randomized complete block design with four replications and six treatments factorial 2x3, two sesame cultivars (BRS Seda and CNPA G4), with three cover crops soil (cover with biomass castor beans and cover with banana biomass) and a treatment without coverage (control). Were evaluated at 90 days after emergence the following variables: stem diameter, stem height, decomposition of soil cover, weight of a thousand seeds and oil content in seeds. There were no significant effects for observed in diameter and height. A significant effect of plant cover in the production of sesame. Treatment using covered with banana leaves was what provided better outcome with respect to the production of sesame. The coatings showed improved soil moisture, which may be received highest increase in crop yield.

Keywords: Growth, Yield, *Sesamum indicum* L.

INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), pertence à família das Pedaliaceae é uma das mais antigas oleaginosas conhecidas e cultivadas (BELTRÃO et al., 2010). Nos últimos anos, a cultura tem despertado o interesse de pequenos e médios produtores que buscam alternativas de produção, por constituir um alimento de alto valor nutricional (cerca de 50% de óleo e 20% de proteína), ser uma cultura muito tolerante à seca e bem adaptada à produção familiar (SILVA et al., 2012). A região semiárida do nordeste brasileiro apresenta condições propícias à cultura do gergelim (PINTO et al., 2008), devido aos fatores climáticos que são favoráveis ao seu desenvolvimento como: umidade relativa do ar, em média 60% e o número mínimo de 2600 horas de brilho solar por ano. Essas condições contribuem para baixa incidência de doenças, maior desenvolvimento das plantas e obtenção de sementes de boa qualidade (NASCIMENTO et al., 2011).

Os solos áridos e semiáridos do nordeste são em geral pobres em matéria orgânica e esta pode estar em calcinação devido a elevada temperatura (PEREIRA et al., 2001). O aumento das temperaturas implica em uma sequência de alterações em diversos subsistemas do solo, por tratar-se de uma propriedade que influi diretamente sobre os processos deste ambiente, de grande importância para a manutenção dos seus níveis de qualidade e produtividade (ELTZ; ROVEDDER, 2005).

A cobertura de solo é uma técnica que traz vantagens ao solo, diminui o surgimento de plantas invasoras, mantém sem mudanças bruscas a temperatura e umidade do solo e diminui a lixiviação de nutrientes (RODRIGUES et al, 2009), em quantidade adequada, reduz a taxa de evapotranspiração das culturas, principalmente nos estádios em que o dossel dessas não cobre totalmente o solo (ANDRADE et al, 2002).

Segundo GLIESSMAN (2005) uma ampla gama de resíduos vegetais pode ser usada sobre a superfície do solo como cobertura morta, reduzindo as perdas de água por evaporação e dificultando o desenvolvimento da vegetação espontânea. Entre as espécies utilizadas, as leguminosas como (mucuna preta, crotalária, ervilhaca e nabo forrageiro) se destacam por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio, resultando em uma reserva deste nutriente ao sistema solo-planta, contribuindo com a nutrição das culturas subsequentes, enquanto as gramíneas como (milheto e aveia preta) se destacam por persistirem durante maior período de tempo sobre a superfície do solo (ANDREOLA et al., 2000).

A taxa de decomposição dos restos culturais depositados sobre o solo está principalmente relacionada à relação carbono/nitrogênio (C/N) dos tecidos vegetais (CERETTA et al., 2002; PERIN et al., 2004). O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e decomposição das coberturas vegetais de folhas de bananeira (*Musa spp.*) e mamoneira (*Ricinus communis*) no crescimento e rendimento da produção do gergelim.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de janeiro a junho de 2012, numa área experimental, do Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, localizado na Serra da Borborema, região do Brejo paraibano no município de Bananeiras-PB. A pluviosidade mensal entre os meses de janeiro e junho de 2013 encontram-se na Figura 1.

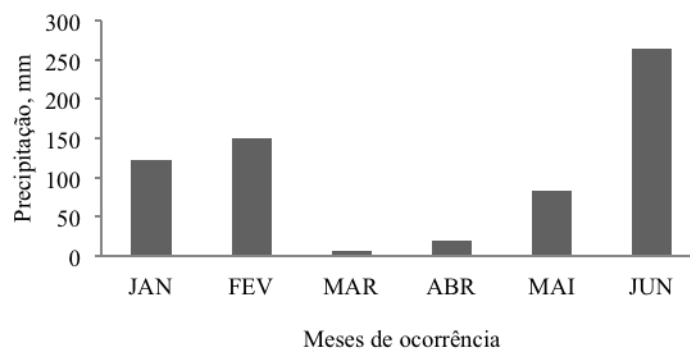


Figura 1. Precipitação pluvial da cidade de Bananeiras-PB.

De acordo com Campos & Queiroz (2006), o solo do município corresponde a um Latossolo Amarelo Distrófico típico. Apresentando relevo suave ondulado, perfil muito profundo, bem drenado, com capacidade de retenção de umidade moderada e classe textural franco-argilo-arenosa (EMBRAPA, 2006). Foi coletado uma amostra do solo da área experimental e encaminhado para a análise química e de fertilidade no laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias (CCA) localizado na Cidade de Areia-PB.

Fonte	Características												
	*pH	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺	Mg ⁺²	SB	CTC	V	m	M.O
	---mg/dm ³ ---			-----cmol _c /dm ³ -----					-----%-----		dag/kg		
Solo	6,34	724,52	118,35	0,16	0,413	0,00	5,15	2,4	8,012	8,42	95,1	0,00	27,44

*pH = acidez ativa, P = fósforo disponível, K⁺ = potássio disponível, Na⁺ = sódio trocável, H⁺Al⁺³ = acidez potencial, Al⁺³ = acidez trocável, Ca⁺ = cálcio trocável, Mg⁺² = magnésio trocável, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica efetiva, V = saturação por bases, m = saturação por Al⁺³, M.O. = matéria orgânica.

Tabela 1. Caracterização química e de fertilidade do solo da área experimental realizado no CCA/Areia - PB

A semeadura do gergelim foi realizada colocando as sementes em sulcos com espaçamento de 60x10 cm. A emergência aconteceu cinco dias após a semeadura e com 25 dias após a emergência, realizou-se o desbaste, deixando a planta mais vigorosa a cada 10 cm. A unidade experimental foi representada por três fileiras com 10 plantas cada, totalizando 30 plantas por parcela, sendo avaliada oito plantas da área útil na fileira central.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos com fatorial 2x3, sendo duas cultivares de gergelim (BRS Seda e CNPA G4), com três coberturas vegetais do solo (cobertura com biomassa de mamona e cobertura com biomassa de bananeira) e um tratamento sem cobertura (testemunha), totalizando 24 parcelas.

O material utilizado como cobertura vegetal, foi coletado no local do experimento, sendo utilizada a parte aérea completa (folhas, ramos e caules) de plantas de mamona e folhas de bananeira. O material orgânico (biomassa) foi triturado em triturador de resíduos (TR 200, Trapp) para, em seguida, ser dispostos nos canteiros no dia da semeadura em camada com espessura de 5 cm.

Foram efetuadas análises de N, P e K, e determinada a relação C/N de cada material colocado nas sacolas antes de serem levados ao campo (Tabela 2). Para o cálculo da relação C/N pegou-se o valor do Carbono orgânico multiplica por 10 e o valor divide pelo valor de Nitrogênio. Para o material de folhas de bananeira: $51,02\% \times 10 = 510,2$ g/kg dividido por $18,20 = 28:1$ (C/N). Para o material de folhas de mamona: $45,72\% \times 10 = 457,2$ g/kg dividido por $33,43 = 14:1$ (C/N).

-	Relação C:N	Relação C:P	N	P	K
Folhas de bananeira	28:1	235:1	18,20	2,17	17,50
Folhas de mamona	14:1	117:1	33,43	3,89	31,53

Tabela 2. Relação C:N e teores de N, P e K das matérias-primas utilizadas

Foram avaliadas aos 90 dias após a emergência as seguintes variáveis: diâmetro caulinar, altura caulinar, decomposição da cobertura do solo, massa de mil sementes e teor de óleo nas sementes. A altura da planta foi mensurada da base do colo até o ápice da planta com uma régua graduada em centímetros, o diâmetro caulinar na região da base do colo com um paquímetro digital. Para determinar a frequência da decomposição das coberturas foram acondicionados em sacolas de náilon de 20 x 20

cm, com malha de 1,0 mm², 20 g de cada cobertura seca, distribuída e fixada na superfície do solo em número de cinco sacolas/parcela (Figura 2).

As coletas das sacolas de náilon foram realizadas em períodos consecutivos de 15 dias, até o fim do ciclo da cultura do gergelim, sendo retirada uma sacola/parcela. O material contido em cada sacola foi limpo, seco em estufa com circulação de ar a 65 °C e pesado, para determinar a porcentagem de perda, avaliando desta forma a decomposição dos restos culturais.



Figura 2: Pesagem do material utilizado (A) e colocados no local do experimento (B).

Para determinar a massa de mil sementes foram retirados ao acaso, 4 amostras de 1000 sementes de cada tratamento e pesadas em balança de precisão de 0,0001 g, (BRASIL, 2009). A determinação do óleo foi feita por extração com solvente (hexano), de acordo com a metodologia de Randall, em 2 g da semente triturada (RANDALL, 1974). Adotou-se, para a análise dos dados o software estatístico ASSISTAT versão 7.5beta (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As biomassas vegetais utilizadas não foram significativas e as variedades não foram influenciadas pelos tratamentos utilizados, fato explicável pelas características das variedades serem semelhantes com relação ao crescimento vegetal (Tabela 3). Resultados similares foram encontrados por Lima et al., (2011) quando avaliaram diferentes espaçamento para o cultivo do gergelim irrigado.

Coberturas	Variedades		Médias
	BRS Seda	CNPA G4	
	-----cm-----		
Sem cobertura	107,92	99,66	103,79a
Folhas de bananeira	126,72	125,45	126,10a
Folhas de mamoneira	117,10	122,25	119,67a
Médias	117,25A	115,79A	-
CV (%)			14,95

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Altura de planta em função dos diferentes tipos de cobertura sobre o solo

O diâmetro caulinar seguiu a tendência da altura das plantas independente dos tratamentos utilizados. Tal fato por ser explicável pelas características das variedades e do ambiente de cultivo. Pereira et al., (2010) quando aplicado diferentes dosagens de esterco bovino na cultura do gergelim obtiveram resultados semelhantes.

Coberturas	Variedades		Médias
	BRS Seda	CNPA G4	
	-----mm-----		
Sem cobertura	10,69	9,50	10,09a
Folhas de bananeira	11,41	11,09	11,25a
Folhas de mamoneira	10,90	12,00	11,45a
Médias	11,00 A	10,86 A	-
CV (%)			14,74

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Diâmetro caulinar em função dos diferentes tipos de cobertura sobre o solo

Com relação à massa de 1000 sementes, verifica-se que as variedades e as coberturas vegetais se comportaram de forma praticamente iguais não havendo diferença significativa. As variedades obtiveram resultados semelhantes ao trabalho realizado por Queiroga et al, (2010) que obteve valores de 3 g para a variedade de gergelim BRS Seda e de 3,21 g para a variedade CNPA G4.

Coberturas	Variedades		Médias
	BRS Seda	CNPA G4	
	-----g-----		
Sem cobertura	2,87	3,00	2,93 a
Folhas de bananeira	3,12	3,25	3,18 a
Folhas de mamoneira	3,00	3,37	3,19 a
Médias	3,00 A	3,20 A	-
CV (%)			13,45

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Massa de 1000 sementes em função dos diferentes tipos de cobertura sobre o solo

As duas variedades utilizadas não diferiram para o teor de óleo das sementes, fato que pode ser justificado pela época de colheita dos frutos que ocorreu entre 140 e 150 dias após a semeadura, que segundo Lucena et al, (2013) a variedade BRS Seda possui teor de óleo nas sementes entre 50 e 52%, se colhida entre 90 e 105 dias após o plantio. Os resultados constatados na Tabela 6 são inferiores ao encontrado por Queiroga et al (2014), que obteve um percentual de 53,79 % de óleo nas sementes de gergelim da variedade BRS seda.

Os tratamentos com as coberturas do solo proporcionaram melhores resultados para o acúmulo de óleo nas sementes, possa ser que as coberturas tenham favorecido a retenção da umidade do solo por um período de tempo maior do que os tratamentos sem a presença da cobertura, mesmo assim o percentual de óleo foi inferior ao obtido por Queiroga et al., (2014).

Coberturas	Variedades		Médias
	BRS Seda	CNPA G4	
	-----%-----		
Sem cobertura	45,30	44,67	44,98 b
Folhas de bananeira	47,20	46,55	46,87 a
Folhas de mamoneira	46,32	45,60	45,96 ab
Médias	46,27 A	45,60 A	-
CV (%)			3,14

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Teor de óleo nas sementes em função dos diferentes tipos de cobertura sobre o solo

As coberturas utilizadas como cobertura no solo obtiveram taxa de decomposição similar sem efeito significativo. Porém a cobertura com folhas de bananeiras obteve a decomposição mais lenta, este fato pode estar relacionado com a relação C:N se mais alta comparado com a da mamoneira, ou seja as folhas de bananeiras contem mais carbono nas suas folhas tornando seu material mais lignificado aumentando o tempo de decomposição pelos agentes decompositores do solo (Figura 3).

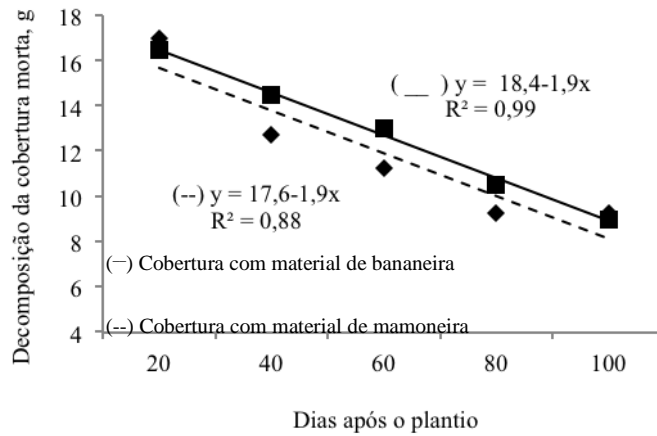


Figura 3. Decomposição das diferentes coberturas sobre o solo durante o ciclo da cultura.

CONCLUSÃO

As coberturas vegetais com folhas de bananeiras e parte aérea de mamoneira sob o solo não influenciam no crescimento do gergelim (*Sesamum indicum* L.), entanto as coberturas com folhas de bananeiras proporciona melhor rendimento na produção de gergelim.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. S.; MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; CARVALHO, J. A. *Consumo relativo de água do feijoeiro no plantio direto em função da porcentagem de cobertura morta no solo*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.6, p.35-38, 2002.

- ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. *A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou mineral influenciando a sucessão feijão/milho*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24: 867-874. 2000.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS, p.395, 2009.
- BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; MARACAJA, P. B. *Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.5, p.6-73, 2010.
- CAMPOS, M. C. C.; QUEIROZ, S. B.; *Reclassificação dos perfis descritos no levantamento Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*. Revista de Biologia e Ciências da Terra. V. 6, n.1, 2006.
- CERETTA, C.A.; BASSO, C. J.; HERVES, M. G.; POLLETO, N.; SILVEIRA, M. J. *Produção e decomposição de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, p.49-54, 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, p. 306, 2006.
- ELTZ, F. L. F.; ROVEDDER, A. P. M. *Revegetação e temperatura do solo em áreas degradadas no sudoeste do Rio Grande do Sul*. Revista Brasileira de Agrociência, v.11, p. 193-200, 2005.
- GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 3. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRS, p. 653, 2005.
- LIMA, F. V. de; PEREIRA, J. R.; ARAÚJO, W. P.; ARAÚJO V. L.; ALMEIDA, E. S. A. B. de; LEITE, A. G. *Definição de espaçamentos para o gergelim irrigado*. Revista Educação Agrícola Superior. v. 26, p.10-16, 2011.
- LUCENA, A. M. A.; CAVALCANTI, N. T. F.; FARIAS, A. L.; SANTOS, K. S.; ARRIEL, N. H. C.; ALBUQUERQUE F. A. *Qualidade de sementes de gergelim colhidas de frutos em diferentes estádios de maturação*. Revista Scientia Plena, v.9, p. 01-07, 2013.
- NASCIMENTO, J. J. V. R.; AZEVEDO, C. A. V.; SOUSA, J. S. C.; MENDES, L. B.; DANTAS NETO, J. *Eficiência do uso de água do gergelim em função da água disponível no solo*. Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável. v.6, p. 230 – 233, 2011.

- PEREIRA, J. R.; BELTRÃO, N. E. M.; ARRIEL, N. H. C.; OLIVEIRA, J. N. *Adubação orgânica no gergelim no cariri cearense*. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO, 3, 2001, Campina grande. Resumos... Campina grande: 2001. p. 1-8.
- PEREIRA, G. L.; FERREIRA, T. C.; SOUZA, J. T. A.; SILVA, J. R. P. da; DANTAS, J. P. *Comportamento da altura da planta e do diâmetro caulinar do gergelim (sesamum indicum) sob diferentes quantidades de esterco bovino*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010, João Pessoa. Resumos... João Pessoa: 2010. p. 492-496.
- PERIN, A.; CRUVINEL, D. J.; SILVA, J. W. da. *Desempenho do gergelim em função da adubação NPK e do nível de fertilidade do solo*. Acta Scientiarum Agronomy, v. 32, p. 93-98, 2010.
- PINTO, C. M.; TÁVORA, F. J. F. A.; BEZERRA, M. A.; CORRÊA, M. C. M. *Crescimento, distribuição do sistema radicular em amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica*. Revista Ciência Agronômica, v.39, p.429-436, 2008.
- QUEIROGA, V. de P.; BORBA, F. G.; ALMEIDA, K. V. de; SOUSA, W. J. B. de; JERÔNIMO, J. F.; QUEIROGA, D. A. N. *Qualidade fisiológica e composição química das sementes de gergelim com distintas cores*. Revista Agro@mbiente, v. 4, p. 27-33, 2010.
- QUEIROGA, V. de P.; FIRMINO, P.T.; SILVA, A. C.; KOJIMA, A. Y.; QUEIROGA, D. A.N. *Qualidade de sementes de gergelim produzidas em três localidades no Semiárido*. Tecnologia e Ciência Agropecuária, v.8, p.9-14, 2014.
- RANDALL, E. L. *Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction*. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, Washington, v. 57, n. 5, p. 1165-1168, 1974.
- RODRIGUES, D. S.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A.; *Coberturas de solo afetando a produção de alface em sistema orgânico*. Revista Ceres, v.56, p. 332-335, 2009.
- SILVA, A. R.; NASCIMENTO, R. J. A.; SOUZA, L. C.; *Controle químico de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura do gergelim*. Scientia Plena. vol. 8, 2012.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. *Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 4, p. 71-78, 2002.

FRAÇÕES ORGÂNICAS E ÍNDICE DE MANEJO DE CARBONO DO SOLO EM ÁREAS SOB SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL

Victor Moraes de Souza
Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
victor_ms88@hotmail.com

Fabiane Pereira Machado DIAS
Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB
bia-machado@hotmail.com
Fagner Taiano dos SANTOS
Mestrando em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB
ftssilva.ufrb@gmail.com

Júlio César Azevedo NÓBREGA
Professor adjunto da UFRB
jcanobrega@ufrb.edu.br

RESUMO

Para estudos envolvendo o comportamento do carbono orgânico do solo em função de práticas de uso e manejo, o fracionamento do carbono tem sido recomentado, uma vez que, os teores de carbono lábil respondem mais sensivelmente as mudanças de manejo que os teores totais. Neste sentido, o índice de manejo de carbono (IMC) tem se tornado uma importante ferramenta para a avaliação da qualidade do solo, permitindo analisar através dos teores de carbono lábil o nível de degradação ou de sustentabilidade dos solos agrícolas. O objetivo deste trabalho foi quantificar os teores totais de carbono (COT), as frações oxidáveis e o IMC em áreas submetidas a sistemas agroflorestais sob manejo orgânico de produção no semiárido da Bahia, Nordeste do Brasil, atualmente sob intenso processo de desertificação. Foram avaliados quatro sistemas, a saber: (CAF) café; (REF) reflorestamento; (PUP) pupunha e (AÇA) açaí. Para efeito de comparação foi avaliado também uma área sob mata nativa (MN). Os resultados obtidos demonstraram haver um decréscimo nos conteúdos de COT nos sistemas agroflorestais, com exceção da área sob PUP, que apresentou teores de COT semelhantes ao sistema de MN. No geral, as áreas sob sistemas agroflorestais apresentaram melhor distribuição de carbono entre as frações que a área sob MN, o que demonstra haver um equilíbrio entre os teores das frações oxidáveis. Para os IMC as áreas sob sistemas agroflorestais apresentam valores superiores ou muito próximos ao sistema de MN, ratificando a eficiência dos mesmos em manter e/ou aumentar os estoques de carbono orgânico no solo.

Palavras-chaves: Matéria orgânica do solo; reflorestamento; carbono lábil; desertificação.

ABSTRACT

For studies involving the soil organic carbon behavior function practical use and management of soil carbon fractionation has been type recommended, since the labile carbon content management respond more sensitively to changes in the total contents. In this sense, carbon management index (BMI) has become an important tool for assessing the quality of the soil, allowing the analysis through the carbon content leaving the level of degradation or sustainability of agricultural soils. The objective of this study was to quantify the total amounts of carbon (TOC), the oxidizable fractions and carbon management index in areas subjected to agroforestry systems under organic management production in semi-arid region of Bahia, northeastern Brazil, currently under intense process desertification. Four systems were evaluated, namely: (CAF) coffee; (REF) reforestation; (PUP) and peach palm (ACA) acai. For comparison was also evaluated an area under native forest (NF). The results showed that there is a decrease in TOC content in agroforestry systems, except for the area under peach palm cultivation, where the TOC levels similar to native forest system. Overall, the areas under agroforestry systems showed better carbon distribution between the fractions that the area under native forest, which shows that there is a balance between the levels of oxidizable fractions. For carbon management index areas under agroforestry systems have higher BMI values or very close to native forest system, confirming their efficiency in maintaining and / or increasing the organic carbon in the soil.

Keywords: Soil organic matter; reforestation; labile carbon; desertification.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais tem chamado atenção para o modelo de produção agrícola vigente praticado pela maioria dos agricultores. O modelo atual, conhecido por agricultura convencional vem ao longo de décadas explorando o solo, buscando sua máxima produtividade, sem a adoção de práticas conservacionistas. Contrapondo a esse modelo existem diversas alternativas, a exemplo, da agricultura orgânica, agroecológica, natural, ecológica e biodinâmica, dentre outras.

Ao contrário da agricultura convencional, que trata o solo simplesmente como um suporte para as plantas, os sistemas orgânicos de produção veem o solo como componente chave na busca pela

sustentabilidade agrícola. Nesses sistemas para alcançar a máxima produtividade das culturas têm como aliada a matéria orgânica do solo, sobretudo, em solos arenosos. Segundo Barreto et al. (2008) a matéria orgânica é um dos atributos do solo que possuem maior sensibilidade as alterações pelo uso e manejo do solo. Martins et al. (2009) concluíram que os sistemas agroflorestais influenciam não só na quantidade da matéria orgânica do solo, como também na qualidade. Para Silva et al. (2014) os sistemas agroflorestais possuem características semelhantes aos sistemas de mata nativa e de reflorestamento, pois possuem maior potencial de atuarem como sequestradores e estocadores de carbono atmosférico.

Nesse sentido, a matéria orgânica do solo tem sido amplamente aceita como indicadora da qualidade do solo, por influenciar positivamente diversos processos físicos, químicos e biológicos do solo (CONCEIÇÃO et al., 2005; LOSS et al., 2009; ARAGÃO et al., 2012). Desse modo, sistemas de produção que adicionam carbono ao solo através de materiais orgânicos diversos, tendem a contribuir para conservação do solo. Diversos estudos têm mostrado a capacidade dos sistemas orgânicos de manter e/ou aumentar os conteúdos de carbono orgânico no solo (LOSS et al., 2011; GUIMARÃES et al., 2014; AMARANTE et al., 2015), devido à adoção de práticas conservacionistas.

Por reunir características quantitativas e qualitativas da matéria orgânica do solo, o índice de manejo de carbono (IMC) é capaz de analisar o desempenho de agroecossistemas (LOSS et al., 2011; ROSSI et al., 2012), por possuir maior sensibilidade em detectar as alterações provocadas pelo uso e manejo do solo.

Assim, partindo do fato de que apenas os teores totais de carbono orgânico do solo não são suficientes para detectar as alterações decorrentes do uso e manejo em curto prazo e que os teores de carbono lábil respondem mais sensivelmente a essas mudanças de manejo, principalmente, em sistemas agroflorestais, estudos envolvendo a labilidade da matéria orgânica e o IMC são importantes na avaliação de sistemas orgânicos de produção, sobretudo em ambientes de clima semiárido do Brasil, atualmente sob forte processo de desertificação.

A desertificação, segundo a convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação é o processo de degradação de terras áridas, semiáridas e sub-úmidas, resultantes de diferentes fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. No Brasil, o plano de combate a desertificação considerou a grande maioria das terras susceptíveis à desertificação por se encontrar nas áreas semiáridas e sub-úmidas da região Nordeste, sendo que cerca de 181.000 km² (aproximadamente

20% do território semiárido nordestino) já se encontram em processo de desertificação (NÓBREGA et al., 2003).

O presente estudo teve como objetivo quantificar os teores totais de carbono, as frações oxidáveis e o IMC em áreas agroflorestais sob manejo orgânico de produção no semiárido baiano, Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Chácara Bocaiúva, localizada no distrito de Humildes, Feira de Santana, Estado da Bahia. As coordenadas geográficas são 12°16'00" de latitude Sul e 38°58'00" de longitude Oeste, e altitude de 234 metros. O clima da região é classificado como semiárido quente com precipitação média anual de 848 mm, passando por longos períodos de seca (Figura 1).



Figura 1. Mapa do Brasil delimitando a região semiárida.

Foram selecionados quatro sistemas de produção em manejo orgânico, a saber: (AÇA) área sob exploração de açaí; (CAF) café em sistemas de aleias; (REF) área de reflorestamento e (PUP) pupunheira. Para efeito de comparação foi avaliado também uma área sob sistema de mata nativa

(MN). Para cada sistema de uso foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m em quatro repetições. Os principais atributos do solo são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Atributos físicos e químicos das áreas avaliadas na Chácara Bocaiúva, Feira de Santana – BA (0,0-0,20 m).

Ds ⁽¹⁾ Kg dm ⁻³	Característica física				Característica química								
	Areia	Silte	Argila	Textura	pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC	V
	----- g kg ⁻¹ -----				H ₂ O	mg dm ⁻³		----- cmolc dm ⁻³ -----				%	
1,44	770	100	130	Areia Franca	5,6	8,5	53	1,1	0,8	0,2	1,8	3,8	56

⁽¹⁾ Densidade do solo.

As coletas foram realizadas no mês de março de 2015 estabelecendo-se transectos em cada área selecionada. Em cada transecto foram estabelecidos quatro pontos para a coleta das amostras que foram acondicionadas em sacos plásticos, em seguida transportadas para o laboratório, onde foram secas ao ar e passadas em peneira de 2,0 mm para obtenção da TFSA.

Na caracterização física do solo, a densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico e a textura pelo método da pipeta, segundo procedimentos compilados de Donagema et al. (2011). Na caracterização química o pH foi determinado em água, na relação solo: água de 1:2,5; P, K e Na foram extraídos por Mehlich 1 e analisados por colorimetria (P) e fotometria de chama (K e Na); H+Al extraído com solução tamponada de acetato de cálcio 1 mol L⁻¹ pH 7,0; Ca, Mg e Al trocáveis, foram extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ e determinados por espectrofotometria de absorção atômica. Os valores de CTC e as porcentagens de saturação por bases (V%) foram obtidos de forma indireta, utilizando-se os valores de acidez potencial e bases trocáveis conforme metodologias descritas em Donagema et al. (2011).

O teor de carbono orgânico total do solo (COT) foi obtido por oxidação via úmida, empregando solução de dicromato de potássio em meio ácido, com fonte externa de calor (YEOMANS; BREMNER, 1988). O carbono oxidável foi obtido utilizando-se diferentes concentrações de H₂SO₄ segundo método adaptado por Chan et al. (2001). Os teores de carbono orgânico foram quantificados por oxidação com ácido sulfúrico na presença do dicromato de potássio sem aquecimento externo, conforme Yeomans e Bremner (1988). Para obtenção das diferentes frações utilizou-se as doses de 2,5 e 5,0 mL de H₂SO₄ concentrado, as quais corresponderam às concentrações de 3 e 6 mol L⁻¹, respectivamente, mantendo-se constante a concentração de K₂Cr₂O₇ em 0,167 mol L⁻¹ (10 mL).

O índice de manejo de carbono (IMC) foi calculado conforme a expressão: $IMC = ICC \times IL \times 100$ descrita por Blair et al. (1995), em que ICC = índice de compartimento de carbono e IL = índice de labilidade. A partir desse índice é possível medir as alterações provocadas pelo manejo, comparando com um sistema de referência, tendo-a como condição adequada (IMC=100). O IMC é calculado com base nas mudanças no COT e CL, entre um sistema de referência (mata nativa) e um sistema de manejo sob exploração agrícola. Para obter os valores do ICC e do IL utilizou-se, respectivamente, as seguintes expressões: $ICC = \frac{COT \text{ sistema de manejo}}{COT \text{ sistema de referência}}$ e $IL = \frac{L \text{ sistema de manejo}}{L \text{ sistema de referência}}$ (em que, $L = CL/CNL$).

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do Programa ASSISTAT 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de COT variaram de 4,14 a 14,34 g kg⁻¹ (Tabela 2) na camada de 0,0-0,10 m e todos os sistemas de uso, com exceção da PUP, diferiram estatisticamente da MN, sugerindo maior qualidade da matéria orgânica depositada nesse sistema. Para a camada de 0,10-0,20 m também ocorreu diferença entre os sistemas de uso em relação a MN. Esses dados corroboram com os encontrados por Loss et al. (2010) em áreas agrofloretais em solos de textura franco-arenoso; Silva et al. (2014) em sistemas agrofloretais, áreas sob reflorestamento e mata nativa em solos arenosos da região do sudeste do Brasil e Barreto et al. (2006) em experimento no sul da Bahia ao comparar mata nativa com agrofloresta e pastagem.

Houve decréscimo nos teores de COT nos sistemas CAF, REF e AÇA quando comparados a MN, embora todos os sistemas proporcionem aporte contínuo de resíduos orgânicos na superfície. Isso pode ser justificado pela textura arenosa dos solos estudados, que facilita os processos de perda de carbono por lixiviação, devido o grande volume de macroporos presente nesses solos, o que reduz consequentemente, a capacidade de retenção de água (SCOPEL et al., 2013).

Tabela 2. Frações de carbono oxidável e índices de labilidade em amostras de solo nas profundidades de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m em áreas de manejo orgânico no semiárido baiano sob diferentes usos.

TRAT	Frações ¹ C ^a			COT	CL	CNL	Índices		
	F1	F2	F3				C _L /C _{NL}	C _L /COT	C _{NL} /COT
	----- g Kg ⁻¹ -----			-----			-----		
	----- 0,0 – 0,10 m -----								
CAF	2,49 b	2,76 b	2,91 b	8,18 b	2,49 b	2,91 b	0,86	0,30	0,36
REF	2,59 b	3,04 b	1,78 b	7,43 b	2,59 b	1,78 b	1,46	0,35	0,24
PUP	4,22 a	5,36 a	3,76 b	13,35 a	4,22 a	3,76 b	1,12	0,32	0,28
AÇA	0,58 c	2,04 b	1,59 b	4,22 b	0,58 c	1,59 b	0,36	0,14	0,38
MN	2,74 b	2,82 b	8,77 a	14,34 a	2,74 b	8,77 a	0,31	0,19	0,61
	----- 0,10 – 0,20 m -----								
CAF	2,11 a	1,55 a	1,41 b	5,08 b	2,11 a	1,41 b	1,50	0,42	0,28
REF	1,92 a	1,93 a	0,65 b	4,14 b	1,92 a	0,65 b	2,95	0,46	0,16
PUP	2,97 a	3,04 a	1,31 b	7,33 b	2,97 a	1,31 b	2,27	0,41	0,18
AÇA	0,78 a	2,13 a	2,80 b	5,72 b	0,78 a	2,80 b	0,28	0,14	0,49
MN	1,66 a	2,65 a	6,59 a	10,91 a	1,66 a	6,59 a	0,25	0,15	0,60

^aFração 1 (F1) = 3 mol L⁻¹ H₂SO₄; Fração 2 (F2) = 6 mol L⁻¹ - 3 mol L⁻¹ H₂SO₄; Fração 3 (F3) = COT - 6 mol L⁻¹ H₂SO₄. COT: Carbono orgânico total; CL: Carbono lábil (F1); CNL: Carbono não lábil (F3). ¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste scott-knott a 5% de probabilidade. (CAF) café; (REF)reflorestamento e (PUP) pupunheira; (AÇA) açaf e (MN) mata nativa.

Considerou-se nesse estudo a fração F1 (Tabela 2) como carbono lábil; a fração F3 como carbono não lábil e a fração F2 como fração intermediária ou moderadamente lábil, critério esse também utilizado por Barreto et al. (2014) para classificação das frações oxidáveis de carbono. De maneira geral, observou-se que os valores encontrados no fracionamento da matéria orgânica estão bem distribuídos entre as frações, com exceção da MN em que o carbono se concentrou mais na fração F3, o que implica em menores teores de matéria orgânica de maior biodisponibilidade. De acordo com Chan et al. (2001) o carbono da F1 é o de maior labilidade no solo e está associado à disponibilidade de nutrientes e à formação de agregados, enquanto o carbono da fração F3, por ser mais recalcitrante, atua na proteção física e química da matéria orgânica do solo (Loss et al., 2010). Para Loss et al. (2010) é interessante, do ponto de vista de manejo, que haja essa distribuição nos teores de carbono entre as frações visando o equilíbrio das funções de cada fração no solo. Os altos teores de carbono obtidos na fração não lábil da MN nas duas profundidades avaliadas sugerem um alto grau de humificação da matéria orgânica nesse sistema e/ou de solo bem estruturado, que contribui para maior proteção física da matéria orgânica, dentro dos agregados do solo.

Houve diferença estatística significativa entre os tratamentos na camada de 0,0-0,10 m (Figura 2) quando comparados ao sistema MN, tendo o sistema PUP apresentado valor superior e o AÇA valor inferior a MN. Para a camada de 0,10-0,20 m todos os sistemas diferiram da MN, a exceção do AÇA.

Os maiores índices observados em CAF, REF e PUP, podem ser atribuídos a maior capacidade de armazenamento de carbono em profundidade nessas áreas, uma vez que se trata de um solo arenoso. Solos arenosos possuem maior macroporosidade o que permite maior percolação de água no perfil, influenciando na lixiviação de compostos orgânicos para a subsuperfície. Índices superiores ao sistema MN refletem em maior qualidade do solo em relação ao sistema de referência.

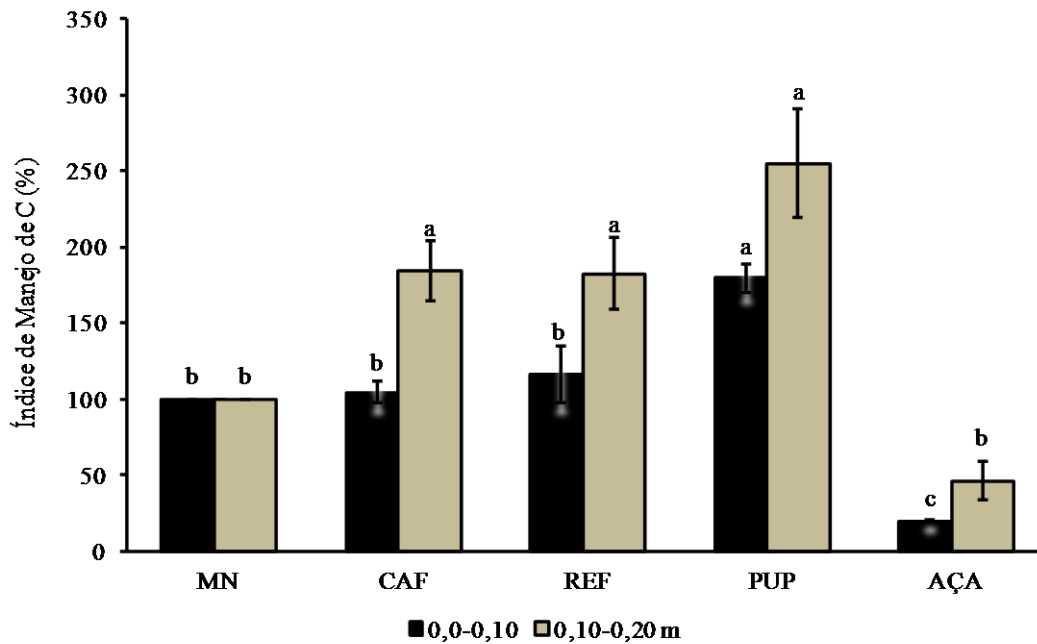


Figura 2. Índices de manejo de carbono (IMC) em diferentes sistemas de uso do solo, nas camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m de profundidade. (MN) mata nativa; (CAF) cultivo de café, (REF) área sob reflorestamento, (PUP) cultivo de pupunha, (AÇA) área sob cultivo de açaí. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Barras verticais indicam o erro-padrão da média.

Loss et al. (2011) ao avaliar frações orgânicas e IMC do solo em diferentes sistemas de produção orgânica observaram valores mais próximos ao presente estudo com valor de 172 para área sob sistema plantio direto sob manejo orgânico, 100 para área sob floresta e 68 para área sob sistemas agroflorestais.

Os resultados obtidos no presente estudo e os trabalhos realizados anteriormente mostram que sistemas de uso e manejo do solo que priorizam o aporte de resíduos orgânicos ao solo contribuem para uma maior eficiência dos estoques de carbono orgânico do solo, fato importante para a manutenção da qualidade do solo (CONCEIÇÃO et al., 2005) e da redução do efeito estufa (SOUZA et al., 2012).

CONCLUSÃO

- Houve um decréscimo nos conteúdos de carbono orgânico total nos sistemas agroflorestais, com exceção da área sob cultivo de pupunha, que apresentou teores de carbono orgânico total semelhante ao sistema de mata nativa.
- No geral, as áreas sob sistemas agroflorestais apresentaram melhor distribuição de carbono entre as frações que a área sob mata nativa, o que demonstra haver um equilíbrio entre os teores das frações oxidáveis.
- Áreas sob sistemas agroflorestais apresentaram valores de índice de manejo de carbono superiores ou muito próximo ao sistema de mata nativa, ratificando a eficiência dos mesmos em manter e/ou aumentar os estoques de carbono orgânico no solo e conseqüentemente para a redução do processo de desertificação no Nordeste do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Chácara Bocaiúva pela concessão da área de estudo e ao apoio técnico-logístico durante a condução das atividades no campo. Os autores agradecem também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão das bolsas de pós-graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARANTE, C. V. T., DA ROSA, E. D. F. F., ALBUQUERQUE, J. A., KLAUBERG FILHO, O. & STEFFENS, C. A. *Atributos do solo e qualidade de frutos nos sistemas convencional e orgânico de produção de maçãs no Sul do Brasil*. Revista Ciência Agronômica, v. 46, n. 1, p. 99-109, 2015.
- ARAGÃO, D. V.; CARVALHO, C. J. R.; KATO, O. R., ARAÚJO, S. C. M., SANTOS, M. T. P. & MOURÃO JÚNIOR, M. *Avaliação de indicadores de qualidade do solo sob alternativas de recuperação do solo no Nordeste Paraense*. Acta Amazonica. [online]. V. 42, n.1, pp. 11-18, 2012.
- BARRETO, A. C., LIMA, F. H. S., FREIRE, M. B. G. S, ARAÚJO, Q. R. & FREIRE, F. J. *Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia*. Revista Caatinga, v. 19, n. 4, p.415-425, 2006.

- BARRETO, A. C.; FREIRE, M. B. G.; NACIF, P. G. S.; ARAÚJO, Q. R.; FREIRE, F. J. & INÁCIO, E. S. B. *Fracionamento químico e físico do carbono orgânico total em um solo de mata submetido a diferentes usos*. Revista Brasileira de Ciência do Solo [online]. v. 32, n.4, p. 1471-1478, 2008.
- BARRETO, P. A. B.; GAMA-RODRIGUES, E. F. I. & GAMA-RODRIGUES, A. C. *Carbono das frações da matéria orgânica em solos sob plantações de eucalipto de diferentes idades*. Scientia Forestalis, v. 42, n. 104, p. 581-590, 2014.
- BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D.B. & LISLE, L. *Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems*. Australian Journal of Agricultural Research, v.46, p.1459-1466, 1995.
- CONCEICAO, P. C.; AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J. & SPAGNOLLO, E. *Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados*. Revista Brasileira de Ciência do Solo [online]. v. 29, n.5, pp. 777-788, 2005.
- CHAN, K.Y.; BOWMAN, A. & OATES, A. *Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in an oxic paleustalf under different pasture leys*. Soil Science, v166, n.1, p.61-67, 2001.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G. & VIANA, J. H. M. (Org.). *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: 2011. 225 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 132).
- GUIMARÃES, G. P., DE SÁ MENDONÇA, E., PASSOS, R. R. & ANDRADE, F. V. *Stocks and oxidizable fractions of soil organic matter under organic coffee agroforestry systems*. Coffee Science, v. 9, n. 1, p. 132-141, 2014.
- LOSS, A., PEREIRA, M. G., SCHULTZ, N., ANJOS, L. D. & SILVA, E. M. R. D. *Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica*. Ciência Rural, v. 39, n. 4, p. 1077-1082, 2009.
- LOSS, A.; MORAES, A. G. L.; PEREIRA, M. G.; DA SILVA, E. M. R. & DOS ANJOS, L. H. C. *Carbono, matéria orgânica leve e frações oxidáveis do carbono orgânico sob diferentes sistemas de produção orgânica*. Comunicata Scientiae, v. 1, n. 1, p. 57, 2010.
- LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; CUNHA DOS ANJOS, L. H. & RIBEIRO DA SILVA, E. M. *Frações orgânicas e índice de manejo de carbono do solo em diferentes sistemas de produção orgânica*. Idesia (Arica), v. 29, n. 2, p. 11-19, 2011.

- ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; BETTA, M. & POLIDORO, J. C. *Frações orgânicas e índice de manejo de carbono do solo em Latossolo Vermelho sob plantio de soja no cerrado goiano*. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 7, n. 2, p. 233-241, 2012.
- MARTINS, E. L.; CORINGA, J. D. E. S. & WEBER, O. L. S. *Carbono orgânico nas frações granulométricas e substâncias húmicas de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico–LVAd sob diferentes agrossistemas*. Acta Amazonica, v. 39, n. 3, p.655-660, 2009.
- NÓBREGA, J. C. A.; LIMA, J. M.; NÓBREGA, R. S. A. & ALVARENGA, M. I. *Desertificação: áreas de ocorrência e ações mitigadoras*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.24, n.220, p.94-102, 2003.
- SCOPEL, I.; SOUZA, M. S. & MARTINS, A. P. *Infiltração de água e potencial de uso de solos muito arenosos nos cerrados (savanas) do Brasil*. Boletim Goiano de Geografia, v. 33, n. 2, p. 203-219, 2013.
- SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. A. *New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software*. In: World Congress on Computers in Agriculture; Orlando-FL-USA. Anais... Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p. 393-396.
- SILVA, S. M., BRITO, M., SALOMÃO, G. B., CARNEIRO, L. F., PEREIRA, Z. V. & PADOVAN, M. P. *Estoque de Carbono no solo em sistemas de restauração ambiental na Região Sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil*. Cadernos de Agroecologia, v. 9, n. 4, 2014.
- SOUZA, J. L.; PREZOTTI, L. C. & GUARCONI M, A. *Potencial de sequestro de carbono em solos agrícolas sob manejo orgânico para redução da emissão de gases de efeito estufa*. Idesia [online]. 2012, vol.30, n.1, pp. 7-15.
- YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M. *A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil*. Communications in Soil Science & Plant Analysis, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.

PROPAGAÇÃO DO ABACAXIZEIRO PÉROLA E VITÓRIA POR MEIO DE GEMAS AXILARES VISANDO MINIMIZAR A OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE

Nivânia Pereira da COSTA Prof. Dra. Universidade Federal da Paraíba

costanp@yahoo.com.br

Joelsom de Souza FERREIRA Licenciando em Ciências Agrárias, UFPB, joelsomsousa@hotmail.com

Luís Karlos Pereira da SILVA Licenciando em Ciências Agrárias, UFPB,
luiskarlos.agrarias@globomail.com

Evaldo Felix da SILVA Técnico em Agropecuária/Produtor Rural,

evaldo.pa21@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar as características de desenvolvimento de plântulas a partir de seções do talo da planta mãe do abacaxizeiro das variedades Vitória e Pérola visando minimizar a ocorrência da fusariose e a utilização de produtos químicos. O experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas do CCHSA/UFPB, utilizando duas variedades de abacaxizeiros em quatro repetições de 25 estacas de talos, disposto em delineamento inteiramente casualizado. Estes foram plantados em um canteiro com substrato de terra vegetal e esterco bovino sob telado. Analisaram-se o número de brotação aos 30 dias, número de brotação/dia, número de brotação por estaca e altura das brotações. A variedade Vitória expressou maior número de brotações diárias, porém, estas se desenvolveram mais lentamente durante o período inicial de avaliação, podendo acarretar alongamento do ciclo produtivo da planta. Entretanto, a estaca originou maior número de brotações, resultando em maior número de mudas.

Palavras-chaves: Frutíferas; *Ananas comosus*; Propagação; *Fusarium subglutinans*.

PROPAGATION OF THE PINEAPPLE PEARL AND VICTORY BY MEANS OF GEMS AXILLARY AIMING TO MINIMIZE THE OCCURRENCE OF FUSARIOSE

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the seedlings development features from pineapple mother plant stem sections of the varieties Victoria and Pearl to minimize the occurrence of *Fusarium* and the use of chemicals products. The experiment was conducted in the nursery of seedlings production of CCHSA / UFPB, using two varieties of pineapple in four repetitions of 25 cuttings of stalks, arranged in a randomized design. These were planted in a flower bed with topsoil substrate and manure under screen. The number of budding at 30 days were analyzed, number of budding / day, budding number by stake and height of budding. Victory range expressed greater number of daily budding but these have developed more slowly during the initial Trial period, which may cause extension of the production plant cycle. However, the stake originated highest number of budding, resulting in greater numbers of seedlings.

Keywords: Fruitful; *Ananas comosus*; Propagation; *Fusarium subglutinans*.

INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma fruta tropical apreciada pelo seu aroma e sabor acentuados. Atualmente, o estado do Pará lidera a produção brasileira (319 milhões de frutos colhidos em 2013) seguido da Paraíba com 283 milhões de unidades (SANTOS et al., 2013). Neste Estado, a cultura é realizada, na sua maioria, por pequenos e médios produtores rurais, destacando, sobretudo os municípios de Itapororoca, Santa Rita e Araçagi.

As cultivares de abacaxizeiro mais plantadas atualmente no Brasil, são Pérola e Smooth Cayenne, ambas suscetíveis à fusariose (causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f.sp. ananás), principal problema fitossanitário da cultura no país. A cultivar Pérola é destinada principalmente para o consumo *in natura*, devido à alta qualidade organoléptica, por ser rica em suco contendo elevados teores de açúcar e reduzida acidez (CUNHA, 2007). A cultivar Vitória foi lançada recentemente pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, apresenta características agrônômicas semelhantes às cultivares Pérola e Smooth Cayenne, porém a principal característica é a resistência à fusariose e a ausência de espinhos nas folhas (INCAPER, 2006).

A propagação do abacaxizeiro é de forma assexuada por meio de rebentos ou mudas, que se desenvolvem a partir de gemas axilares localizadas no caule e no pedúnculo (muda filhotes). A

propagação a partir de pedaços do caule é mais utilizada quando se deseja obter mudas livres de fusariose e outras pragas. Pode ser realizado forçando o brotamento de gemas axilares existentes no talo da planta-mãe, localizadas na base das folhas. Estas gemas axilares encontram-se em dormência devido a ação hormonal da dominância apical, passando do estado dormente para outro fisiologicamente ativo (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL, 2006). É essencial a presença de, pelo menos, uma gema vegetativa em cada secção do caule.

Embora seja considerada a cultura de maior expressão econômica para a fruticultura paraibana, diversos problemas têm dificultado o desenvolvimento da abacaxicultura no Estado, dentre estes destaca-se o surgimento cada vez mais forte de doenças como a fusariose, o que tem resultado em considerável diminuição na quantidade de frutos viáveis produzidos por hectare, bem como o emprego crescente, e de forma indiscriminada, de produtos químicos objetivando o controle das mesmas (NETO et al., 2007).

A fusariose é considerada a doença mais destrutiva, uma vez que, em condições favoráveis, pode causar perdas elevadas na produção (Ventura, 1994). Os prejuízos causados pela fusariose são decorrentes da infecção e morte de mudas, morte de plantas durante o desenvolvimento vegetativo e podridão dos frutos, que perdem seu valor comercial. Em épocas favoráveis à incidência da doença podem ocorrer perdas superiores a 80% na produção de frutos, pois, além do efeito direto no fruto, o patógeno infecta aproximadamente 40% do material propagativo e causa a morte de cerca de 20% das plantas antes da colheita (MONTEIRO, 2012). Ocorre em todas as regiões do Brasil produtoras de abacaxi, atingindo as duas cultivares mais plantadas, Pérola e Smooth Cayenne (Ventura, 1994).

A infecção do patógeno ocorre principalmente em mudas e frutos, mas pode ocorrer também em qualquer outra parte da planta adulta, como talo e folhas (MANICA, 1999). A penetração do fungo ocorre através de ferimentos, resultantes de rachaduras ou de fendilamentos que podem ocorrer durante o processo normal de crescimento da planta. Porém, as inflorescências são o principal sítio de infecção da doença. Logo após a indução floral, ocorre o período crítico para infecção, quando os conídios, transportados pelo vento, respingos de chuva e insetos, são depositados na roseta foliar, podendo infectar a inflorescência já na sua fase inicial (VENTURA e ZAMBOLIM, 1994).

Os sintomas mais característicos da fusariose aparecem no fruto, com exsudação de goma, principalmente pelos frutinhos, e avança até o eixo central do fruto. Inicialmente a lesão tem uma coloração clara, de aspecto encharcado, depois se torna marrom e finalmente marrom-escura, sendo gelatinosa e causando o apodrecimento da polpa (VENTURA e ZAMBOLIM, 1994; 2002). A infecção

em mudas geralmente ocorre quando estas ainda estão aderidas à planta mãe, com frutos doentes. Na parte basal da muda observa-se uma lesão necrótica, podendo ou não haver exsudação de goma (VENTURA e ZAMBOLIM, 1994).

O abacaxizeiro da variedade Vitória tem como principal característica a resistência à fusariose. Nesse sentido, esta cultivar objetiva preencher a grande lacuna deixada pela ausência de uma cultivar de abacaxi resistente a esse patógeno, tornando-se uma nova alternativa economicamente viável para os produtores e consumidores de abacaxi. Além disso, não utilizar agrotóxicos reduz, sobretudo, os riscos de impacto ambiental e traz vantagens para a saúde de produtores e consumidores (VENTURA et al., 2006).

OBJETIVO

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as características de desenvolvimento de plântulas (mudas) através de gemas axilares de pedaços do talo da planta mãe do abacaxizeiro das variedades Vitória e Pérola visando minimizar a ocorrência da fusariose e a utilização de produtos químicos usados em grande quantidade nesta cultura.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no viveiro de produção mudas (50% de sombreamento) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Bananeiras (PB), no período de outubro a dezembro de 2013, visando produzir mudas a partir de seções do caule (estacas) do abacaxizeiro das variedades Pérola e Vitória.

Das plantas de ambas as variedades foram retiradas as folhas e eliminadas as raízes na parte basal, de modo que o talo ficou limpo para posterior seccionamento. A seguir, dividiu-se o talo em dois pedaços de cerca de 10 cm de comprimento e estas seções transversais foram cortadas longitudinalmente em quatro partes, totalizando 100 pedaços de talo (estacas) de cada variedade (figura 1).

As estacas foram plantadas em canteiro (8,0 x 1,20 x 0,15m) contendo terra vegetal e esterco bovino curtido (1:1), peneirado e misturado (figura 2). As estacas ficaram espaçadas umas das outras de, aproximadamente, 10 cm, em posição horizontal com as gemas voltadas para cima, totalmente

enterradas (figura 3). O fornecimento de água no canteiro foi realizado regularmente e mantida a umidade em torno da capacidade de campo (60%). Realizou-se ainda capinas de acordo com a necessidade.

Foram analisadas as seguintes variáveis: o número de brotações aos 30 dias após o início da primeira brotação; número de brotações/dia, durante 30 dias; número de brotações/estaca e altura das brotações, realizada aos 30 dias após o início da primeira brotação, com auxílio de régua. As brotações podem ser mais bem visualizadas na figura 4.

Cada tratamento (variedades) foi composto de 4 repetições de 25 estacas, disposto em delineamento inteiramente casualizado. Os dados de número de brotação aos 30 dias e altura das brotações foram submetidos à análise de variância e os dados comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa estatístico SAS.



Figura 1: Divisão do talo (caule)



Figura 2: Plantio dos pedaços de caule



Figura 3: Canteiro com caules totalmente enterrados



Figura 4: Brotações

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a tabela 1 observa-se que brotaram maior número de estacas da variedade Pérola (18,25) aos 30 dias do que da variedade Vitória (12,75). Entretanto, o número de brotações diárias foi maior nas estacas da variedade Vitória, com média de 5,07 brotações ao dia, culminando com o maior número de brotações também aos 30 dias quando foi feita nova avaliação (38,0 brotações), como observado na tabela 2.

A altura das brotações em ambas as variedades de abacaxizeiro alcançaram valores de 17,22 e 25,40 mm, respectivamente para as variedades Vitória e Pérola aos 30 dias após o início do brotamento das estacas. Esses resultados evidenciam que mesmo que a variedade Vitória tenha expressado maior número de brotações diárias, estas se desenvolveram mais lentamente durante esse período inicial de avaliação podendo acarretar no alongamento do ciclo produtivo da planta no campo. Por outro lado, o fato da estaca originar maior número de brotações, implica em maior número de mudas para o produtor.

É importante considerar que a variedade Vitória é resistente a fusariose (INCAPER, 2006). Essa característica é de grande importância para o abacaxicultor diante da possibilidade de produzir um fruto mais saudável e com menor custo de produção, visto que, em plantios convencionais, são realizadas frequentes aplicações de fungicidas durante o ciclo da cultura. Adicionalmente, a variedade Vitória foi lançada recentemente e carece de informações acerca da produção de mudas e de avaliação das variáveis de produção e adaptação, sobretudo em regiões com aptidão para produção de abacaxi como no caso do Estado da Paraíba.

O experimento continua em campo e estão sendo coletados dados do desenvolvimento vegetativo e produção de plantas de ambas as variedades, além da incidência de pragas e doenças, sobretudo de fusariose para comparação de dados entre as variedades Pérola (mais cultivada) e a variedade Vitória.

Tabela1. Número de estacas de abacaxizeiro brotadas aos 30 dias após o início do brotamento e Número médio de brotações diárias, Bananeiras - PB, 2015.

Variedades de Abacaxizeiros	Número de estacas brotadas*	Número de brotações ao dia *
Vitória	12,75	5,07
Pérola	18,25	3,63

* Média de 4 repetições de 25 estacas por variedade. Não submetidas à análise estatística.

Tabela2. Número e altura de brotação aos 30 dias após o início do brotamento em estacas de abacaxizeiro, Bananeiras - PB, 2015.

Variedades de Abacaxizeiros	Número de brotação aos 30 dias	Altura de brotação (mm)
Vitória	38,00 a	17,22 b
Pérola	27,25 a	25,40 a
F	0,407 ^{NS}	0,001*
CV (%)	29,57	12,10

* Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A variedade Vitória expressou maior número de brotações diárias, porém estas se desenvolveram mais lentamente durante o período inicial de avaliação, podendo acarretar alongamento do ciclo produtivo da planta. Entretanto, a estaca originou maior número de brotações, resultando em maior número de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, G.A.P. Equipe técnica de abacaxi comemora 30 anos de atividades e realizações. Documentos, 170. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 20p. Icapar. (2006)
 Nova cultivar de abacaxi resistente a fusariose. Documento N^o 148. Incaper, Vitoria.

- EMBRAPA MANIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. A Propagação do Abacaxizeiro. 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11927/2/00013370.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2013.
- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Nova Cultivar de Abacaxi Resistente à Fusariose. 20016. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/sistemas/servicos/images/abacaxi_vitoria.pdf>. Acesso em: dez. 2013.
- MONTEIRO, T. M. B. Controle biológico da fusariose do abacaxi com a utilização do *Trichoderma*- SP. na região de Itaberaba. 2012. Disponível em: <<http://inovadefesa.ning.com/group/anaiscnda2012/forum/topics/controle-biologico-fusariose-do-abacaxi-com-a-utilizacao-do-tr>>. Acesso em: 07 dez. 2013.
- NETO, J. F. B.; LACERDA, J. S.; COSTA, D. S.; SANTOS, D. P.; PEREIRA, W. E. Difusão de tecnologias junto aos produtores de abacaxi em municípios paraibanos. 2007. Disponível em: <<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/7.TECNOLOGIA/7CCADCFS PEX01.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.
- SANTOS, C.E. Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 136 p., il.
- VENTURA, A.J., CABRAL, J.R.S., MATOS, A.P., COSTA, H. (2006) ‘Vitória’, cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Documentos nº 148, Vitória: INCAPER.
- VENTURA, J. A. 1994. Fusariose do abacaxizeiro: caracterização do patógeno, epidemiologia da doença, resistência e micropropagação do hospedeiro in vitro. Tese de Doutorado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Etiologia e disseminação da doença. In: RUGGIERO, C.; VENTURA, J. A.; MARTINEZ JUNIOR, M.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; GOTTARDI, M. V. C. Controle integrado da fusariose do abacaxizeiro. Jaboticabal: Funep, 1994. p. 46.
- VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. (Org.). Controle de doenças de plantas frutíferas. Viçosa-MG, 2002, v. 1, p. 445-509.

PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO SOB DIFERENTES MANEJOS NO SUDESTE DO BRASIL

Linnajara de Vasconcelos Martins FERREIRA
Doutoranda em ciência do solo – UFLA
Linnajaravasconcelos@hotmail.com
Mariângela Viana BARBOSA
Doutoranda em ciência do solo – UFLA
marisangelaagro2@yahoo.com.br
Luciane Sales REIS
Doutoranda em ciência do solo – UFLA
luciane_lavras@yahoo.com.br
Moacir Souza DIAS JUNIOR
Professor Drº do DCS da UFLA
Msouzadj@dcs.uflabr

RESUMO

A incorporação de espaços naturais para cultivos agrícolas frequentemente altera as propriedades físicas do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas um Latossolo Vermelho distroférico com diferentes usos do solo localizado na cidade de Lavras. Avaliou-se a densidade do solo pelo método do anel volumétrico e do torrão parafinado. Estabilidade de agregados em água adotando o cálculo do diâmetro médio ponderado. A partir da saturação de amostras indeformadas determinou-se o coeficiente de permeabilidade condutividade hidráulica e a macro e microporosidade. Para a consistência do solo foi determinado o limite de plasticidade, de contração e de liquidez. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias avaliadas pelo teste Scott & Knott, a 5% de probabilidade com auxílio do programa SISVAR. Para a densidade do solo o método do torrão parafinado apresentou maiores valores em relação ao método do anel volumétrico. Não houve diferença entre os tratamentos adotados para a determinação de DMP. O solo sob cultivo de café apresentou os maiores valores de Ks quando analisado o erro padrão, 130,20 mm/h e 169,60 mm/h na profundidade 0-10 e 20-30 cm respectivamente, mas ocorrendo apenas tendência e não diferença entre os demais usos e profundidades. Os limites de contração diferiram entre as culturas, com menores valores obtidos no café. Na comparação dos limites de contração e plasticidade, o café apresentou maior friabilidade em ambas profundidades e o milho a menor.

Palavras-chave: cultivos agrícolas, propriedades físicas, agregados, densidade do solo

ABSTRACT

The incorporation of natural areas for agricultural crops such as corn crops, coffee and pasture, often changes the physical properties of the soil. The objective of this study was to evaluate the physical properties of an Oxisol with different land uses in the city of Lavras. We evaluated the soil density by the volumetric ring and paraffin clod method. For the index of aggregate stability was adopted to calculate the weighted mean diameter. From the saturation undisturbed samples the permeability coefficient for determining the hydraulic conductivity and macro and microporosity was calculated. For soil consistency limit plasticity and liquidity contraction was determined. Data were subjected to analysis of variance and means evaluated at Scott & Knott test at 5% probability with the aid of SISVAR program. For the bulk density of the paraffin clod method showed higher values compared to the volumetric ring method. There was no difference between the treatments adopted for the determination of DMP. The soil under coffee cultivation showed the highest values of hydraulic conductivity 130.20 mm / h and 169.60 mm / h at 0-10 and 20-30 cm depth respectively, and the highest when compared to other cultures and the limits of contraction differ between cultures, with lower averages in the cafe. Comparing the limits of contraction and plasticity, coffee showed higher crispness in both the lower depths and corn.

Keywords: agricultural crops, physical properties, aggregates, soil density.

INTRODUÇÃO

A incorporação de espaços naturais para cultivos agrícolas, como lavouras de milho, café e pastagens, frequentemente altera as propriedades dos solos, muitas vezes resultando em degradação. As propriedades físicas de um solo têm influência direta no desenvolvimento do sistema radicular das plantas e conseqüentemente, na sua produtividade. De modo geral, com o aumento da intensidade de cultivo tem sido observada diminuição no tamanho dos agregados e da porosidade total, e aumento da densidade do solo (Anjos et al., 1994; Albuquerque et al., 1995; D'Andréa, 2001; Cavalcante et al., 2011; Pires et al., 2011; Gonçalves et al., 2013).

Os atributos do solo são divididos em características e propriedades. As características são intrínsecas ao solo, resultantes dos processos pedogenéticos, enquanto que as propriedades podem ser

alteradas pela ação antrópica. Desta forma, o conhecimento destes atributos é de fundamental importância para não comprometer a sustentabilidade do sistema agrícola (Garcia et al., 2010; Rossetti et al., 2014).

Em termos globais, os Latossolos estendem-se por cerca de 750 milhões de hectares, sendo que 300 milhões de hectares estão em territórios brasileiros, apresentam a maior representação geográfica no Brasil (50%) em relação aos demais tipos de solos (Resende et al., 2007; Corrêa et al., 2006). Segundo Resende et al. (2007) os Latossolos em geral apresentam boas condições físicas.

Neste sentido, o referido trabalho teve como objetivo analisar os atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes usos do solo localizado na cidade de Lavras, região sudeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área em estudo está localizada no município de Lavras, na região Sul do Estado de Minas Gerais (21° 14' 43 S, 44° 59' 59 W, 919 m). O clima da região possui temperatura e precipitação pluvial média anual de 20,4 °C e 1.460 mm (Dantas et al., 2007), respectivamente, podendo ser classificado como tropical Cwa mesotérmico com verão chuvoso e inverso seco

O solo estudado abrange, de acordo com Embrapa (2006), um Latossolo Vermelho distroférico profundo, bem drenado e textura muito argilosa sob cultivo de cafeeiro, pastagem e milho. Na Tabela 1 é apresentada a análise textural dos solos amostrados determinados pelo método da pipeta, e a densidade de partículas (Dp) obtido a partir do método do picnômetro (Blake & Hartge, 1986; Bowles, 1986).

Tabela 1: Densidade de partículas (Dp), teores médios de argila, areia, silte e classe textural e de um Latossolo Vermelho distroférico sob o cultivo de milho, pastagem e café.

Uso do solo	Camada. (cm)	Dp	Granulometria			Classe Textural
		(g.cm ⁻³)	Areia	Silte	Argila	
			-----%-----			
Milho	0-10	2,94	10	26	62	Muito argiloso

	20-30	2,85	10	28	61	
Pastagem	0-10	2,80	14	30	55	Muito argiloso
	20-30	3,18	13	30	56	
Café	0-10	2,56	14	22	63	Muito argiloso
	20-30	2,51	14	23	61	

Foram coletadas amostras indeformadas para avaliar na camada superficial (0-10 cm) e subsuperficial (20-30 cm), com o auxílio de um amostrador de Uhland e anéis volumétricos (dimensões aproximadas de 6,4 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura). Após a coleta, as amostras foram revestidas com filme plástico e parafinadas. Com o auxílio de uma faca, o solo além do volume do cilindro foi retirado, tendo a parte inferior revestida com gaze, prendendo-a com anel elástico e, determinado o peso total do conjunto. As amostras foram colocadas em bandeja plásticas com água destilada na altura de aproximadamente $\frac{3}{4}$ do cilindro, tendo os poros preenchidos por capilaridade, por um período de 48 horas. Após a saturação das amostras e eliminado as gotas de água aderidas no cilindro e na gaze, foram determinados o peso do conjunto saturado e colocadas na unidade de sucção à tensão de 0,06 atm, tendo cessado a drenagem os seus pesos foram determinados e levados para estufa à 105-110 °C, até atingirem peso constante para a determinação do seu peso seco (Oliveira, 1968; Scardua, 1972). O processamento e análise física das amostras foram realizadas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

A D_s também foi calculada a partir do método do torrão parafinado conforme, Embrapa (1997).

A estabilidade dos agregados em água foi determinada Kemper & Rosenau (1986). Foram calculados o diâmetro médio ponderado (DMP) de acordo com a expressão:

$$DMP = \sum n_i \cdot d_i$$

n_i = porcentagem de agregados retidos em uma determinada peneira, em forma decimal e d_i = diâmetro médio de uma determinada faixa de tamanho de agregado, em mm.

O coeficiente de permeabilidade (K_s) foi calculado através da expressão:

$$K_s = \frac{V \cdot L}{A \cdot H \cdot t}$$

V = volume d'água percolado no tempo t, em cm³; L = altura do corpo de prova, em cm; A = área da secção transversal, em cm²; H = altura de carga, em cm e t = tempo decorrido para percolar o volume V, em segundos (Stancati et al., 1981; Bowles, 1986).

Para a determinação da consistência do solo, amostras deformadas foram secas ao ar e passadas na peneira de 0,149 mm para a referida análise. O limite de contração (LC) foi determinado segundo metodologia descrita por Bowles (1978) e os limites de plasticidade (LP) e de liquidez (LL), segundo Sowers (1965).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias avaliadas pelo teste Scott & Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando analisada a Ds para os diferentes usos, através dos métodos do torrão parafinado e do anel volumétrico, foi constatada uma diferença significativa entre eles, no entanto, o mesmo não foi verificado entre os uso do solo (Tabela 2). Os maiores valores de densidade obtido pelo método do torrão parafinado podem estar associados à penetração da parafina em macroporos e fendas existentes no torrão, ou à segregação no momento da coleta dos torrões em solos que foram mobilizados acarretando maiores valores de densidade, pois desconsidera os macroporos existentes entre os torrões (Silva et al., 2000).

Tabela 2: Média dos valores de densidade do solo (Ds) de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes usos do solo pelo método do torrão parafinado e anel volumétrico.

Uso do solo	Camada		Ds (g cm ⁻³)		
	(cm)	Torrão	Anel		
Milho	0-10	1,27		1,14	
	20-30	1,35	A	1,16	B
Pastagem	0-10	1,37		1,17	

Café	20-30	1,34	1,16
	0-10	1,31	1,16
	20-30	1,34	1,13

Médias seguidas de letras iguais, não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: 5,93%.

As médias de Ds variaram de 1,27 a 1,37 g cm⁻³ para as áreas sob cultivo de milho e pastagem respectivamente, ambas na profundidade de 0-10 cm quando avaliado pelo método do torrão.

O DMP é uma variável que pode refletir a resistência do solo à erosão. Sabe-se que a agregação do solo é influenciada principalmente por atributos químicos, biológicos e físicos do solo, bem como seu uso e manejo (Hillel, 1998). O resultado para essa variável, em função dos diferentes usos do solo e profundidade estão apresentados na Tabela 3.

O pré-umedecimento simula a presença contínua de água nos poros do solo. A avaliação das amostras do solo sem o pré-umedecimento simula o oposto, isto é, condiz com um solo completamente seco em que, quando ocorre precipitação, que por um grande período não ocorria, o solo facilmente desagrega podendo causar erosão hídrica. Segundo Andrade & Rando (1981) a rápida absorção de água pela compressão do ar no interior dos agregados sem pré-umedecimento faz com que a pressão exceda a coesão das partículas ocorrendo à quebra (*slaking*). No entanto, não foi verificada diferença entre os métodos estudados. Resultados semelhantes foram observado por Lima et al. (2010) estudando os mesmos métodos em solo sob cultivo de pastagem, café e mata.

Tabela 3: Diâmetro médio ponderado (DMP) obtidos com e sem pré-umedecimento de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes usos do solo.

Uso do solo	Camada (cm)	DMP (mm)	
		Sem pré-umedecimento	Com pré-umedecimento
Milho	0-10	2,96 Ab	3,37 aA
	20-30	2,05 bB	3,51 aA

Pastagem	0-10	4,82 aA	4,89 aA
	20-30	3,98 bA	3,78 aA
Café	0-10	3,39 aB	3,47 aA
	20-30	3,64 aA	3,98 aA

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e dentro de cada camada, e maiúsculas nas colunas entre as culturas, não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: DMP sem pré-umedecimento – 9,89%; DMP com pré-umedecimento – 17,16%.

Observou-se a ocorrência de interação entre os usos do solo e as profundidades para as amostras sem pré-umedecimento, porém o mesmo não foi observado com pré-umedecidas.

Avaliando o DMP dentro de cada profundidade para os tratamentos observa-se que o solo sob cultivo de pastagem e milho apresentaram os menores valores na camada de 20-30 cm, entretanto, para a cultura do café não foi observado diferenças. Entre as culturas, a pastagem e a pastagem e café nas profundidades de 0-10 cm e 20-30 cm, respectivamente, apresentaram os maiores valores para essa variável. Possivelmente, os maiores valores de DMP na camada superficial da pastagem se devem à maior presença de raízes finas, que contribuem para a estabilização dos agregados e elevam os teores de matéria orgânica por meio de exsudatos e rápida formação, morte e decomposição de raízes fina (Martins et al., 2010). Os menores valores apresentados para o café e milho nessa mesma profundidade podem ser atribuídos aos danos na estrutura do solo, provocados por ocasião do preparo convencional para o plantio.

Para os valores de macro e micro porosidade ocorreram interações significativas entre as áreas de cultivo e profundidades estudadas (Tabela 4). A macroporosidade apresentou maiores valores para os solos sob cultivo de milho ($0,18 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$), pasto ($0,19 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$) na profundidade de 0-10 cm, no entanto, na profundidade de 20-30 cm o solo sob cultivo de milho apresentou o menor valor para essa variável deferindo dos demais usos do solo. Avaliando a macroporosidade dentro de cada uso do solo, obteve-se diferença apenas para as áreas sob cultivo de café em que a profundidade de 20-30 cm apresentou o menor valor para essa variável. A redução da macroporosidade na área cultivada por café na camada superficial do solo, provavelmente, está relacionada com o tipo de manejo e como uso intensivo de máquinas e implementos agrícolas, já que as amostras foram coletadas na linha de tráfego do maquinário.

Para a microporosidade os valores variaram de cm^{-3} na profundidade de 0-10 cm para os solos sob cultivo de café e pasto respectivamente não havendo diferença entre eles. Já profundidade de 20-30 cm a microporosidade foi mais sensível para os diferentes uso do solo ocorrendo menores valores nas áreas sob cultivo de café diferindo dos demais. Esse resultado pode ser explicado em virtude de uma tendência ao aumento da densidade do solo em relação aos demais cultivos e diminuição da macroporosidade. Quando se verifica os valores dessa variável dentro de cada uso do solo foi observada diferença entre as profundidades apenas para a cultura do café em que na camada superficial obteve-se as maiores médias.

Tabela 4: Valores de médias de macroporosidade e microporosidade, $VTP_{\text{calculado}}$ e PB de um Latossolo Vermelho distroférico sob o cultivo de milho, pastagem e café.

Uso do solo	Camada cm	Macro	Micro	$VTP_{\text{calculado}}$	PB
		----- $\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$ -----			
Milho	0-10	0,18aA	0,40aA	0,57	0,03b
	20-30	0,15aB	0,39aA	0,55	0,05b
Pastagem	0-10	0,19 aA	0,40aA	0,55	5,0b
	20-30	0,23aA	0,39aA	0,53	0,08a
Café	0-10	0,12bB	0,38aA	52	0,02b
	20-30	0,20 ^a	29,62bB	50,16	4,81a

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e dentro de cada profundidade, e maiúsculas nas colunas entre as culturas, não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: Macroporosidade – 15,89%; Microporosidade – 5,27%; VTP calculado – 6,05%; Poros Bloqueados – 46,36%.

O $VTP_{\text{calculado}}$ não foi influenciado pelos sistemas de uso do solo e nem pelas profundidades amostradas,. Esses valores estão de acordo com a faixa de espaço poroso para os solos argilosos, que situam-se entre 40 e 60% (Azambuja, 1996).

Em relação aos PB não ocorreu interação entre as profundidades e os usos do solo, ocorrendo efeito individual apenas nas profundidades avaliadas. Nos três sistemas de uso do solo as maiores

médias de PB foram verificados na camada de 0-10 cm. Os PB são identificados quando há ausência de fluxo de água e ar, mesmo em condições de um solo com porosidade elevada, são poros isolados que não estão conectados a outros poros (Rodrigues et al., 2011). A existência de grande volume de PB é indesejável, pois implica em menor capacidade de retenção de água no perfil do solo (Castro et al., 2011).

Com relação aos limites de consistência do solo, pode-se observar na Figura 1A e B que os seus valores aumentaram com a profundidade, conforme verificado por Vasconcelos et al. (2010). Em geral, os limites de consistência estão associados com o aumento geral do teor de argila em profundidade e, conseqüentemente, com o aumento da capacidade de adsorção de água.

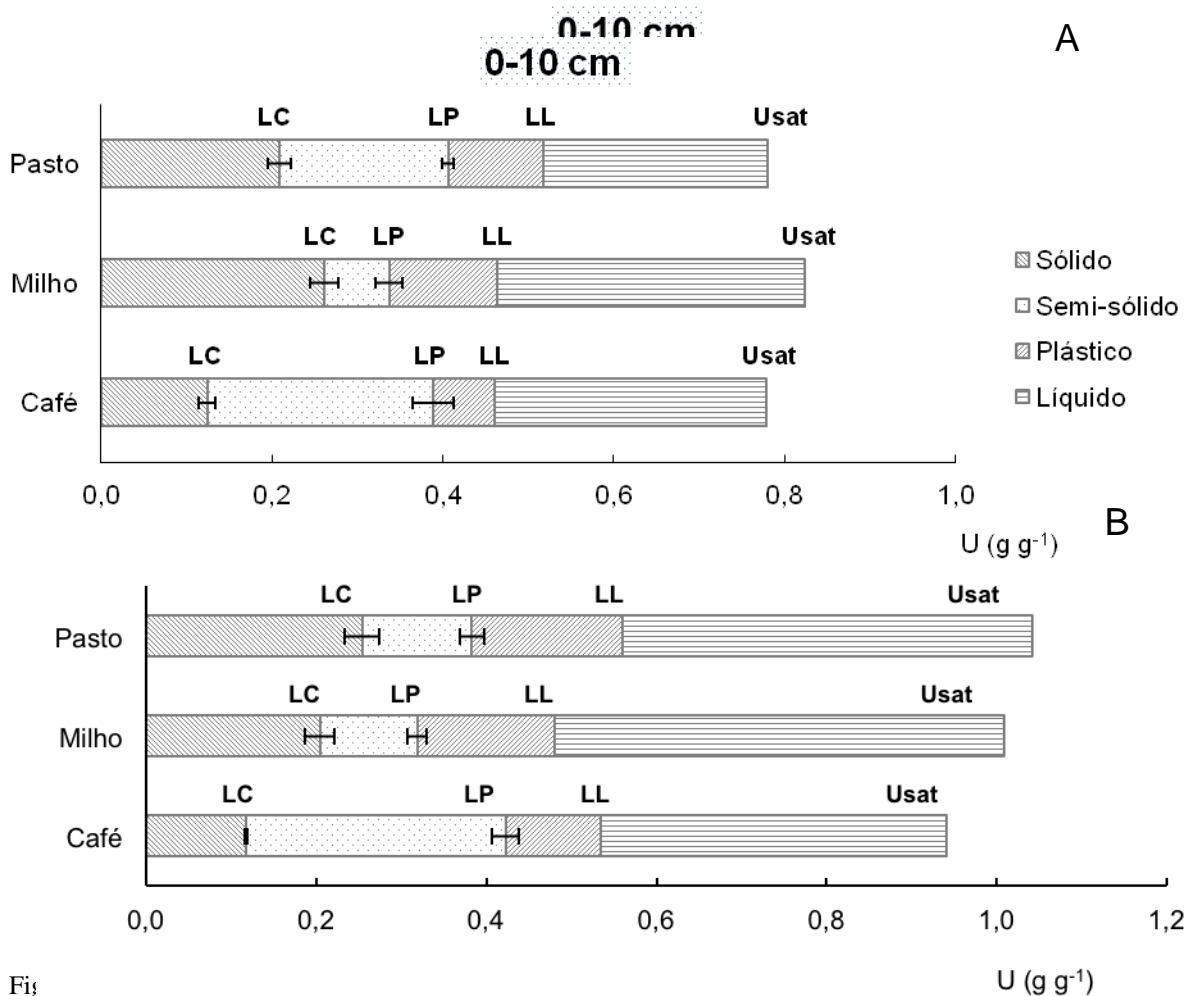


Fig. Umidade (U) na camada superficial (1A) e subsuperficial (1B) de um Latossolo Vermelho distroférrico sob cultivo de milho, pasto e café.

As maiores umidades do solo no limite plástico em profundidade e superfície, respectivamente, no cultivo de café e na pastagem (Figura 1 A e B), indicam uma condição na qual o solo possa atingir

mais rapidamente a sua condição de friabilidade. Figueiredo et al. (2000) observaram que a umidade do solo que limita o tráfego de máquinas agrícolas está próxima a 90% do limite de plasticidade. Para o índice de plasticidade, intervalo de umidade entre o limite plástico e o limite líquido, observou-se um menor valor em superfície da área sob cultivo de café (Figura 1A), seguido de um pequeno aumento em profundidade (Figura 1B).

Verificou-se que a área com milho apresentou menores valores para os limites de plasticidade e liquidez nas camadas subsuperficiais, o que foi proporcionado pelo menor teor de argila que as demais áreas, com uma diminuição desse conteúdo entre a profundidade de 0-10 e 20-30 cm conforme verificado na Tabela 1. Na comparação com os erros-padrão dos valores de limites da consistência semissólida entre os diferentes usos (Figura 1A e 1B), pode-se notar valores abaixo da média para a área sob cultivo de milho. Observa-se que, na profundidade de 0-10 cm, o limite de liquidez e a umidade de saturação possuem os menores valores dentre os usos do solo.

Na avaliação dos limites de contração (Tabela 5), pode-se observar que os seus valores diferem somente quando comparado os diferentes usos do solo, sendo as médias obtidas do cultivo com café, tanto na profundidade de 0-10 cm quanto na de 20-30 cm, menores que as demais. Comparando-se os limites de contração com os limites de plasticidade apresentados na Figura 1 A e B, observa-se uma faixa de friabilidade (diferença entre o LP e o LC), em 0-10 e 20-30 cm, maior na área cultivada com café e menor na área sob cultivo de milho. Dessa maneira, verifica-se no cultivo de café uma ampla faixa de umidade na qual as operações de preparo do solo podem ser realizadas.

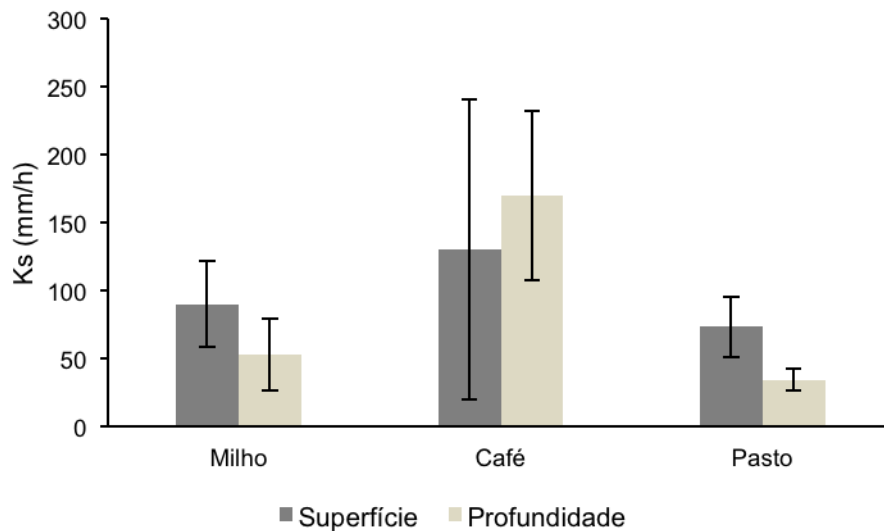
Tabela 5: Média dos valores de avaliação dos limites de contração do solo.

Uso do solo	camada	Limite de contração (%)	
Médias seguidas de letras iguais, não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. CV: Limite de contração – 16,98%.			
Milho	0-10	26,13	A
	20-30	20,50	
Pastagem	0-10	20,83	A
	20-30	25,41	
Café	0-10	12,44	B
	20-30	11,79	

A condutividade hidráulica saturada (K_s) foi alta quando analisado o sistema de uso com plantio de café, apresentando valores médios de 130,20 mm/h em superfície e 169,60 mm/h em profundidade. Esse aumento em profundidade é refletido por um melhor estado de agregação do solo, como verificado na Tabela 3. Já nas demais usos do solo, o mesmo não foi observado, tendo então um decréscimo da condutividade hidráulica em profundidade (Figura 2).

Analisando-se os valores de erro-padrão na Figura 2, observa-se que, dentre os usos do solo, o plantio de café apresentou os maiores valores de condutividade hidráulica saturada, quando analisado o erro positivo, e médias de 130,20 mm/h e 169,60 mm/h na profundidade 0-10 e 20-30 cm respectivamente, mas de um modo geral, houve tendência e não diferenciação entre os valores de K_s na comparação entre os usos do solo e as camadas em superfície e em profundidade.

Segundo Ferreira et al. (1999), em estudo com Latossolos, em que a alta D_s , baixa porosidade total e macroporosidade relacionaram-se com menores valores de K_s . Silva et al. (2006) observaram que a condutividade hidráulica decresceu em resposta à compactação em dois Latossolos estudados. Segundo os mesmos autores, essa compactação ocasiona redução da condutividade hidráulica devido à reorganização do sistema poroso, ou seja, da distribuição do tamanho, alongação e continuidade vertical dos poros.



CONCLUSÕES

Figura 2: condutividade hidráulica em função de três sistemas de uso do solo e profundidade em um Latossolo Vermelho distroférico.

Para a D_s o método do torrão parafinado apresentou maiores valores em relação ao método do anel volumétrico. Não houve diferença entre os métodos adotados para a determinação de DMP. Para as

amostras sem pré-umedecimento o DMP decresceu em profundidade na ordem de pastagem > café e milho e em superfície pastagem, café > milho. Os valores de macroporosidade e microporosidade diferiram entre as culturas e as profundidades amostradas. O solo sob cultivo de café apresentou os maiores valores de Ks quando analisado o erro padrão, 130,20 mm/h e 169,60 mm/h na profundidade 0-10 e 20-30 cm respectivamente, mas ocorrendo apenas tendência e não diferença entre os demais usos e profundidades. Os limites de contração diferiram entre as culturas, com menores valores obtidos no café. Na comparação dos limites de contração e plasticidade, o café apresentou maior friabilidade em ambas profundidades e o milho a menor. De modo geral, a qualidade física do solo pode ser considerada boa sob todos os usos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Universidade Federal de Lavras (UFLA) ao Departamento de Ciência do Solo (DCS) e aos funcionários do laboratório de física do solo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.A.; REINERT, D.J.; FIORIN, J.E.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. & FONTINELLI, F. *Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.19, p.115-119, 1995.
- ANJOS, J.T.; UBERTI, A.A.A.; VIZZOTO, V. J.; LEITE, G.B. & KRIEGER, M. *Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de uso e manejo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.18, p.139-145, 1994.
- AZAMBUJA, J. M. V. *O solo e o clima na produtividade agrícola*. Guaíba: Agropecuária, 1996 164 p.
- BOWLES, J.A. *Engineering properties of soils and their measurements*. 1986. Third edition. NY: McGraw-Hill Book Company.
- BOWLES, J. E. *Engineering properties of soils and their measurements*. 2.ed., Auckland: McGraw-Hill, 1978. 251 p.
- BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H. Particle density. 1986. In: *Methods of soil analysis*. Part 1, 2nd ed., Madison, American society of Agronomy, p. 377-382.

- CASTRO, W.J.; LEMKE-DE-CASTRO, M.L.; LIMA, J.O.; OLIVEIRA, L.F. C.; RODRIGUES, C. & FIGUEIREDO, C.C. *Erodibilidade de solos do cerrado Goiano*. Revista Meio Ambiente, v. 4, p.305-320, 2011.
- CAVALCANTE, E.G.S.; ALVES, M.C.; SOUZA, Z.M. & PEREIRA, G.T. *Variabilidade espacial de atributos físicos do solo sob diferentes usos e manejos*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, v.15, n.3, p.237-243, 2011.
- CORRÊA, M.M.; ANDRADE, F.V.; MENDOÇA, E.S.; SCHAEFER, C.E. G.R.; PEREIRA, T.T. C. & AMEIDA, C. C. *Ácidos orgânicos de baixo peso molecular e ácidos húmicos e alterações em algumas propriedades físicas e químicas de latossolos, plintossolo e Neossolo quartzarênico*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, p.121-131, 2008.
- D'ANDRÉA, A.F. *Atributos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo no Sul de Goiás*. 2001. 104 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G. & FERREIRA, E. *Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG*. Ciência Agrotecnica, 31:1862-1866, 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2006. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 306p.
- FERREIRA, M. M.; FERNANDES, B.; CURTI, N. *Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de Latossolos da região sudeste do Brasil*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, n. 3, p. 515-524, 1999.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- FERREIRA, D.F. SISVAR software: versão 5.1. Lavras: DEX/UFLA, 2011. Software.
- FIGUEIREDO, L.H.A.; DIAS JÚNIOR, M.S.; FERREIRA, M.M. *Teor de água crítica de compactação e densidade do solo máxima em resposta a sistemas de manejo num Latossolo Vermelho eutrófico*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, n.3, p.487- 493, 2000.
- GARCIA, R.A. & ROSOLEM, C.A. *Agregados em um Latossolo sob sistema plantio direto e rotação de culturas*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, p.1489-1498, 2010.
- GONÇALVES, F.C.; MARASCA I.; SOUZA, S.F.G. DE; TAVARES, L.A.F. & SILVA, P.R.A. *Métodos de determinação da densidade do solo em diferentes sistemas de manejo*. Engenharia Agrícola, v.28, p.165-169, 2013.

- HILLEL, D. Applications of soil physics. New York, Academic Press, 1980. p. 195-232.
- KEMPER, W.D. Aggregate stability. In: Methods of soil analysis. Part 1. 1986. p.425-442.
- LIMA, ET AL., K.G.; CARMO, D.L.; DIAS, C.C.A. & MARTINS, V. *Avaliação das propriedades físicas de um latossolo vermelho distroférrico sob diferentes sistemas de manejo em Lavras, MG.* Revista Agrogeoambiental, v.2, p.4-56 2010.
- MARTINS, S.G.; SILVA, M.L.N.; CURI, N. & FERREIRA, M.M. *Avaliação de atributos físicos de um Latossolo vermelho distroférrico sob diferentes povoamentos florestais.* Cerne, v.8, p.32-41, 2002.
- OLIVEIRA, L.B. *Determinação de Macro e Microporosidade pela “mesa de tensão” em amostras de solo com estrutura indeformada.* M.A., IPEANE, Boletim Técnico n.14, P.A.B., 1968, v.3, p.197-200.
- PIRES, L.F.; ROSA, J.A. & TIMM, L.C. *Comparação de métodos de medida da densidade do solo.* [Acta Scientiarum Agronomy](#), v.33, p.161-170. 2011.
- RESENDE, M.; CURI, N.; RESENDE, S. & CORRÊA, G.F. *Pedologia: base para distinção de ambientes.* 5º ed. Lavras: Editora UFLA, 2007. 322p.
- RODRIGUES, S.; SILVA, A.P.; GIAROLA, N.F.B. & ROSA, J.A. *Permeabilidade ao ar em Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo.* Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, p.105-114, 2011.
- ROSSETT, D.B.; REIS, I.M.M S. & CENTURION, J.F.; *Agregação de um Latossolo em função de diferentes ciclos de cultivo de cana-de-açúcar sob colheita mecanizada.* Revista Agroambiental, 8:10-17, 2014.
- SCARDUA, R. *Porosidade Livre de Água de Dois Solos do Município de Piracicaba.* ESALQ-USP. Tese de Mestrado, 1972. 83p.
- SILVA, V.R.; REINERT, D.J. & REICHERT, J.M. *Comparação entre os métodos do cilindro e do torrão na determinação da porosidade e da densidade do solo.* Revista Ciência Rural, v.30, p.1065-1068, 2000.
- SILVA, R.; BARROS, F.; COSTA, M. *Atributos físicos de dois Latossolos afetados pela compactação do solo.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, v.10, p.842-847, 2006.
- STANCATI, G.; NOGUEIRA, J.B.; VILAR, O.M. *Ensaio de Laboratório em Mecânica dos Solos.* USP: Escola de Engenharia de São Carlos. 1981. 208p.

VASCONCELOS, R.F.B.; CANTALICE, J.R.B.; SILVA, A.J.N.; OLIVEIRA, V.S.O.; SILVA, Y.J.A.B. Limites de consistência e propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrocoeso sob aplicação de diferentes resíduos da cana-de-açúcar. Revista brasileira de Ciencia do solo, v.34, p. 639-648, 2010.

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

Júlia Fonseca Colombo ANDRADE
Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFLA
jucolombo@engambiental.ufla.br

Linnajara de Vasconcelos Martins FERREIRA
Doutoranda em Ciência Solo da UFLA da UFLA
linnajaravasconcelos@hotmail.com

Nury Mariel Cazón TAPIAS
mariel_cazon_tapias@hotmail.com

Mestranda em Ciência Solo da UFLA
Rafaela Simão Abrahão NÓBREGA
Professora da UFRB
rafaela.nobrega@ufrb.edu.br

RESUMO

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é realizada por representantes de diversos grupos bacterianos, que são denominados diazotróficos. Estas bactérias podem viver livres em diversos ecossistemas, estar associadas às plantas ou estabelecer simbioses, sendo neste último caso denominadas de diazotróficas simbióticas. As bactérias diazotróficas simbióticas podem contribuir para o crescimento vegetal e conseqüentemente aumento na produção, recuperação de áreas degradadas e incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo. O feijão-caupi é uma leguminosa que se beneficia do processo de FBN, quando bem nodulada pode atingir altos níveis de produtividade. Esta cultura é também uma espécie usada como planta-isca na obtenção de rizóbios. Esta revisão aborda a contribuição do processo da FBN para a cultura do feijão-caupi.

Palavras-chave: Inoculante, *Bradyrhizobium*, *Vigna unguiculata*

BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION IN THE CULTURE OF COWPEA

ABSTRACT

Biological nitrogen fixation (BNF) is carried out by representatives of various bacterial groups which are called diazotrophs. These bacteria can live freely in a number of ecosystems, be associated with plants or establish symbiosis. The symbiotic diazotrophic bacteria can contribute towards plant growth

and consequently increase in production, reclamation of degraded areas and increase of fertility and organic matter of soil. The cowpea is a legume that benefits from the BNF process, when well nodulated, it can reach high levels of yield. This culture is also a species used as a bait plant in obtaining rhizobia. This review addresses the contribution of the process of BNF to the culture of cowpea.

Keywords: inoculant, *Rhizobia*, *Vigna unguiculata*

INTRODUÇÃO

Os microrganismos do solo são responsáveis, direta ou indiretamente, por inúmeros processos biológicos de grande importância para o funcionamento e capacidade produtiva dos ecossistemas terrestres. A atividade biológica do solo é um termo geral que inclui todas as reações metabólicas, suas interações e processos bioquímicos mediados ou realizados diretamente pelos organismos do solo (Moreira & Siqueira, 2006). As bases dos processos biológicos do solo são o crescimento microbiano e as transformações orgânicas e inorgânicas por eles mediados.

No contexto da fertilidade do solo e nutrição vegetal, os microrganismos podem atuar como “facilitadores” da nutrição, interferindo na disponibilidade e contribuindo, assim, para reduzir a necessidade ou maximizar o uso de fertilizantes manufaturados.

Uns dos principais grupos de microrganismos envolvidos na regulação de nutrientes para as plantas são as bactérias. Estas são responsáveis pela FBN, processo bioquímico natural mediado por bactérias que possuem o complexo enzima-nitrogenase.

No desenvolvimento da cultura do feijão-caupi um importante nutriente é o nitrogênio, que pode ser obtido do solo, por meio da decomposição da matéria orgânica, dos fertilizantes nitrogenados e, ainda, por meio da FBN, que ocorre em simbiose com estirpes de bactérias que nodulam leguminosas (BNL). A FBN é reconhecidamente eficiente em feijão-caupi que, quando bem nodulado, pode atingir produtividade similar a cultura adubada com N mineral. Em experimentos conduzidos em condições de campo foi possível observar aumentos nos rendimentos de grãos em tratamentos inoculados com estirpes de bactérias nodulíferas selecionadas (Martins et al., 2003; Lacerda et al., 2004; Almeida et al., 2010; Soares et al., 2006; Zilli et al., 2009; Costa et al., 2011; Ferreira et al., 2013).

Atualmente existem quatro estirpes de bactérias fixadoras de nitrogênio aprovadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) como inoculante para o feijão-caupi INPA 3-11B, UFLA 3-84, BR 3267 e BR 3262, no entanto, dada a diversidade dos solos brasileiros e das condições climáticas, são necessários estudos para selecionar novas estirpes que se adaptem a essas condições e estabeleçam simbiose eficiente com o feijão-caupi (Floretino et al., 2010). Por sua promiscuidade, o feijão-caupi também tem sido utilizado em estudos com o objetivo de capturar bactérias capazes de nodular e fixar N₂ (Melloni et al., 2006).

A seleção de estirpes eficientes para otimizar o potencial de fixação de N₂ em leguminosas de importância econômica deve considerar, além da eficiência da estirpe, características como habilidade de competir com estirpes nativas por sítios de infecção, maior estabilidade genética, maior tolerância a estresse, habilidade de sobreviver e se multiplicar no solo mesmo na ausência do hospedeiro, formação de nódulos sob longa faixa de temperatura e umidade (Lacerda et al., 2004; Moreira & Siqueira 2006; Zilli et al., 2006), sendo o objetivo de vários estudos (Zaman-Hallah et al., 2007; Stroschein et al., 2010).

CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

No Brasil são cultivadas várias espécies de feijão. Entretanto, para efeito de regulamento técnico, somente as espécies *Phaseolus vulgaris* (L.) e *Vigna unguiculata* (L.) Walp., respectivamente, feijão comum e feijão-caupi, são consideradas como feijão MAPA. Essas duas espécies são as mais importantes, social e economicamente, no País.

O feijão-caupi é uma leguminosa granífera cuja origem está ligada ao continente africano. É uma excelente fonte alimentar, contendo bons teores de proteínas, carboidratos, vitaminas e fibras dietéticas, além de possuir baixa quantidade de gordura. É cultivado principalmente para a produção para o consumo humano. Além disso, também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal e ainda como adubação verde e proteção do solo.

Esta leguminosa possui vários nomes vulgares, podendo ser conhecido pelas regiões do Brasil como feijão de corda, feijão massacar, feijão de praia, feijão catador, feijão de estrada, feijão gerutuba e feijão fradinho. É uma espécie capaz de se desenvolver satisfatoriamente mesmo em condições de irregularidades pluviométrica, notadamente pelas suas características de ciclo curto, tolerância a

estresse hídrico maior que o de muitas outras espécies e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade.

É de grande importância social e econômica e de notável potencial estratégico, principalmente para as regiões Norte e Nordeste. Nestas regiões sua produção é feita principalmente por agricultores familiares, havendo também os agricultores empresariais. A produção em larga escala provém de médios e grandes produtores que cultivam lavouras altamente tecnificada como o uso de insumos e defensivos agrícolas. Já em menor escala o cultivo é realizado geralmente em pequenas áreas logo no início e/ou no final do período chuvoso muitas vezes, sem nenhum tipo de preparo do solo como aração, gradagem, correção e adubação (Ferreira, 2013). Os grãos secos ou verdes são vendidos em feira livre (Figura 1) ou são armazenados para o consumo da família e para o plantio do ano seguinte.



Figura 1. Comercialização de Feijão-caupi em feira livre no município de Bom Jesus, Piauí.

Segundo dados disponíveis na FAO (2009) foram cultivados no mundo, no ano agrícola de 2007, 12,5 milhões de hectares de feijão-caupi, distribuídos em 36 países, com uma produção anual de grãos de 3,6 milhões de toneladas e produtividade de $0,3 \text{ t ha}^{-1}$. Ainda segundo dados da FAO (2009), os maiores produtores são a Nigéria, o Níger e o Brasil, os quais representam 84% da área cultivada e 71% da produção mundial. Dentre esses países que representam a maior produção mundial, o Brasil tem a maior produtividade ($0,32 \text{ t ha}^{-1}$), seguido da Nigéria com $0,26 \text{ t ha}^{-1}$ e Níger com $0,21 \text{ t ha}^{-1}$, entretanto, inferior aos países que apresentam a maior produtividade mundial que são Croácia com $0,40 \text{ t ha}^{-1}$ e Macedônia com $0,37 \text{ t ha}^{-1}$.

Ao longo de muitos anos, o feijão-caupi não tem recebido a atenção merecida, principalmente no que se refere à assistência técnica e transferência de tecnologia, contribuindo decisivamente para a perda de produtividade da cultura e nesse quadro a disponibilidade de nutrientes é um dos fatores limitantes à obtenção de maiores rendimentos. Neste sentido, a interação entre leguminosas e rizóbio é uma associação biológica intensamente estudada, pois o processo de FBN, através das BNL, podem permitir o aumento do rendimento da cultura, substituindo, parcial ou totalmente os adubos nitrogenados, favorecendo a sustentabilidade econômica e ambiental do empreendimento. O feijão-caupi, é uma das culturas, que através da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, pode obter nitrogênio através do processo de FBN. Esse processo constitui uma das formas de incrementar a produtividade a cultura, reduzindo custos e a adubação nitrogenada (Martins et al., 2003; Lacerda et al., 2004; Soares et al., 2006; Almeida et al., 2010; Costa et al., 2011; Martins et al., 2013).

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO

Apesar de ser requerido em quantidades significativas pelos seres vivos, na natureza o nitrogênio é encontrado em abundância em uma forma quimicamente muito estável e, portanto sua pronta assimilação pela maioria dos seres vivos é limitada, requerendo sua transformação para uma forma combinada que facilite sua assimilação.

O nitrogênio participando de diversos processos fisiológicos vitais para o ciclo de vida das plantas. O resumo das principais funções do nitrogênio nas plantas é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo das principais funções do nitrogênio nas plantas (Malavolta et al., 1997).

Estrutural	Constituinte de enzimas	Processos
Aminoácidos e proteínas	Todas	Absorção iônica
Bases nitrogenadas e ácidos nucleicos	-	Fotossíntese
Enzimas e coenzimas	-	Respiração
Vitaminas	-	Multiplicação e diferenciação celulares
Glico e lipoproteínas	-	Herança
Pigmentos (clorofila)	-	-

A transformação do nitrogênio a formas combinadas pode ser realizada por processos industriais, atmosféricos e biológicos. O primeiro processo refere-se às descargas elétricas, que ocorrem naturalmente. A fixação industrial está ligada à produção de fertilizantes nitrogenados, que além da utilização de combustíveis fósseis, requerem elevadas temperatura e pressão no processo de fabricação, tornando-os muito caros. Já FBN é um processo natural, mediado por um grupo restrito de procariotos que possuem a enzima nitrogenase, tornando-os capazes de quebrar a tripla ligação da molécula do N_2 para obter a forma inorgânica combinada NH_3 que pode, assim, tornar-se disponível as plantas e outros organismos.

Apesar da contribuição dos processos industriais para o fornecimento de nitrogênio aos sistemas agrícolas e florestais, a FBN é o processo que contribui com a maior parte do N fixado anualmente no planeta, cerca de 65% do total (Moreira & Siqueira, 2006). Os principais benefícios do processo de FBN para os sistemas agrícolas estão relacionada com aumento na produção vegetal (Soares et al., 2006), recuperação de áreas degradadas e incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo (Hoefslot et al., 2005).

Podemos caracterizar três grupos de bactérias fixadoras de nitrogênio, ou diazotróficos: diazotróficos de vida livre, que fixam o nitrogênio para seu próprio uso; diazotróficos associativos, que contribuem para o crescimento da planta sem a formação de estruturas diferenciadas, não estabelecendo uma simbiose e os diazotróficos simbióticos, que estabelecem uma interação muito estreita entre o macro e microsimbionte, ocorrendo uma parceria de troca mútua, em que a planta fornece carboidratos como fonte de carbono e energia para o crescimento e atividade das bactérias nodulíferas e estas em troca, fornecem o nitrogênio parcial ou total necessário ao crescimento e produção das plantas.

As bactérias fixadoras de nitrogênio consideradas simbióticas são capazes de formar estruturas diferenciadas denominadas nódulos nas raízes ou em alguns casos no caule de leguminosas. A coloração interna dos nódulos ativos é avermelhada, pois apresentam estruturas específicas contendo leghemoglobina, que supre as bactérias com baixas concentrações de oxigênio para a geração de ATP, necessário ao processo de FBN, mas que, em concentração mais elevadas, inativa a enzima nitrogenase (Moreira & Siqueira, 2006). No entanto, nem todas as espécies de leguminosas são capazes de nodular.

A família Leguminosae é conhecida por possuir várias espécies capazes de realizar simbiose com bactérias fixadoras de N_2 . Grande número de espécies cultivadas, como a soja e o feijão, e várias espécies de uso potencial pertencem a esta família. A quantidade de N_2 fixado em leguminosas está entre 50 - 400 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e em não leguminosas entre 20 - 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (Marschner, 1997). A

taxa de fixação varia com a espécie, mas é geralmente limitada pelas condições abióticas do solo, como: a acidez do solo (Wolff et al., 1991), o tipo de solo, textura e composição (Heijnen et al., 1993), temperatura e umidade (Wolff et al., 1991) e metais pesados.

A FBN é um processo ecológico e economicamente vantajoso, que pode substituir os onerosos adubos químicos nitrogenados. Um dos maiores objetivos das pesquisas com relação à FBN é ampliar a utilização da biotecnologia de inoculação nas leguminosas que já possuem inoculantes específicos e recomendados, e também, a seleção de novas estirpes de BNL adaptados às diferentes regiões do Brasil e que sejam eficientes na FBN. No Brasil, o melhor exemplo de utilização desse processo é a cultura da soja, na qual a adubação química nitrogenada é totalmente substituída pela utilização de inoculantes contendo bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Apesar da maior parte dos inoculantes comercializados serem para a cultura da soja, existe uma demanda de mercado para outras culturas de importância econômica, como o feijão-caupi.

DIVERSIDADE DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO

A diversidade microbiana do solo pode ser considerada um fator importante na sustentabilidade dos ecossistemas. Sendo assim, estudos sobre a diversidade de microrganismos pode ser considerado um indicador de como os processos estão ocorrendo no solo, já que os microrganismos estão diretamente envolvidos nos ciclos dos nutrientes no solo. Estudos sobre a diversidade de bactérias que nodulam leguminosas podem revelar uma grande variedade de rizóbios, adaptados as condições de baixo valores de pH e temperaturas elevadas (predominantes nos solos brasileiros), no qual podem ser usados para elevar a produção e a diminuição dos custos do cultivo de leguminosas que possuem a capacidade de estabelecer simbiose com BFN, como a soja e o feijão-caupi (Moreira et al., 1993; Lacerda et al., 2004; Soares et al., 2006)

A maioria dos gêneros reconhecidos como nodulíferos pertencem à subclasse α -proteobactéria, incluindo: *Rhizobium* (Frank, 1889), *Bradyrhizobium* (Jordan, 1984), *Azorhizobium* (Dreyfus et al., 1988), *Sinorhizobium* (*Ensifer*) (Chen et al., 1988), *Mesorhizobium* (Jarvis et al., 1997), *Allorhizobium* (Lajudie et al., 1998), *Methylobacterium* (Sy et al., 2001), *Devosia* (Rivas et al., 2002), *Phyllobacterium* (Valverde et al., 2005), *Ochrobactrum* (Trujillo et al., 2005), *Shinella* (Lin et al., 2008), *Aminobacter* (Maynaud et al., 2012); *Microvirga* (Ardley et al., 2012), *Achromobacter* (Guimarães et al., 2012). No entanto com evolução nos estudos de taxonomia de BNL revelou que algumas espécies de BNL pertencentes à subclasse β -proteobactéria, identificadas como *Burkholderia*

sp. (Moulin et al., 2001) e *Cupriavidus* sp. (Chen et al., 2001), também estabelecem simbiose com leguminosas.

A caracterização de uma bactéria envolve a descrição de muitas propriedades relativas a morfologia, cultivo, nutrição, bioquímica, metabolismo, ácido nucléico, patogenicidade e ecologia as quais são pré-requisitos para a identificação e base da sistemática desses grupos de microrganismos e que graças aos avanços da biotecnologia moderna e agricultura houve descobertas significativas na área de biologia molecular de microrganismos.

A utilização de características culturais para identificação dos isolados apesar das sofisticadas técnicas moleculares, ainda é extremamente útil, por ser de fácil execução e de baixo custo. Profissionais experientes são capazes de identificar, com certa precisão, o gênero de uma bactéria, ao avaliarem suas características culturais. Porém, estima-se que apenas 1% dos microrganismos seja cultivável em meio de cultura (Moreira & Siqueira, 2006), o que torna limitante esta técnica. Este não é um problema enfrentado por BNL até o momento, e todas apresentam crescimento em meio de cultura (Moreira et al., 2008), facilitando o estudo de diversidade desses microrganismos.

Alguns exemplos de técnicas que podem ser utilizadas para a caracterização e para a avaliação da diversidade genética de microrganismos são tRNA - PCR ou ITS (amplificação e análise de regiões espaçadoras inter-tRNA ou inter-regiões dos genes rRNA 16S-23S); AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*, polimorfismo de comprimento de fragmentos amplificados); hibridização DNA-DNA, diversidade e filogenia dos genes *nodCe nifH*; RAPD (polimorfismo de fragmentos de DNA amplificados ao acaso) e AP-PCR (PCR arbitrariamente iniciado); rep-PCR (elementos repetitivos de DNA genômico); RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*, polimorfismo pelo tamanho dos fragmentos de restrição)(Vinuesa et al., 1998; Harrison et al., 1992; Moreira et al., 1993; Parker & Lunk, 2000; Lima et al., 2005).

Entre as técnicas citadas acima, o rep-PCR tem apresentado grande potencial no estudo de diversidade de microrganismos, inclusive na caracterização de estirpes de bactérias fixadoras de N₂. Essa técnica é chamada geralmente de *fingerprinting* (impressão digital), que significa que o padrão formado, de uma determinada estirpe, é único e específico, permitindo sua discriminação dos demais que compõem comunidades e agrupá-las em grupos de similaridade (Moreira et al., 2008).

CONTRIBUIÇÃO DO PROCESSO DE FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO PARA A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

O feijão-caupi é uma cultura capaz de beneficiar-se amplamente da FBN, de modo que a utilização de inoculantes, contendo BNL eficientes, pode dispensar a utilização de fertilizantes nitrogenados, e resultar em aumento significativo do rendimento de grãos (Lacerda et al., 2004; Soares et al., 2006; Zilli et al., 2009; Almeida et al., 2010; Costa et al., 2011; Ferreira et al., 2013).

Segundo Moreira & Siqueira (2006), o processo de seleção de estirpes para determinadas espécies vegetais envolve, de modo geral, quatro estádios. No primeiro é verificada a capacidade de nodular e fixar nitrogênio de um número elevado de estirpes em câmara de crescimento, testada separadamente em tubos ou sacos plásticos com solução nutritiva livre de nitrogênio na forma mineral, com ou sem agar, em condições estéreis. No segundo estádio, estirpes selecionadas no estádio anterior são testadas em misturas de areia e vermiculita esterilizadas e solução nutritiva livre de nitrogênio, em vaso Leonard, na casa de vegetação. Nos estádios seguintes, estirpes selecionadas são testadas em vaso com solo, na casa de vegetação, e depois no campo.

Atualmente, existem quatro estirpes de bactérias fixadoras de N₂ aprovadas pelo MAPA como inoculante para o feijão-caupi, INPA 3-11B, UFLA 3-84, ambas isoladas de solos da Amazônia e identificadas como pertencentes ao gênero *Bradyrhizobium* (Soares et al., 2006), a BR 3267 isolados da região Semiárida do Nordeste (Martins et al., 2003) e a BR 3262 oriunda de um sistema integrado de produção agroecológica situado no Rio de Janeiro também pertencente ao gênero *Bradyrhizobium* (Zilliet al., 2006). Como se observa, todas as estirpes inoculantes aprovadas pelo MAPA são do gênero *Bradyrhizobium*, porém o feijão-caupi é capaz de realizar simbiose com outros gêneros de BNL, incluído, *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Burkholderia*, *Azorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Bacillus* (Zilli et al., 2006; Guimarães et al., 2012, Costa et al., 2014).

Em 2011 foram colhidos no Brasil aproximadamente 1,6 milhão de hectares, com produção de 822 mil toneladas, média de 525 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011). O Estado do Piauí é um dos principais produtores de feijão-caupi sendo cultivado em uma área de 230.199 ha com produtividade de 483 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011). Essa baixa produtividade está relacionada a vários fatores, principalmente, no que se refere à assistência técnica e a transferência de tecnologia. No entanto, estudos já demonstram que a cultura do feijão-caupi se beneficia da FBN, com aumento significativo na produtividade. Isto tem sido

demonstrado em estudos de campo, por meio da inoculação com estirpes eficientes como se observa na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados de experimentos de campo com *Vigna unguiculata*(L.) Walp. inoculado com estirpes eficientes em diferentes regiões do Brasil.

Região	Cultivar	Estirpe	Produtividade	Citações
Perdões, MG	BR 14 Mulato	INPA 3-11B	1.341 kg ha ⁻¹	(Lacerda et al., 2004)
Perdões, MG	BR 14 Mulato	UFLA 3-84	950 kg ha ⁻¹	(Soares et al., 2006)
Teresina, PI	BRS Guariba	BR 3262	1.231 kg ha ⁻¹	(Gualter et al., 2008)
Boa Vista, RR	Mazagão	BR 3267	1.433 kg ha ⁻¹	(Zilli et al., 2009)
Cantá, RR	Mazagão	INPA 311B	1.728 kg ha ⁻¹	(Zilli et al., 2009)
Teresina, PI	BR 17 Gurguéia	BR 3262	1.823 kg ha ⁻¹	(Almeida et al., 2010)
Gurupi, TO	BRS Vinagre	UFLA 3-84	910 kg ha ⁻¹	(Junior et al., 2010)
Bom Jesus, PI	BR 17 Gurguéia	INPA 3-11B	1.223 kg ha ⁻¹	(Costa et al., 2011)
Santa Luzia, MA	BRS Guariba	BR 3299	893 kg ha ⁻¹	(Gualter et al., 2011)
Confresa, MT	BR Gurguéia	INPA 3-11B	893 kg ha ⁻¹	(Sousa & Moreira, 2011)
Itaueira, PI	BR 17 Gurguéia	BR 3262	636 kg ha ⁻¹	(Ferreira et al., 2013)

Essas médias de rendimento de grãos com o uso da inoculação podem ser consideradas altas quando comparadas com a média do Brasil (525 kg ha⁻¹) e do Estado Piauí (483 kg ha⁻¹). Entre os trabalhos citados a cima vale ressaltar realizado por (Ferreira et al., 2013) com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio aprovadas e em processo de aprovação pelo MAPA em campo sem adubação e correção do solo e em sistema de sequeiro, em condições semelhantes ao realiza pela agricultura familiar. Os autores verificaram que a produção com a inoculação das estirpes BR 3262 e BR 3267 foram equivalentes ao controle nitrogenado e superior ao controle sem inoculação se sem adubação. Os resultados apresentados evidenciam que a inoculação com BNL eficientes, pode permitir um aumento significativo de produtividade do feijão-caupi e diminuir a demanda do agricultor por fertilizantes nitrogenados, reduzindo assim, os custos de produção, além de contribuir para sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inoculação de leguminosas com estirpes eficientes para promover a FBN e conseqüentemente aumento de produtividade, é uma prática agrícola muito pouco utilizada no Brasil, com exceção da cultura da soja. Deste modo, é de fundamental importância a difusão dessa biotecnologia de baixo custo econômico, para outras leguminosas de importância agrícola, principalmente, aquelas cultivadas por pequenos agricultores, como o feijão-caupi.

Para a utilização da tecnologia de inoculação são necessárias pesquisas objetivando determinar as melhores estirpes a ser utilizadas como inoculante numa determinada região, pois, como se tratam de seres vivos (bactérias), estas podem sofrer interferências das condições edafoclimáticas e ter sua eficiência em fixar comprometida.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, A.L.G.; ALCÂNTARA, R.M.C.M.; NÓBREGA, R.S.A.; NÓBREGA, J.C.A.; LEITE, L.F.C. & SILVA, J.A.L. *Produtividade do feijão-caupi cv BR 17 Gurguéia inoculado com bactérias diazotróficas simbióticas no Piauí*. Revista Brasileira Ciências Agrárias, v. 53, p.364–369, 2010.
- ANDRANDE JUNIOR, A.F.C.; RAHMEIER, W.; FIDELIS, R.R.; SANTOS, R.G. & BORGES, L.F. *Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO*. Revista Ciencia Agronômica, v.41, p.709–714, 2010.
- ARDLEY, J.K.; PARKER, M.A.; MEYER, S.E.; TRENGOVE, R.D.; O'HARA, G.W.; REEVE, W.G.; YATES, R.J.; DILWORTH, M.J.; WILLEMS, A. & HOWIESON, J.G. *Microvirga lupini sp. nov., Microvirga lotononidis sp. nov. and Microvirga zambiensis sp. nov. are phaproteobacterial root-nodule bacteria that specifically nodulate and fix nitrogen with geographically and taxonomically separate legume hosts*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.62, p.2579–2588, 2012.
- CHEN, W.M.; LAEVENS, S.; LEE, T.M.; COENYE, T.; VOS, P.; MERGEAY, M. & VANDAMME, P. *Ralstonia taiwanensis sp. nov., isolated from root nodules of Mimosa species and sputum of a cystic fibrosis patient*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.51, p.1729–1735, 2001,
- CHEN, W.X.; YAN, M. & LI, J.L. *Numerical Taxonomic Study of Fast-Growing Soybean Rhizobia and a Proposal that Rhizobium fredii Be Assigned to Sinorhizobium gen. nov.* International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.38, p.392–397, 1988.
- COSTA, E.M.; NÓBREGA, R.S.A.; FERREIRA, L.D.V.M.; AMARAL, F.H.C. & MOREIRA, F.M.D.S. *Nodulação e produtividade de Vigna unguiculata (L.) Walp. por cepas de rizóbio em Bom Jesus, PI*. Revista Ciencia Agronômica v.42, p.1–7, 2011.
- COSTA, E.M.; NÓBREGA, R.S.A.; CARVALHO F.; TROCHMANN, A.; FERREIRA, L.V.M.; [Moreira, F.M.S.](#) *Plant growth promotion and genetic diversity of bacteria isolated from cowpea nodules*. Pesquisa agropecuária brasileira, v.48, p. 1275-1284, 2013 DREYFUS, B.; GARCIA, J.L. & GILLIS, M.

Characterization of Azorhizobium caulinodans gen. nov., sp. nov., a Stem-Nodulating Nitrogen-Fixing Bacterium Isolated from Sesbania rostrata. Applied Environmental Microbiology, v.38 ,p.89–98, 1988.

- FAOSTAT. Production. Crops. Disponível em:
<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=cn#cnancor>. Acesso 18 julho 2013.
- FERREIRA, L.V.M. *Seleção de estirpes eficientes em fixar N₂ em simbiose com o Vigna unguiculata (L.) Walp no Piauí. Bom Jesus, Universidade Federal do Piauí 2013. p.64 (Dissetação de Mestrado).*
- FERREIRA, L.V.M.; NÓBREGA, R.S.A.; NÓBREGA, J.C.A.; AGUIAR, F.L.; MOREIRA, F.M.D.S. & PACHECO L.P. *Biological nitrogen fixation in production of Vigna unguiculata (L.) Walp, family farming in piauí, Brazilian Journal of Agricultural Science, v.5, p.153–160, 2013.*
- FRANK, B. *Ueber dies pilzsymbiose der leguminosen. Berichte Deutschen Bot. Gesellschaft, v.7, p.332-346, 1889.*
- GUALTER, R.M.R.; BODDEY, R.M.; RUMJANEK, N.G.; FREITAS, A.C.R. & RIBEIRO, G. *Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio em feijão-caupi cultivado na região da Pré-Amazônia maranhense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.46 ,p.303–308, 2011.*
- GUALTER, R.M.; LEITE, C.L.F.; ARAÚJO, A.S.F.; MOTA, C. & ALCÂNTERA, C. *Inoculação e adubação mineral em feijão-caupi: efeitos na nodulação, crescimento e produtividade. Science Agraria, v.9 ,p.469–474, 2008.*
- GUIMARÃES, A.A.; JARAMILLO, P.M.D.; NÓBREGA, R.S.A.; FLORENTINO, L.A.; BARROSO, S.K. & MOREIRA, F.M.S. *Genetic and symbiotic diversity of nitrogen-fixing bacteria isolated from agricultural soils in the western Amazon by using cowpea as the trap plant. Applied Environmental Microbiology, v.78, p.6726–6733, 2012.*
- HARRISON, S.P.; MYTTON, L.R.; SKOT, L.; DYE, M.; & CRESSWELL, A. 1992. *Characterisation of Rhizobium isolates by amplification of DNA polymorphisms using random primers. Canadian Journal Microbiology, v.38, p.1009–15, 1992.*
- HEIJNEN, C.E.; BURGERS, S.L.G.E. & VAN, J.A. *Metabolic activity and population dynamics of rhizobia introduced into unamended and metabolic activity and population dynamics of rhizobia introduced into unamended and bentonite-amended loamy sand. Applied Environmental Microbiology, v.59, p.743, 1993.*

- HOEFSLOOT, G.; TERMORSHUIZEN, A.; WATT, D.A. & CRAMER, M. *Biological nitrogen fixation is not a major contributor to the nitrogen demand of a commercially grown south African sugarcane cultivar*. Plant Soil, v.277, p.85–96, 2005.
- IBGE: *Levantamento sistemático da produção agrícola*: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Ispa/default.shtm>>. Acesso em: 8 junho. 2013.
- JORDAN, D.C. *Rhizobiaceae* Conn, 1938. In: KRIEG, N. R.; HOLT, J.D. *Bergey's manual of systematic bacteriology*. London: Williams and Wilkins, 1984. p. 234-244.
- JARVIS, B.D.W.; VAN BERKUM, P.; CHEN, W.X.; NOUR, S.M.; FERNANDEZ, M.P.; CLEYET-MAREL, J.C.; GILLIS, M. *Transfer of Rhizobium loti, Rhizobium huakuii, Rhizobium cicer, Rhizobium mediterraneum and Rhizobium tianshansense to Mesorhizobium gen. nov.* . International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.47, p.895-898, 1997.
- LACERDA, A.M.; MOREIRA, F.M.S.; ANDRADE, M.J.B. & SOARES, A.L.L. *Efeito de estirpes de rizóbio sobre a nodulação e produtividade do feijão-caupi*. Revista Ceres, v.51 ,p.67–82, 2004.
- LAJUDIE, P.; WILLEMS, A.; NICK, G.; MOREIRA, F.; MOLOUBA, F.; HOSTE, B.; TORCK, U.; NEYRA, M.; COLLINS, M.D.; LINDSTRÖM, K.; DREYFUS, B. & GILLIS, M. *Characterization of tropical tree rhizobia and description of Mesorhizobium plurifarum sp. nov.* International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.48, p.369–382, 1998.
- LIN, D.X.; WANG, E.T.; TANG, H.; HAN, T.X.; HE, Y.R.; GUAN, S.H. & CHEN, W.X. *Shinella kummerowiae sp. nov., a symbiotic bacterium isolated from root nodules of the herbal legume Kummerowia stipulacea*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology , v.58 ,p.1409–1413, 2008.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. p.319
- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. San Diego: Academic Press, 1997. p.889 .
- MARTINS, R.N.; NÓBREGA, R.S.A.; SILVA, A.F.T.; AMARAL, F.H.C.; COSTA, E.M.; LUSTOSA FILHO, J.F.; MARTINS, L.V. *Nitrogênio e micronutrientes na produção de grãos de feijão-caupi inoculado*. Ciências Agrárias, v.34, p.1577-1586, 2013.
- MARTINS, L.M.V.; XAVIER, I.; RANGEL, F.W.; RIBEIRO, J.R.A.; NEVES, M.C.P.; MORGADO, L.B. & RUMJANEK, N.G. *Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for*

- improving grain yield in the semi-arid region of Brazil*. *Biology and Fertility Soils*, v.38 ,p.333–339, 2003.
- MAYNAUD, G.; WILLEMS, A.; SOUSSOU, S.; VIDAL, C.; MAURÉ, L.; MOULIN, L.; CLEYET, M.J.C. & BRUNEL, B. *Molecular and phenotypic characterization of strains nodulating Anthyllis vulneraria in mine tailings, and proposal of Aminobacter anthyllidis sp. nov., the first definition of Aminobacter as legume-nodulating bacteria*. *Systematic and Applied Microbiology*, v.35, p.65–72, 2012.
- MELLONI, R.; MOREIRA, F.M.S.; NÓBREGA, R.S.A.; SIQUEIRA, J.O. *Eficiência e diversidade fenotípica de bactérias que nodulam caupi [vigna unguiculata (L.) walp] e feijoeiro (phaseolus vulgaris L.) em solos de mineração de bauxita em reabilitação*. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, v.30, p.235-246, 2006.
- MOREIRA, F.M.S.; GILLIS, M.; POT, B.; KERSTERS, K. & FRANCO, A.A. *Characterization of rhizobia isolated from different divergence groups of tropical Leguminosae by comparative polyacrylamide gel electrophoresis of their total proteins*. *Systematic and Applied Microbiology*, v.16, p. 135–146, 1993.
- MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. p.729 .
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. & BRUSSAARD, L. *Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros*. Lavras: ed. UFLA, 2008. p.768 .
- MOULIN, L.; MUNIVE, A.; DREYFUS, B. & BOLVIN-MASSON, C. *Nodulation of legumes by members of the-subclass of proteobacteria*. *Nature*, v.411, p.948-950, 2001.
- PARKER, M.A. & LUNK, A. *Relationships of Bradyrhizobia from Platypodium and Machaerium (Papilionoideae: tribe Dalbergiatae) on Barro Colorado Island, Panama*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, v.50, p.2279-2285, 2000.
- RIVAS, R.; VELÁZQUEZ, E.; WILLENS, A.; VIZCAÍNO, N.; SUBBA-RAO, N.; MATEOS, P.F.; GILLIS, M.; DAZZO, F.D. & MARTINEZ-MOLINA, E. *A new species of Devosia that forms a unique nitrogen-fixing root-nodule symbiosis with the aquatic legume Neptunia natans (L.f.) Druce* . *Applied and Environmental Microbiology*, v. 68, p.5217-5222, 2002.
- SOARES, A.L.L.; PEREIRA, J.P.A.R.; FERREIRA, P.A.A.; VALE, H.M.M.; LIMA, A.S.; ANDRADE, M.J.B.; MOREIRA, F.M.S. *Eficiência agrônômica de rizóbios selecionados e*

- diversidade de populações nativas nodulíferas em Perdões (MG). I – caupi*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.30, p.795-802, 2006.
- SOUSA, P.M. & MOREIRA, F.M.S. *Potencial econômico de rizóbios em feijão-caupi na agricultura familiar: um estudo de caso*. Em Extensão, v.10, p.37-54, 2011.
- STROSCHEIN, M.R.D; ELTZ, F.L.F.; ANTONIOLLI, Z.I.; LUPATINI, M.; VAGAS, L.K.; GIONGO, A.; PONTELLI, M.P. *Symbiotic efficiency and genetic characteristics of Bradyrhizobium sp. strain ufsm la 1.3 isolated from Lupinus albus (h. et arn)*. Science Agricola, v.67, p.702-706, 2010.
- SY, A.; GIRAUD, E.; JOUR, P.; GARCIA, N.; WILLENS, A.; LAJUDIE, P.; PRIN, Y.; NEYRA, M.; GILLIS, M.; BOIVIN-MASSON, C. & DREYFUS, B. *Methylotrophic Methylobacterium bacteria nodulate and fix nitrogen in symbiosis with legumes*. Journal Bacteriology, v.183, p.214-220, 2001.
- TRUJILLO, M.E.; WILLENS, A.; ABRIL, A.; PLANCHUELO, A.; RIVAS, R.; LUDEÑA, D.; MATEOS, P.F. & MARTÍNEZ-MOLINA, E. *Nodulation of Lupinus albus by Strains of Ochrobactrum lupine*. Applied and Environmental Microbiology, v.71, p.1318-1327, 2005.
- VALVERDE, A.; VELÁZQUEZ, E.; FERNÁNDEZ-SANTOS, F.; VIZCAÍNO, N.; RIVAS, R. & MATEOS, P.F. *Phylobacterium trifolii sp.nov. nodulating Trifolium and Lupinus in Spanish soils*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.55, p.1985-1989, 2005.
- VINUESA, P.; RADEMAKER, J.L. W.; BRUIJN, F.J. & WERNER, D. *Genotypic characterization of Bradyrhizobium strains nodulating endemic wood legumes of the Canary Islands by PCR-restriction fragment length polymorphism analysis of gene encoding 16S rRNA (16S rDNA) and 16S-23S rDNA intergenic spacers, repetitive extragenic palindromic PCR genomic fingerprinting and partial 16S rDNA sequencing*. Applied and Environmental Microbiology, v.64, p.2096-2104, 1998.
- WOLFF, A.B.; STREIT, W.; KIPE-NOLT, J.A.; VARGAS, H. & WERNER, D. *Competitiveness of Rhizobium leguminosarum bv. phaseoli strains in relation to environmental stress and plant defense mechanisms*. Biology and Fertility Soils, v.12, p.170-176, 1991.
- ZILLI, J.E.; VALICHESK, R.R.; RUMJANEK, N.G.; SIMÕES-ARAÚJU, J.L.; FREIRE FILHO, F.R.; NEVES, M.C.P. *Eficiência simbiótica de estirpes de Bradyrhizobium isoladas de solo do Cerrado em caupi*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.811-818, 2006. ZILLI, J.E.; MARSON, L.C.; MARSON, B.F.; RUMJANEK, N.G.; XAVIER, G.R. *Contribuição de estirpes de rizóbio para o desenvolvimento e produtividade de grãos de feijão-caupi em Roraima*. Acta Amazônica, v.39, p.749-758, 2009.

POTENCIAL FITOEXTRATOR DO GIRASSOL CULTIVADO EM SOLO CONTAMINADO COM ZINCO

Joseane Oliveira da SILVA¹, Doutora em Produção Vegetal, IFBA joseaneoliveiras@yahoo.com.br

Daniel Bittencourt PADRE², Graduando em Engenharia Ambiental do IFBA,
Daniel_bp1@hotmail.com

Felizardo Adenilson ROCHA¹, Doutor em Recursos Hídricos, IFBA,
felizardoar@hotmail.com

Adenilde Souza PASSOS¹, Mestre em Química, IFBA, denyqui@yahoo.com.br

RESUMO

A fitoextração é uma tecnologia promissora, porém, na sua utilização devem-se utilizar espécies vegetais hiperacumuladoras, com alta produção de biomassa e alto índice de translocação do metal das raízes para a parte aérea das plantas. O objetivo do trabalho é avaliar a capacidade extratora de metal pesado (zinco) pelo girassol cultivado em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico na presença e ausência de EDTA. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizado no IFBA, campus Vitória da Conquista. O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Amarelo distrófico coletado na camada e 0 a 0,2 m. A cultura utilizada foi o girassol da variedade Embrapa 122/ v-2000. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, (DIC) em esquema fatorial 5 (cinco doses de zinco: 0; 25; 50; 75 e 100 mg kg⁻¹) x 2 (com e sem EDTA: 1,0 mmol kg⁻¹) com 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Também foram adicionados em todos os tratamentos, fosforo e potássio, boro e nitrogênio. As variáveis analisadas para obtenção dos resultados da pesquisa foram massa seca do girassol e o conteúdo de zinco na biomassa vegetal do girassol e no solo após a colheita da planta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida da análise de regressão em função das doses de zinco utilizando-se o programa estatístico SAEG - *Statistical Analysis System* (Gomes, 1992). Ao fim, observou-se que o EDTA não proporcionou maior acúmulo de zinco pelo girassol. Com a aplicação da dose de 25 mg kg⁻¹ o girassol apresentou menor incremento de biomassa vegetal.

Palavras – chaves: Contaminação, metal pesado, fitoextração

ABSTRACT

Phytoextraction is a promising technology, but in its use must be used hyperaccumulator plant species with high biomass production and high metal translocation index from the roots to the shoots. The objective is to evaluate the heavy metal extraction capacity (zinc) by sunflower grown in a dystrophic Oxisol in the presence and absence of EDTA. The experiment was conducted in a greenhouse located in the IFBA, campus Vitória da Conquista. The soil used was the Red Yellow Latosol collected in the layer and 0 to 0.2m. The crop used was the sunflower variety Embrapa 122 / v-2000. The experimental design was completely randomized (DIC) in a factorial 5 (five zinc doses: 0, 25, 50, 75 and 100 mg kg⁻¹) x 2 (with and without EDTA: 1.0 mmol kg⁻¹) 3 repetitions, totaling 30 experimental units. Also added were in all treatments, phosphorus and potassium, boron and nitrogen. The variables analyzed to obtain the results of the research were Sunflower dry matter and zinc content in plant biomass sunflower and soil after harvesting the plant. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) followed by regression analysis on the basis of zinc doses using the statistical program SAEG - Statistical Analysis System (Gomes, 1992). At the end, it was found that EDTA did not provide a greater accumulation of zinc by sunflower. With the application of 25 mg kg⁻¹ dose sunflower showed a lower increase in plant biomass.

Keywords: Contamination, heavy metal, phytoextraction

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas para descontaminação do solo apareceu de um princípio inverso: a procura de jazidas de minério pela observação da vegetação. Uma maior incidência de determinada espécie na região pode indicar grandes quantidades do minério. Na procura por zinco, percebeu-se que algumas plantas só cresciam perto de terrenos com maior incidência deste elemento. A planta procura o metal. Então passaram a procurar as jazidas observando onde cresciam essas plantas (GRATÃO, 2005).

As plantas hiperacumuladoras são altamente especializadas em acumular ou tolerar concentrações elevadas de metais como: > 10.000 mg kg⁻¹ de Zn e Mn; > 1.000 mg kg⁻¹ de Pb, Ni e Cu; > 100 mg kg⁻¹ de Cd (RASKIN et al., 1994). De acordo com Khan et al. (2000), foram identificadas 400 plantas hiperacumuladoras, sendo a maioria originária de áreas contaminadas da Europa, Estados

Unidos, Nova Zelândia e Austrália. Essas plantas pertencem às famílias *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae* e *Scrophulariaceae* (GARBISCU e ALKORTA, 2001).

Estudos relacionados a metais pesados nos ecossistemas têm constatado altas concentrações desses elementos em ambientes próximos a complexos industriais urbanos e em áreas de agricultura tecnificada. Dentre as indústrias mais impactantes do ambiente estão as dos setores mineiro e metalúrgico, que produzem grandes quantidades de rejeitos com altos teores de Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, e Zn (ALLOWAY, 1993).

Algumas plantas possuem potencial para extrair vários metais do solo, outras são mais específicas. A *Brassica juncea* possui potencial para remediar solos com altos teores de Pb, Cr, Cd, Cu, Ni, Zn, Sr, B e Se; *Thlaspi caerulescens* para fitorremediar Cd, Ni e Zn; *Helianthus annuus*, *Bicotina tabacum* e *Alyssum caufenianum* para extrair Ni (USEPA, 2000).

Os mecanismos envolvidos na tolerância das plantas e altas concentrações de metais no solo são vários e, ainda, não são muito bem definidos. Estes estão relacionados às diferenças na estrutura e no funcionamento das membranas celulares, na remoção de íons do metabolismo por armazenamento em formas fixas e/ou insolúveis em vários órgãos e organelas, alteração em padrões metabólicos, dentre outros (MOHR; SCHOPFER, 1995). De acordo com esses autores, a formação de fitoquelatinas foi a principal razão para a tolerância de algumas espécies aos altos teores de Zn e Cd no solo.

O aumento da concentração de metais pesados no citoplasma das plantas leva a ativação da síntese de fitoquelatinas, que seqüestra os íons metálicos, evitando concentrações críticas desses nas células.

Recentemente, agentes quelantes de baixa toxidez, como o NTA (ácido nitrilotriacético) e o EDTA (ácido etilenodiaminotetraacético), vêm sendo utilizados para aumentar a biodisponibilidade de metais pesados para as plantas. De acordo com Tandy et al. (2004), o quelante EDTA pode aumentar de 45% a 100% a eficiência de remoção do Pb de solos contaminados. Resultados observados por cientistas em outros países mostraram grande eficiência do EDTA no aumento da concentração de Pb na parte aérea de diversas culturas. Huang et al. (1997), trabalhando com solo contaminado por Pb (2500 mg kg⁻¹), obtiveram um aumento de 100 para 3.000 mg kg⁻¹ de Pb em diferentes espécies. Khan et al. (2000) verificaram que, quando foi aplicada a dose de 1 g kg⁻¹ de solo de EDTA ou DTPA (dietilenotriaminopentaacético) em solos contaminados com metais pesados, houve aumento na absorção de Fe, Mn e Cu pelas plantas de milho, cultivadas em casa de vegetação. Pereira (2005) verificou que, para o feijão de porco e girassol, a aplicação de 0,5 g kg⁻¹ de EDTA foi eficiente em

umentar a absorção de Pb, não o sendo para o milho. Esse autor observou que na presença do EDTA, mais de 90% do total das formas de Pb, Fe e Al presentes no solo foram complexados com o EDTA.

O estudo e a exploração comercial de plantas fitoextratoras estão bastante avançados nos países desenvolvidos e com políticas ambientais bem definidas. No Brasil, porém, essa técnica é pouco explorada por falta de capacitação técnica, desconhecimento do mercado e pelo fato de as plantas hiperacumuladoras conhecidas serem, em sua maioria, de clima temperado (PEREIRA, 2005).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Vitória da Conquista situada a 14°53' de latitude Sul, 40°48' de longitude Oeste e 870 m de altitude. O índice pluviométrico médio anual é de 733,9 mm, com maior concentração entre novembro e março e as temperaturas máxima e mínima indicam médias de 25,3 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, típico, textura franco argilo arenosa, relevo plano, coletado na camada de 0 a 0,2 m. Após a coleta, as amostras de solos foram destorroadas, peneiradas em malha de 8 mm, e acondicionados 5 kg de solo em vasos plásticos.

Antes da implantação do experimento, o solo foi amostrado para determinação das características químicas (pH, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, matéria orgânica – MO, N – total, Zn, Fe, Mn, Cu, B, S, conforme metodologias propostas pela EMBRAPA (1997) (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento antes da implantação

Prof.	pH	P	Mg	K	Ca	Al	H	SB	t	T	V	m	MO
0-0,20 m	(H ₂ O)												
		mg dm ⁻³	.....	.....	cmol _c dm ⁻³	.....	.....	.....	.....	%	.....	mg dm ⁻³	
LVA	5,2	1	0,5	0,02	0,2	0,4	3,4	0,7	1,1	4,5	16	36	12

P – Fósforo; Mg – Magnésio; K – Potássio; Ca – Alumínio; H – Hidrogênio; SB – Soma de Bases; t – CTC Efetiva; T – CTC Potencial; V – Saturação por Bases ; m – Saturação por alumínio; MO – Matéria Orgânica.

Fonte: Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 (cinco doses de zinco) x 2 (com e sem EDTA) com 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

O experimento foi constituído de cinco concentrações de zinco (0; 25; 50; 75 e 100 mg kg⁻¹) e ausência e presença de 1,0 mmol kg⁻¹ de EDTA, afim de aumentar a disponibilidade do zinco para a planta em recipientes com 5kg de solo.

Para adicionar o zinco, foi utilizado o sulfato de zinco hidratado (ZnSO₄.7H₂O). As doses foram definidas com base nos valores orientadores de prevenção e intervenção de solos agrícolas para o estado de São Paulo de acordo com a CETESB (2005).

Similar à aplicação dos metais, foram adicionados, em todos os tratamentos, 60; 70 kg/ha de fósforo (P) e potássio (K), respectivamente, utilizando superfosfato simples (1,09g) e cloreto de potássio (0,25g) como fontes de P e K, respectivamente e 1 kg/ha de boro na forma de ácido bórico de acordo com a CFSEMG (1999).

Após a adição dos metais e da adubação básica, as amostras de solo permaneceram incubadas por 30 dias, mantendo-se o teor de umidade aplicando-se água quando necessário.

Em seguida, foi feita a semeadura do girassol Variedade Embrapa 122/ v-2000, deixando-se uma planta por vaso, após o desbaste.

O agente quelatizante EDTA, na concentração de 0,372 mg kg⁻¹ de solo, foi aplicado em forma de solução na superfície do solo, 44 dias após a germinação do girassol. Durante o período do experimento, foram feitas aplicações de cobertura de nitrogênio dividido em três partes 15, 30 e 45 (0,33g total) dias após a emergência da cultura, utilizando 50 kg/há - N na forma de uréia.

Após 92 dias da emergência, a parte aérea e raiz das plantas foram coletados com o corte a um cm da superfície do solo, e pesados para obtenção da massa fresca. Em seguida, foram levadas para a estufa com circulação forçada de ar à temperatura entre 55 e 65 °C, até massa constante. As amostras solo de cada tratamento foram retiradas, pesadas e deixadas para secar na casa de vegetação para posterior caracterização química.

Os dados referentes a biomassa seca foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida da análise de regressão em função das doses de zinco utilizando-se o programa estatístico SAEG - *Statistical Analysis System* (GOMES, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo a análise de variância (ANOVAG) para as variáveis de massa secas dos componentes da planta, na Tabela 02, observa-se que apenas a variável massa seca de flor (MSFL) obteve valor estatístico significativo no nível de 10% e 5% tanto para a variável isolada (dose) e a interação EDTA x dose, respectivamente.

Tabela 02. Resumo da análise de variância (ANOVAG) para as variáveis, biomassa seca da folha (MSFO), caule (MSCA), flor (MSFL), raiz (MSRA), parte aérea (MSPA) e total (MSTO) em (gramas) do girassol, submetida a diferentes doses de zinco

Quadrado médio (QM)							
FV	G.L.	MSFO	MSCA	MSFL	MSRA	MSPA	MSTO
Dose (D)	4	3,2906 **	10,779**	1,8988°	2,8210**	31,9393**	55,6948**
EDTA	1	0,01329 ^{ns}	3,5824 ^{ns}	1,044 ^{ns}	0,1938 ^{ns}	1,9048 ^{ns}	2,6946 ^{ns}
EDTA x D	4	0,2298 ^{ns}	1,9981 ^{ns}	3,0383*	0,08162 ^{ns}	5,4626 ^{ns}	5,2877 ^{ns}
Resíduo	20	0,2721	1,6083	0,77818	0,1028	4,0424	4,7538
Total	29						
C.V (%)		33,07	51,80	54,06	39,52	35,99	33,91

**; *,°; significativo do nível de 1%,5% e 10% respectivamente e ns: não significativo pelo teste F

As Figuras 01, 02, 03 e 04, representam a biomassa seca do girassol.

As variáveis biomassa seca da raiz, parte aérea e planta total, se ajustaram a equação quadrática, na qual, a dose 0 mg de zinco proporcionou maior incremento do girassol. Diferentemente da dose 25

mg de zinco, que proporcionou menor incremento da biomassa seca da raiz, parte aérea e planta total do girassol.

A produção de biomassa seca do girassol diminuiu com o aumento das doses do zinco ao solo, constatando que o girassol foi sensível as doses do metal pesado, corroborando com Zeitouni et al (2007) que, trabalhando com quatro espécies de planta (girassol, mamona, pimenta da Amazônia e tabaco) e três doses (0; 62,5 e 125 mg dm⁻³) de metais pesados (Cd, Pb, Cu, Ni e Zn) com presença e ausência de EDTA observaram que o girassol, a pimenta e a mamona reduziram o incremento de biomassa seca com o aumento das doses de metais pesados, incluindo o zinco.

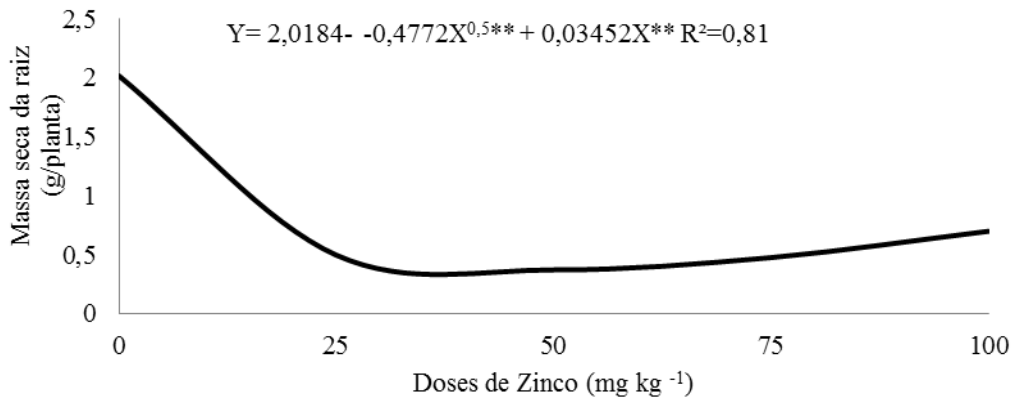


Figura 01. Massa seca da raiz do girassol submetido a diferentes doses de zinco.

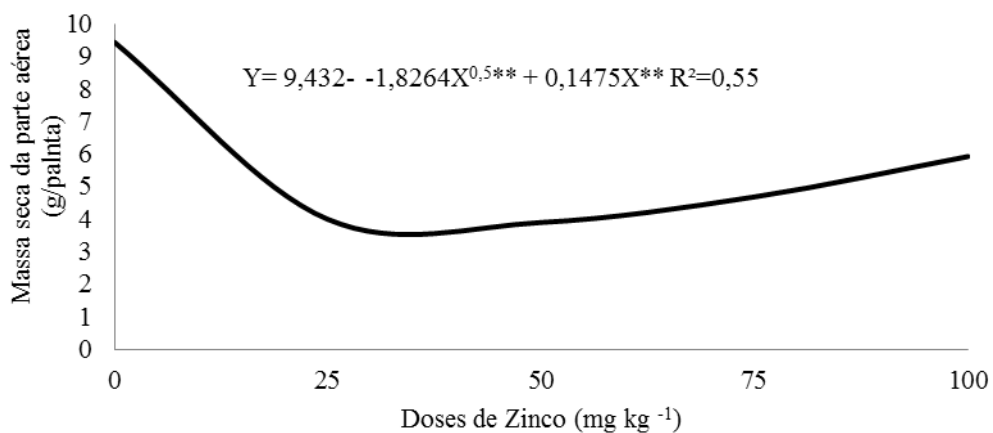


Figura 02. Massa seca da parte aérea do girassol submetido a diferentes doses de zinco.

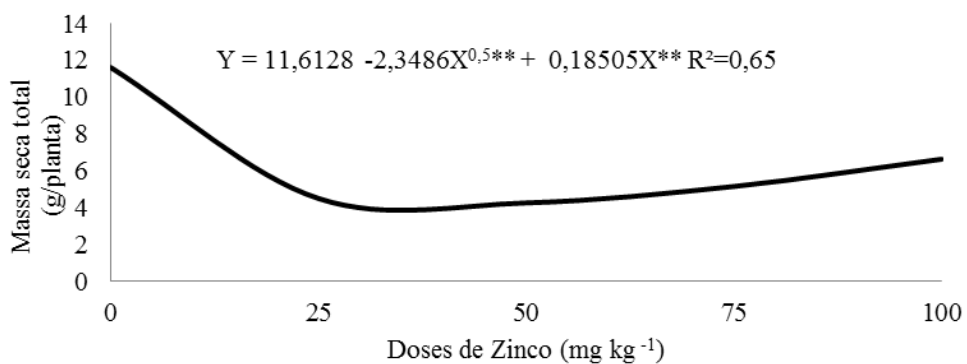


Figura 03. Massa seca total do girassol submetido a diferentes doses de zinco.

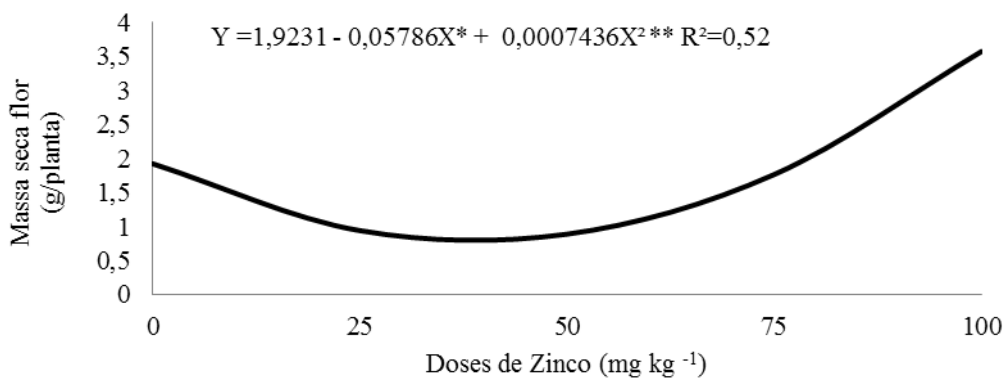


Figura 04. Massa seca da flor do girassol submetido a diferentes doses de zinco.

A biomassa seca da flor não foi afetada pela concentração de zinco no solo, uma vez que as doses 75 e 100 mg kg⁻¹ de zinco proporcionaram um aumento na biomassa seca da flor (Figura 04), concluindo que uma vez que esse metal pesado é absorvido pelo girassol, o mesmo é acumulado no caule e folhas. Sfredo e Sarruge (1990) observaram que o maior acúmulo de zinco de girassol se dá no caule e nos aquênios.

De acordo com a Figura 05, as folhas do girassol apresentaram sintomas visuais de toxidez de zinco quando submetida à dose de 50 mg kg⁻¹ de Zn, tal como clorose internerval na folha, corroborando com Soares et al, (2001) que trabalhando com duas espécies de *Eucalyptus* e diferentes concentrações de zinco em solução nutritiva, observaram os mesmos sintomas do início da aplicação dos tratamentos.

Wolff et al (2009), trabalhando com efeito da toxidez do zinco em folhas de *Salvinia auriculata*, cultivadas em solução nutritiva observaram que no terceiro e quarto dias, as folhas apresentaram coloração amarelada e manchas avermelhadas em torno da nervura central das folhas, indicando o surgimento de cloroses.

Essa deficiência de nutrientes pode ser resultado da inibição competitiva que o Zn pode exercer na absorção dos outros íons. Um dos que podem ter sua absorção inibida pelo zinco é o ferro, devido à semelhança nos raios iônicos desses elementos (0,083 nm) (MALAVOLTA, 1994).



Figura 05. Sintomas visuais na folha do girassol quarenta dias após a germinação, submetido ao tratamento 50 mg kg⁻¹ de Zn .

De acordo com a análise de variância (Tabela 03), os conteúdos de zinco na parte aérea, raiz e planta total foram significativos ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F apenas para dose e EDTA, exceto conteúdo de zinco na parte aérea para EDTA. No efeito interação EDTA x dose, não houve efeito significativo para as variáveis analisadas.

A aplicação do EDTA no solo, não influenciou na maior absorção do zinco pela planta, contradizendo com Zeitouni (2003), que trabalhando com espécies vegetais como fitoextratoras de metais pesados no Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, observou que a aplicação de EDTA (1 mmol kg⁻¹) aumentou a concentração de metais pesados na parte aérea das plantas.

Os conteúdos de zinco na parte aérea e na raiz apresentaram ajuste linear crescente e raiz quadrada, respectivamente conforme apresentado nas Figuras 06 e 07. Para conteúdo de zinco na planta total, não houve ajuste de modelo.

Quanto maior a dose de zinco no solo maior o seu acúmulo na parte aérea e na raiz, porém na dose 25 mg kg⁻¹ houve um menor acúmulo do metal pesado no sistema radicular.

Zobiolo et al., (2011) trabalhando com curva de absorção de micronutrientes no girassol, observaram que o maior acúmulo de zinco se deu no caule e nos aquênios, sendo que nos aquênios a exportação do zinco representou 52% do total do elemento absorvido pela planta.

Tabela 03. Resumo da análise de variância (ANOVA) para as variáveis conteúdo de zinco na parte aérea (ZnPA), raiz (ZnRA) e planta total (ZnT) submetida a diferentes doses de zinco em mg kg⁻¹

Quadrado médio (QM)				
FV	G.L.	ZnPA	ZnRA	ZnT
Dose (D)	4	5,750291**	0,02140832*	1166790,0 ^{ns}
EDTA	1	0,2827685 ^{ns}	0,0594628**	53339400,0*
Repetição	2	0,8517480 ^{ns}	0,006813971 ^{ns}	3335144 ^{ns}
EDTA x D	4	0,9658434 ^{ns}	0,007357287 ^{ns}	11666790,0 ^{ns}

Resíduo	18	0,8244465	0,00690724	10742380,0
C.V (%)		50,67	42,52	37,82

**; *,°; significativo do nível de 1%,5% e 10% respectivamente e ns: não significativo pelo teste

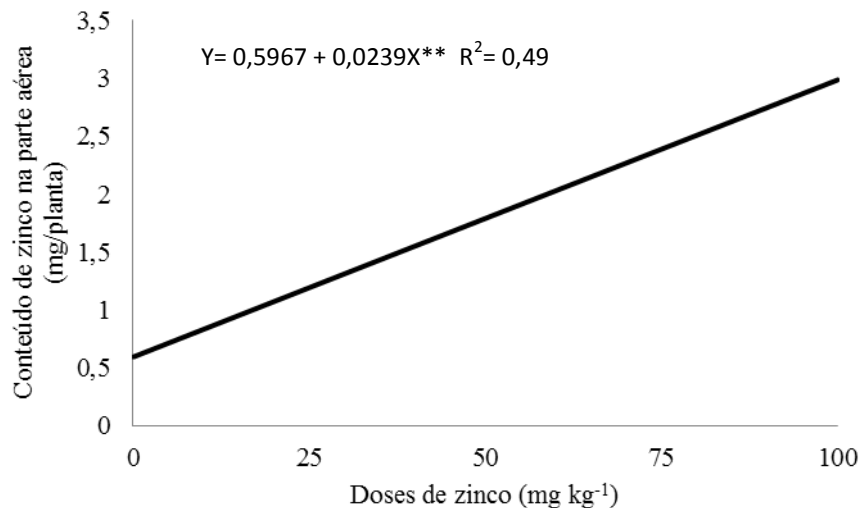


Figura 06. Conteúdo de zinco na parte aérea (mg/planta) submetida a diferentes doses de zinco.

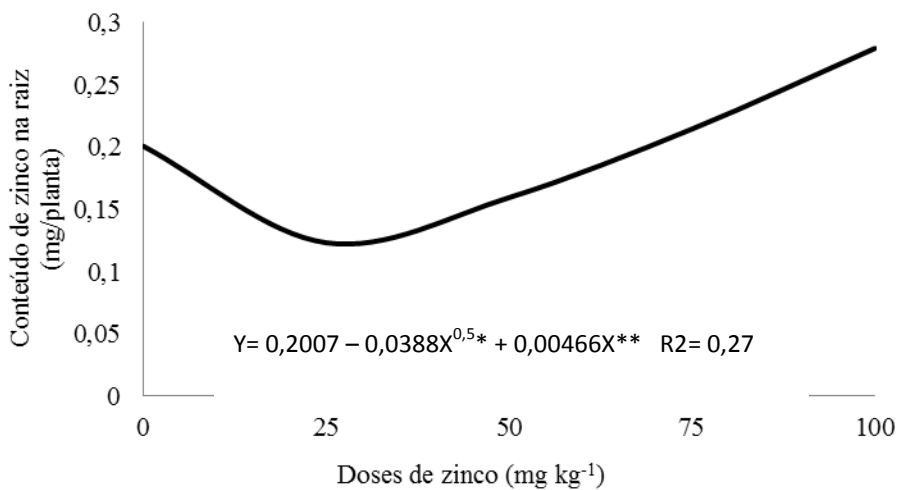


Figura 07. Conteúdo de zinco na raiz (mg/planta) submetida a diferentes doses de zinco

De acordo com a Tabela 04, observa-se que quanto maior a dose de zinco aplicada, maior o seu teor no solo, independente da presença ou não do EDTA.

Tabela 04. Teor de zinco (mg/kg) no solo após a colheita do girassol. Média de três repetições

Doses de Zn (mg/kg)	Sem EDTA	Com EDTA (1 mmol/kg)
0	2,06	1,06
25	22,81	24,98
50	47,03	50,81
75	68,73	77,44
100	78,94	73,66

Os novos valores de referência estabelecidos pela CETESB (2005) como referência de qualidade é de 60 mg/dm e o valor para se realizar alguma interferência quando estiver acima de 300 mg/dm de zinco no solo. Logo, o valor máximo de zinco acumulado no solo é de 78,94 mg/dm, correspondendo a 32% acima do limite do valor de referência de qualidade, e corresponde apenas a 26% do teor para se realizar alguma interferência na área.

CONCLUSÃO

A aplicação de 1 mmol kg⁻¹ de EDTA no solo não contribuiu para aumentar a absorção do zinco pelo girassol.

A dose 25 mg/kg de Zn foi a que apresentou menor incremento de biomassa vegetal;

O girassol foi mais eficiente em acumular o zinco absorvido mais na parte aérea do vegetal do que em suas raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLOWAY, B.J. *Heavy metals in soils*. New York: John Wiley, 1993. 339p.
- CETESB. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Relação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo*. 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em 29 de março de 2012.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 5. ed. Lavras, 1999. 359 p.
- EMPRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de Métodos Empregados em Estudos de Microbiologia de Solos*. Brasília, 1997
- GARBISCU, C.; ALKORTA, L. Phytoextraction: a cost effective plant-based technology for the removal of metals from the environment. *Bioresource Technology*, Essex, v. 77, p. 229-236, 2001.
- GOMES, J. M. *SAEG 5.0: Sistema de análises estatísticas e genéticas*, SAEG. Imprensa Universitária, UFV, Viçosa, 100p, 1992.
- GRATÃO, P. L. Phytoremediation: green technology for the clean up of toxic metals in the environment. *Braz. J. Plant. Physiol.*, v. 17, n. 1, p. 53-64, 2005.
- HUANG, J. W.; CHEN, J.; BERTI, W. R.; CUNNINGHAM, S. D. Phytoremediation of lead-contaminated soils: role of synthetic chelates in lead phytoextraction. *Environmental Science Technology*, v.31, p.800-805, 1997.
- KHAN, A. G.; KUEK, C.; CHAUDHRY, T. M.; KHOO, C. S; HAYES, W. J. Role of plants, mycorrhizae and phytochelatorsin heavy metal contaminated land remediation. *Chemosphere*, v.41, p.197-207, 2000.
- MALAVOLTA, E. *Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados, mitos, mistificações e fatos*. São Paulo: ProduQuímica, 1994. 153 p
- MOHR, H.; SCHOPFER, P. *Plant physiology*. Berlim: Springer - Verlag, 1995. 629p.
- PEREIRA, B. F. F. *Potencial fitorremediador das culturas de feijão de porco, girassol e milho cultivadas em Latossolo Vermelho contaminado com chumbo*. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Agrônômico, Campinas, 2005.
- RASKIN, I.; KUMAR, P. B. A. N.; DUSHENKOV, S.; SALT, D. E. Bioconcentration of heavy metals by plants. *Current opinions in Biotechnology*, v.5, p.285-290, 1994.
- SFREDO, G. J.; SARRUGE, J. R. Acúmulo de micronutrientes em plantas de girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, p.499-503, 1990.
- SOARES, C. R. F. S.; GRAZZIOTTI, P. H.; SIQUEIRA, J. O.; CARVALHO, J. G.; MOREIRA, F. M. S. Toxidez de zinco no crescimento e nutrição de *Eucalyptus maculata* e *Eucalyptus urophylla* em solução nutritiva. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 36, n. 2, p. 339 – 348, 2001.

- TANDY, S.; BOSSART, K.; MUELLER, R.; RITSCHER, J.; HAUSER, L.; SCHULIN, R.; NOWACK, B. Extraction of heavy metals from soils using biodegradable chelating agents. *Environmental Science Technology*, v.38, p.937-944, 2004.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). *Introduction to phytoremediation: EPA/600/R-99/107*. Cincinnati: National Risk Management Research Laboratory, 2000.
- WOLFF, G.; ASSIS, L. R.; PEREIRA, G. C.; CARVALHO, J. G.; CASTRO, E, M. Efeitos da toxicidade do zinco em folhas de *Salvinia auriculata* cultivadas em solução nutritiva. *Planta Daninha*, v. 27, n. 1, p. 133 – 137, 2009.
- ZEITOUNI, C. F *Eficiência de espécies vegetais como fitoextratoras de cádmio, chumbo, cobre, níquel e zinco de um latossolo vermelho amarelo distrófico*. Instituto Agronomico de Campinas- Campinas –SP. 90, 2003, dissertação de mestrado.
- ZEITOUNI, C. F.; BERTON, R. S.; ABREU, C. A. Fitoextração de cádmio e zinco de um latossolo vermelho-amarelo contaminado com metais pesados. *Bragantia*, v. 66, n. 04, p. 649-657, 2007.
- ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. MOREIRA, A. Sunflower micronutriente uptake curves. *Ciência agrotec.*, v. 35, n. 2, p. 346 – 353, 2011.

MOBILIDADE DE ÍONS EM COLUNAS DE SOLO SOB APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE MANIPUEIRA

Felizardo Adenilson ROCHA, Doutor em Engenharia Agrícola, IFBA, felizardoar@hotmail.com

Joseane Oliveira da SILVA, Doutora em Produção Vegetal, IFBA joseaneoliveiras@yahoo.com.br

Cristiano TAGLIAFERRE, Doutor em Engenharia Agrícola, UESB, tagliaferre@yahoo.com.br

Flávia Mariani BARROS, Doutora em Engenharia Agrícola, UESB, mariamariani@yahoo.com.br

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo determinar os fatores de retardamento e os coeficientes de dispersão-difusão e avaliar a mobilidade dos cátions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ e K^+ , em colunas de solo, sob aplicação de água de manipueira, para um solo da região de Vitória da Conquista, estado da Bahia. O experimento foi realizado no Laboratório de Solos do IFBA. Os tratamentos corresponderam a um fatorial 2^2 , com duas concentrações de água de manipueira (amostra in natura e diluída) e dois tipos de amostras (amostra deformada e indeformada) com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 12 colunas com solo, estas de tubo de PVC rígido, com diâmetro nominal de 7,5 cm e altura de 15 cm. Os resultados permitiram constatar que a energia de adsorção aos sítios de troca no solo se deu na ordem: $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+$, tanto nos testes com amostra deformada quanto indeformadas, independente da concentração da solução de água de manipueira aplicada, ou seja, a mobilidade dos íons no perfil do solo se deu na seguinte ordem: $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$.

Palavras – chaves: transporte de solutos, cátions, Latossolo

ABSTRACT

The research aimed to determine the retarding factors and dispersion-diffusion coefficients and evaluate the mobility of cations Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ e K^+ in soil columns under water application cassava, for a soil of Vitória da Conquista region, state of Bahia . The experiment was carry out at the

IFBA Soils Laboratory. The treatments consisted of a factorial design 2^2 with two water concentrations of cassava (in nature and diluted sample) and two types of samples (disturbed and undisturbed soil sample) with three replications. The experimental unit consisted of 12 columns with soil, built of rigid PVC pipe with a nominal diameter of 7,5 cm and height of 15 cm. The results demonstrated that the adsorption energy at exchange sites in the soil is given in the order: $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+$ in both tests with sample deformed as undisturbed, regardless of the concentration of cassava water solution applied, namely, the mobility of ions in the soil profile occurred in the following order: $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$.

Keywords: solute transport, cations, Latosol

INTRODUÇÃO

A disposição no ambiente de resíduos gerados em atividades agroindustriais tem resultado em diversos problemas, tais como poluição de rios e do lençol freático, mortandade de peixes, dentre outros.

Os resíduos agroindustriais provenientes das fecularias e casas de farinha, apesar do seu alto potencial poluente, podem ser utilizados como fertilizantes, pois apresentam grandes quantidades de nutrientes (MELO, 2004). Quando esses insumos são aplicados acima da capacidade suporte do solo, podem liberar íons e compostos tóxicos ou não, que poderão poluir o solo e águas subterrâneas. Os íons disponibilizados na solução do solo podem ser adsorvidos ao solo, absorvidos pelas plantas ou lixiviados das camadas superficiais do solo (MIRANDA e DUARTE, 2002).

A região oeste do estado do Paraná, vem enfrentado problemas ambientais devido à água de manipueira, a qual se caracteriza por apresentar carbono orgânico total em torno de 2.604 mg L^{-1} e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de 11.484 mg L^{-1} (FEIDEN & CEREDA, 2003). Segundo os autores, estima-se que uma indústria de fécula de mandioca que processa 1 ton/dia de mandioca causa uma poluição equivalente a uma população de 230 a 300 hab./dia.

Por outro lado, a manipueira apresenta atributos favoráveis, do ponto de vista do uso agrícola como fonte de nutrientes às plantas; todavia, pode causar danos ao solo e às plantas, caso seja utilizada sem critérios técnicos ao aplicá-la. Por ser uma água rica em potássio, apresentando cerca de 580 mg L^{-1}

¹, um excesso deste íon no solo tanto pode afetá-lo negativamente como às plantas, caso provoque a dispersão das argilas e/ou desequilíbrio nutricional (FEIDEN & CEREDA, 2003).

A mobilidade de solutos no solo está inversamente relacionada à adsorção dos mesmos à fração sólida ou às condições do meio que favoreçam a precipitação dos íons (Matos et al., 1998). A adsorção iônica ao complexo de troca do solo faz com que os íons mantenham intercâmbio com a solução do solo, proporcionando ora sua retenção junto à fração sólida, ora sua disponibilização no meio aquoso. Segundo Oliveira et al. (2004) o estudo do movimento dos nutrientes no solo, constitui tema importante na proposição de um manejo adequado da fertirrigação, com o objetivo de disponibilizar os nutrientes na profundidade de máxima densidade do sistema radicular.

Dentro deste contexto, o entendimento da dinâmica de cátions no perfil do solo é de fundamental importância, no que se refere a conhecimento da mobilidade desses elementos no solo, seus efeitos na fertilidade do solo e na contaminação de águas subterrâneas; principalmente na região sudoeste da Bahia que é tradicionalmente produtora de mandioca.

Objetivou-se, com este trabalho, determinar os fatores de retardamento e os coeficientes de dispersão-difusão e avaliar a mobilidade dos cátions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ e K^+ , em colunas de solo deformadas e indeformadas, sob aplicação de água de manípueira in natura e diluída, para um solo da região de Vitória da Conquista, Bahia, em condições de escoamento permanente (fluxo em meio poroso saturado).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus de Vitória da Conquista. Para isso, amostras de solo (deformadas e indeformadas) da região de Vitória da Conquista ($14^{\circ} 50'53''\text{S}$ e $40^{\circ} 50'19''\text{W}$), foram coletadas na camada de 20-40 cm de profundidade e, posteriormente, caracterizadas quimicamente no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB (Tabelas 1) e fisicamente no Laboratório de solos do IFBA (Tabela 2).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento antes da implantação

Solo	pH	P	Mg	K	Ca	Al	H	SB	t	T	V	m	MO
		mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	%	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³
LVA ⁽¹⁾	5,2	1	0,5	0,02	0,2	0,4	3,4	0,7	1,1	4,5	16	36	12
LVA ⁽²⁾	5,6	15	1,8	1,04	1,0	0,3	2,2	3,8	4,1	6,3	61	7	19

P – Fósforo; Mg – Magnésio; K – Potássio; Ca – Alumínio; H – Hidrogênio; SB – Soma de Bases; t – CTC Efetiva; T – CTC Potencial; V – Saturação por Bases ; m – Saturação por alumínio; MO – Matéria Orgânica; ⁽¹⁾ amostras de solo sem aplicação de água de manípueira; ⁽²⁾ amostras de solo após aplicação de água de manípueira in natura

Tabela 2. Atributos físicos médio do solo utilizado

Solo	Areia	Silte	Argila	ds	dp	α
	g Kg ⁻¹	g Kg ⁻¹	g Kg ⁻¹	kg dm ⁻¹	kg dm ⁻¹	dm ³ dm ⁻³
LVA	0,530	0,900	0,380	1,36	2,65	0,487

ds e dp = densidade do solo e de partículas; α = porosidade total

Os tratamentos corresponderam a um fatorial 2², com duas concentrações de água de manípueira (amostra in natura e amostra diluída) e dois tipos de amostras (amostra deformada e indeformada) com três repetições, empregando amostras de um Latossolo Vermelho Amarelo – LVA. As unidades experimentais foram constituídas por 12 colunas com solo, estas de tubo de PVC rígido, com diâmetro nominal de 7,5 cm e altura de 15 cm.

No preenchimento das colunas com solo com amostras deformadas, as mesmas foram previamente secas ao ar, passadas em peneiras com malha de 2 mm e homogêneas (AZEVEDO et al.; 1996). Posteriormente, adicionou-se solo em camadas de 5 cm, em que cada camada adicionada foi misturada à anterior, empregando-se um misturador construído com pequeno disco de madeira, no qual foram cravados vários pregos e, posteriormente, fixado a uma haste cilíndrica permitindo, assim, o

movimento rotacional, com as mãos, ao se misturar uma camada com a subsequente (MELO, 2004). Para conseguir colunas de mesma densidade obtida em condições de campo, o solo era previamente pesado e acomodado nas colunas, até atingir a espessura desejada, por meio de toques leves com um martelo de borracha nas colunas de PVC.

As colunas de PVC com amostras indeformadas foram obtidas diretamente em campo, seguindo a metodologia proposta por Rossi et al. (2007), de forma a obter uma amostra sem perturbações em sua estrutura original.

As amostras da água residuária de manipueira in natura foram coletadas em uma fecularia da COOPASUB (Cooperativa Mista Agropecuária dos Pequenos Agricultores do Sudoeste da Bahia Ltda). Após análise coleta, três subamostras foram retiradas para caracterização do efluente líquido no Laboratório do IFBA.

A água de manipueira in natura utilizada na pesquisa apresentava valores médios de sólidos totais, condutividade elétrica e DBO de $39,6 \text{ mg L}^{-1}$, $2,7 \text{ dS m}^{-1}$ e 12780 mg L^{-1} , respectivamente. Por outro lado, as concentrações médias de Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ e K^+ do efluente de manipueira in natura foram de 288 mgL^{-1} , $526,56 \text{ mgL}^{-1}$, $59,32 \text{ mgL}^{-1}$ e $3809,74 \text{ mgL}^{-1}$, respectivamente; enquanto que no efluente diluído as concentrações foram em média $34,21 \text{ mgL}^{-1}$, $52,25 \text{ mgL}^{-1}$, $10,75 \text{ mgL}^{-1}$ e $466,78 \text{ mg L}^{-1}$.

Com o objetivo de determinar o coeficiente de retardamento e o coeficiente dispersivo-difusivo dos cátions em análise em colunas de lixiviação utilizou-se frascos de frasco de Mariotte de 2,5 litros. Os testes foram iniciados interligando-se cada uma das colunas de solo a respectivos frascos de Mariotte contendo efluente de manipueira e, após passar pelo menos dois volumes de poros da água de manipueira recolheu-se continuamente alíquotas de 0,1 volumes de poros do efluente, as quais foram acondicionadas em recipientes plásticos, com tampa, e congeladas para análises posteriores (MELO, 2004).

Conhecendo-se as concentrações de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ e K^+ do efluente (C) lixiviado pelas colunas, calculou-se as concentrações relativas (C/C_0) para cada cátion, sendo C_0 a concentração inicial presente na solução de água manipueira aplicada sob as colunas. As concentrações dos cátions no lixiviado Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ e K^+ obtidas no lixiviado das colunas de solo foram analisadas no laboratório de Solos da Universidade Federal de Viçosa, MG, pelo método de absorção atômica.

O volume de poros médio (vp) existentes no interior da coluna, a condutividade hidráulica saturada média (km), fluxo de água (qm) e a velocidade de avanço média (vm) foram determinadas segundo Melo (2004) e Ferreira et al. (2006).

Com os resultados de concentração relativa e respectivo número de volume de poros, foi possível obter os parâmetros de transporte dos cátions em estudo empregando-se o modelo DISP versão 1.1 (Borges Júnior e Ferreira, 2006). Tal modelo realiza a solução numérica da equação de transferência de soluto por difusão e dispersão de Kirkham & Powers (1972), a qual descreve o transporte de íons no solo. A partir dos dados observados calculou-se o coeficiente de determinação (R^2) e a soma de mínimos quadrados de resíduos (Rs), visando avaliar o ajuste do modelo (OLIVEIRA et al, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes realizados em colunas com amostras deformadas de Latossolo, sob aplicação de água de manípueira in natura, observou-se que a condutividade hidráulica média (K), fluxo médio (qm) e velocidade de avanço média (vm) foram de 2,71 cm h⁻¹, 1,81 cm h⁻¹ e 3,66 cm h⁻¹, respectivamente; enquanto para a concentração diluída os valores das variáveis K, qm e vm foram de 23,23 cm h⁻¹, 26,30 cm h⁻¹ e 51,77 cm h⁻¹, respectivamente.

Observou-se que as propriedades físicas do escoamento (K, qm e vm) elevaram-se em até 14 vezes com a diluição da solução de água de manípueira aplicada sob as colunas de solo. Isto ocorreu devido à redução de sólidos totais presentes solução de manípueira aplicada sob as colunas, uma vez que os sólidos causam obstrução momentânea dos poros e restrição o movimento de água no interior dos poros. Este comportamento ocorreu em tanto em amostras deformadas quanto indeformadas.

Por outro lado, nos testes realizados em colunas com amostras indeformadas de Latossolo, sob aplicação de água de manípueira in natura (concentração normal), observou-se que a K, qm e vm foram de 8,09 cm h⁻¹, 2,93 cm h⁻¹ e 6,01 cm h⁻¹, respectivamente; enquanto para concentração diluída os valores das variáveis foram de 18,91 cm h⁻¹, 20,60 cm h⁻¹ e 27,56 cm h⁻¹, respectivamente.

Os testes com amostras indeformadas, sob aplicação de água de manípueira in natura, apresentaram maiores valores de K, qm e vm quando comparados com deformadas, o que pode estar associado à presença de caminhos preferenciais existentes nas amostras indeformadas. Por outro lado,

nos testes com amostras indeformadas, sob aplicação de água de manípueira diluída, a tortuosidade maior nas amostras de solo indeformados contribuiu mais significativamente para maiores os valores de K, qm e vm em amostras indeformadas do que nas amostras de solo deformadas.

Pela Tabela 3, ao comparar os valores de fator de retardamento (R) obtidos nos testes sob aplicação de solução in natura e diluída de manípueira, observou-se que os maiores valores de R foram obtidos quando se aplicou solução diluída (exceto o Na⁺). Este fato pode ser explicado porque a solução de água de manípueira in natura apresenta maior concentração de cátions e, conseqüentemente, ocorre satura mais rápida dos sítios de troca nestas condições em relação à solução de manípueira diluída. Desta forma, continuado o processo de lixiviação os íons que são introduzidos posteriormente não são retidos pela matriz do solo. Sob aplicação de solução diluída a menor concentração de cátions retarda a saturação dos sítios de troca, contribuindo para elevação dos valores de R.

Tabela 3. Valores das variáveis coeficiente dispersivo-difusivo, fator de retardamento para os íons Ca⁺², Mg⁺², Na⁺¹, K⁺¹ para amostras de Latossolo deformadas, sob aplicação de água de manípueira com concentração in natura e diluída

Características *	Concentração in natura				Concentração diluída			
	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
R	1,55	1,13	0,78	1,02	11,21	3,68	0,04	2,97
D	13,60	6,84	20,63	6,51	2883,0	1881,4	110,4	1781,9
R ²	0,96	0,95	0,85	0,94	(¹)	0,84	(¹)	0,83
Rs	0,08	0,14	0,28	0,19	1,70	0,08	0,46	0,09

*Média de três repetições; P = Número de Peclet; R = Fator de Retardamento, adimensional; D = Coeficiente dispersivo-difusivo, cm³ h⁻¹; R² = Coeficiente de determinação; Rs = Soma de quadrado de resíduos; (¹) não houve ajuste;

A Tabela 3 mostra, com base nos valores de R, que houve uma crescente interação dos cátions analisados com a fração coloidal nas amostras de Latossolo, uma vez que a energia de adsorção aos sítios de troca no solo se deu na ordem: Ca²⁺>Mg²⁺> K⁺>Na⁺, ou seja, o cálcio é mais fortemente adsorvido na micela do solo em relação demais cátions, uma vez que apresentou os maiores valores de R (Tabela 3). Segundo Oliveira et al. (2006) se R =1, não há interação entre o soluto adicionado e o

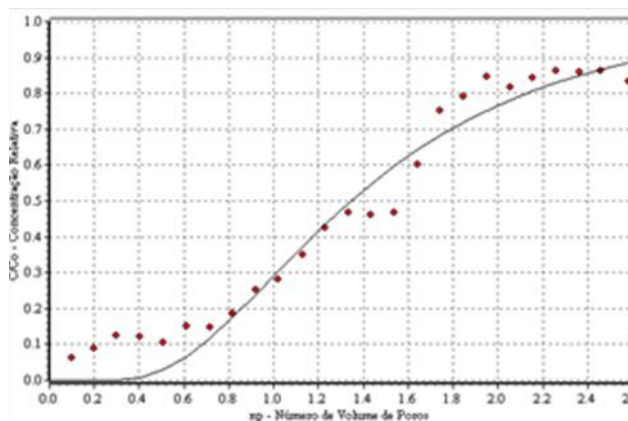
solo, se $R < 1$, apenas a fração da fase líquida participa do processo de transporte de soluto (desorção) e se $R > 1$ está associado à maior interação íon-colóide (sorção) e à menor velocidade de avanço.

Segundo Ferreira et al. (2006) quanto maior a valência do íon, maior será sua força iônica e mais fortemente ele será adsorvido pela micela do solo e, para íons de mesma valência, a adsorção dependerá do raio hidratado do íon e propriedades hidratantes.

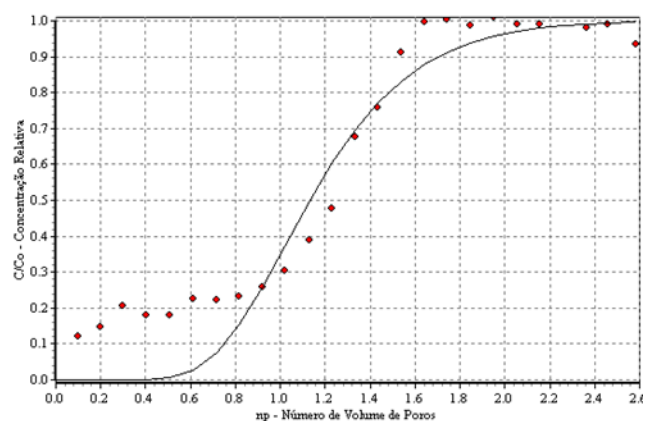
Na pesquisa, verificou-se que K^+ apresentou menor mobilidade que o íon Na^+ , tantos nos testes com concentração in natura quanto diluída (Tabela 3), pois este último apresenta maior raio hidratado e, desta forma menor afinidade com a matriz do solo. Este comportamento também pode ser atribuído ao Ca^{2+} e Mg^{2+} , uma vez que este último possui maior raio hidratado.

Segundo Considerando que o valor de D é uma composição dos coeficientes de dispersão (dependente da geometria do meio poroso) e difusão (dependente da concentração) pode-se afirmar que a grande variabilidade observada nos valores de D foi devido à geometria irregular do meio poroso intra e intercamadas de solo e à concentração variável do soluto durante a lixiviação (Tabela 3). Vale ressaltar que os valores de D foram superiores quando se aplicou solução de manueira diluída sob as colunas de solo com amostras deformadas.

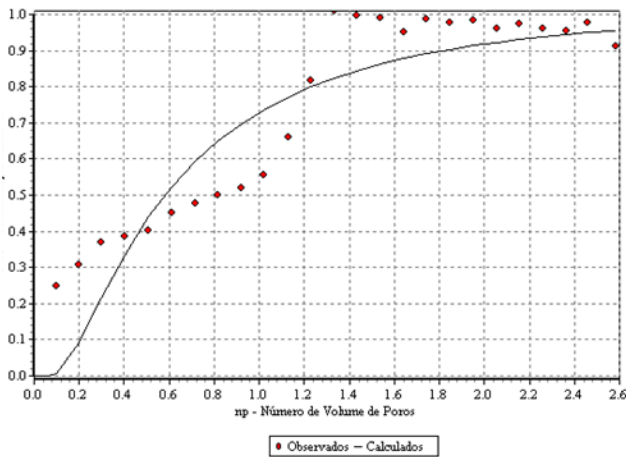
As Figuras 1a), 1b), 1c) e 1d) apresentam as curvas de efluente nos testes com amostras deformadas de um Latossolo sob aplicação de água de manueira com concentração in natura, calculados pelo programa DISP.



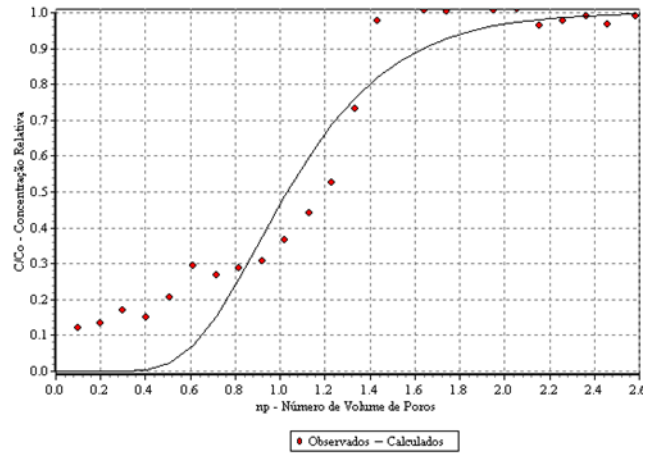
1a) Ca^{2+}



1b) Mg^{2+}



1c) Na⁺



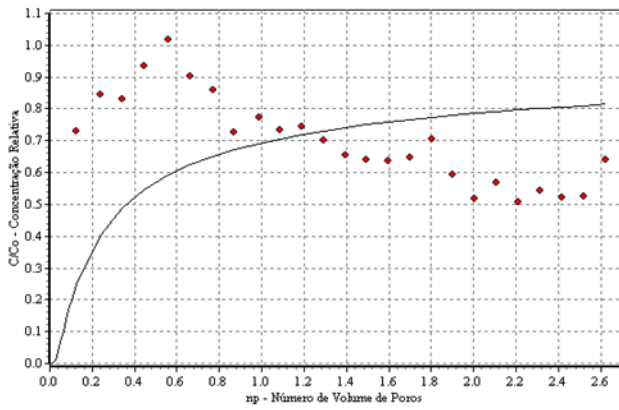
1d) K⁺

Figuras 1a), 1b), 1c) e 1d). Curvas de efluente (np no eixo x e C/Co no eixo y) para os íons Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ e K⁺, obtidas em amostras deformadas de um latossolo sob aplicação de água de manipueira com concentração in natura

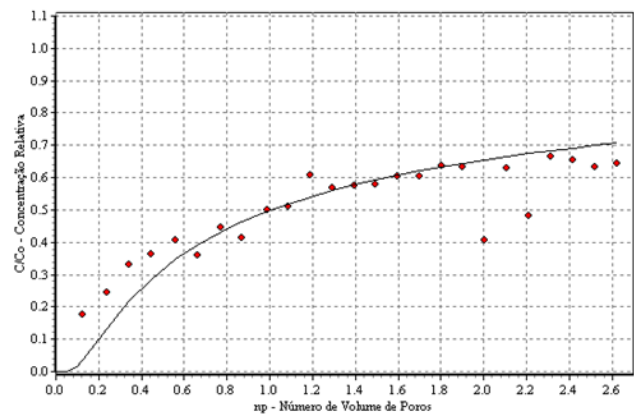
Ferreira et al. (2006) afirma que quando o valor correspondente a 0,5 da concentração relativa é 1,0 volume de poros, o soluto não está interagindo com a fração coloidal do solo. Por outro lado, quando o valor é maior que 1,0, isto é, a curva de efluente apresenta-se deslocada para a direita, significa que ao escoar através do perfil do solo parte do soluto é adsorvida, resultando um fator de retardamento acima da unidade. Portanto, quanto maior é o fator de retardamento maior será a interação soluto solo. Neste sentido, a Figura 1a) apresenta uma curva mais inclinada para a direita em comparação com as demais Figuras 1b), 1c) e 1d), corroborando com os autores.

Verificou-se que o número de volume de poros médio passados (np) nas colunas foram de 2,71 e 2,97 para as amostras sob concentração in natura e diluída, respectivamente. Nos tratamentos com concentração in natura e amostras deformadas de Latossolo, somente o Ca⁺² não foi recuperado após 2,71 np (Figura 1a); enquanto nos tratamentos com concentração diluída e amostras deformadas de Latossolo somente o Na⁺¹ foi recuperado (Figura 2c).

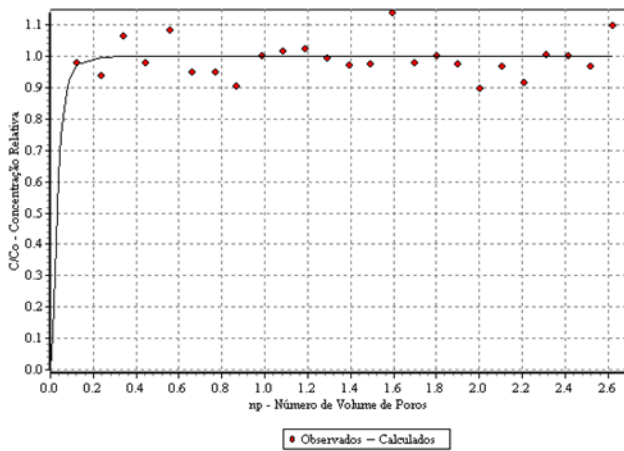
A grande variabilidade nos valores de C/Co (concentração relativa) existente nas Figuras 1, 2, 3 e 4 estão associadas à presença elevada de sólidos totais na solução de água de manipueira aplicada que afeta o fluxo constante de água no solo, bem como à heterogeneidade do meio poroso e à complexa interação íon-coloide.



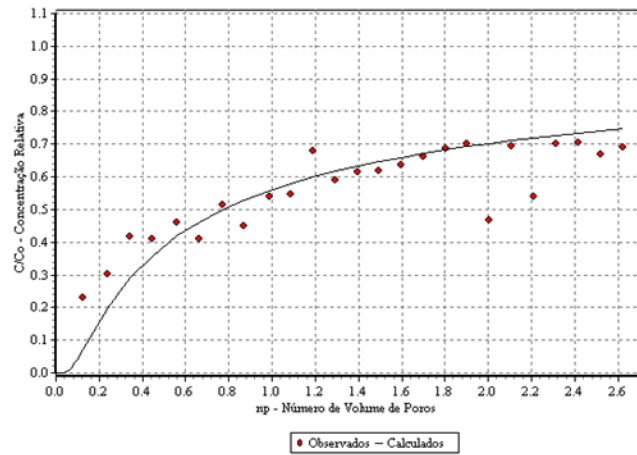
2a) Ca^{2+}



2b) Mg^{2+}



2c) Na^+



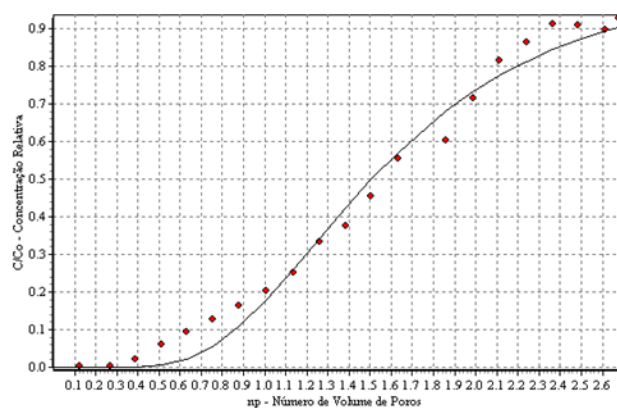
2d) K^+

Figuras 2a), 2b), 2c) e 2d). Curvas de efluente (np no eixo x e C/C_0 no eixo y) para os íons Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ e K^+ , obtidas em amostras deformadas de Latossolo sob aplicação de água de manípueira com concentração diluída

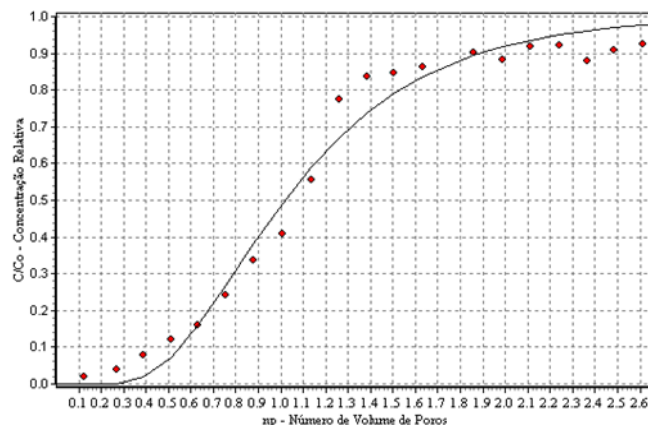
Tabela 4. Valores das variáveis coeficiente dispersivo-difusivo, fator de retardamento para os íons Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} para amostras de Latossolo indeformadas, sob aplicação de água de manipueira com concentração in natura e diluída

Características*	Concentração in natura				Concentração diluída			
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}
R	1,49	1,20	0,98	1,11	4,95	2,47	1,04	1,95
D	4,51	4,94	10,79	4,86	1052,1	935,6	1041,4	829,9
R^2	0,98	0,98	0,95	0,91	0,71	0,92	0,78	0,85
R_s	0,04	0,05	0,09	0,10	0,19	0,09	0,21	0,23

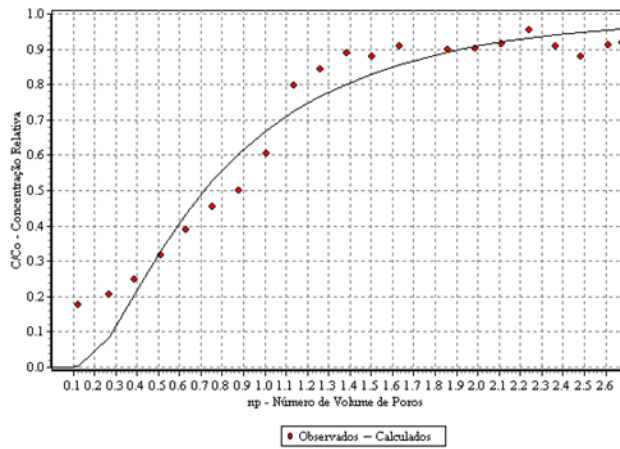
*Média de três repetições



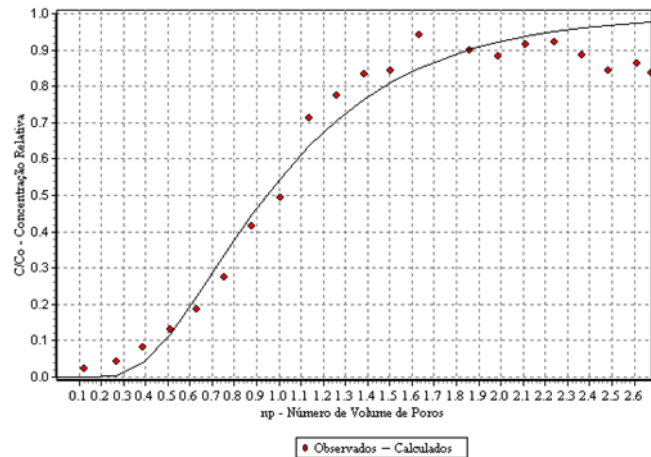
3a) Ca^{2+}



3b) Mg^{2+}



3c) Na⁺



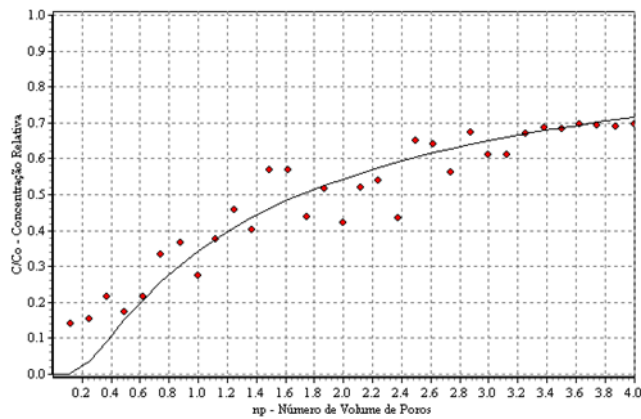
3d) K⁺

Figuras 3a), 3b), 3c) e 3d). Curvas de efluente (np no eixo x e C/Co no eixo y) para os íons Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ e K⁺, obtidas em amostras indeformadas de Latossolo sob aplicação de água de manípueira com concentração in natura

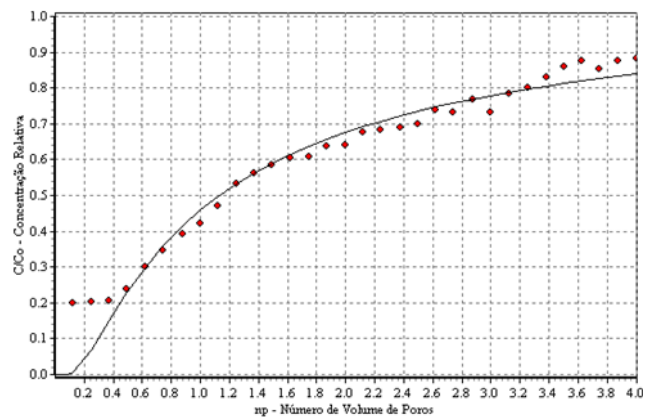
Os Valores de R e D para amostras de Latossolo indeformadas, sob aplicação de água de manípueira com concentração in natura e diluída tiveram comportamento semelhante aos testes realizados em colunas de solo com amostras deformadas, ou seja, a energia de adsorção se seu na ordem: Ca²⁺>Mg²⁺> K⁺>Na⁺. Além disso, em sob aplicação de concentração diluída os valores de R e D foram superiores à aplicação com concentração in natura (Tabela 4).

Observou-se que nas colunas com amostra deformada (Tabela 3), independente da concentração aplicada, os valores de D foram em média superiores aqueles para colunas deformadas (Tabela 4), evidenciando que os solos em condições de campo, no que se refere à geometria do meio poroso e concentração do soluto durante a lixiviação, apresentaram menor variabilidade e/ou evidencia a existência de caminhos preferenciais nas amostras indeformadas.

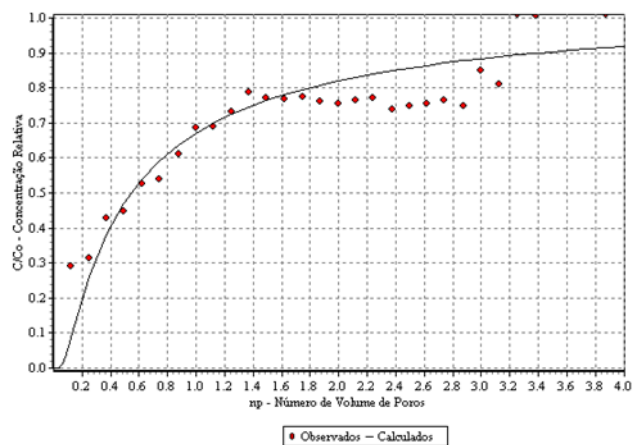
Nos tratamentos com concentração in natura (Figura 3) diluída (Figura 4), passou-se o equivalente a 2,93 e 4,13 np e não foi possível recupera os íons aplicados.



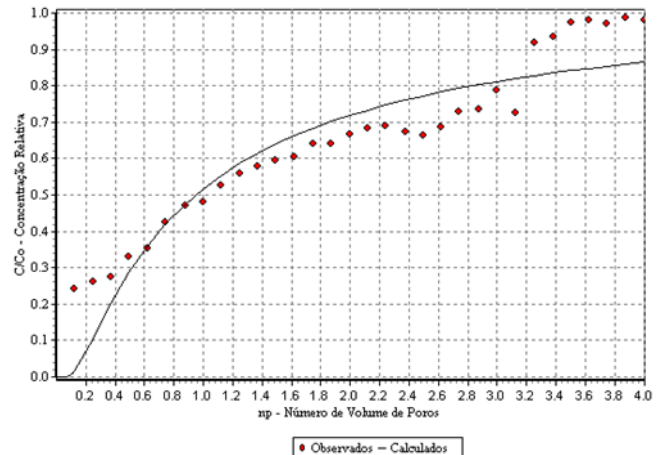
4a) Ca^{2+}



4b) Mg^{2+}



4c) Na^{+}



4d) K^{+}

Figuras 4a), 4b), 4c) e 4d), Curvas de efluente (np no eixo x e C/C_0 no eixo y) para os íons Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} e K^{+} , obtidas em amostras indeformadas de Latossolo sob aplicação de água de manuseio concentração diluída

CONCLUSÃO

a) A energia de adsorção aos sítios de troca no solo se deu na ordem: $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^{+} > \text{Na}^{+}$, tanto nos testes com amostra deformada quanto indeformadas, independente da concentração da solução de água de manuseio aplicada, ou seja, a mobilidade dos íons no solo se deu na seguinte ordem: $\text{Na}^{+} > \text{K}^{+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$;

b) Nos testes sob aplicação de solução diluída de manípueira, independente do tipo de amostra (deformada ou indeformada), a adsorção dos íons com a matriz do solo foi maior do que nos testes com manípueira in natura, tendo em vista que aplicando solução com menor concentração de cátions, o processo de saturação dos sítios de troca é mais lento e as forças de adsorção maiores;

c) Nas colunas com amostra deformada, independente da concentração aplicada, os valores de D foram em média superiores aqueles encontrados para colunas deformadas, evidenciando menor variabilidade do meio poroso e/ou a existência de caminhos preferenciais nas amostras indeformadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, A.S.; KANWAR, R.S.; SINGH, P.; PEREIRA, L.S. Movement of NO_3^- and atrazine through soil columns as affected by lime application. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.39, n.3, p.937-945, May/June. 1996.
- BORGES JÚNIOR, J.C.F.; FERREIRA, P.A. Equações e programa computacional para cálculo do transporte de solutos do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.10, n.3, p-604-611, 2006.
- FEIDEN, A.; CEREDA, M.P. Potencial energético do biogás gerado no tratamento de águas residuárias de feculárias em sistema piloto de biodigestão anaeróbia com separação de fases. Energia na Agricultura, Botucatu, v.18, n.2, p.54-66, 2003.
- FERREIRA, A.F.; GARCIA, G. O., MATOS, A.T.; RUIZ, H.A.; BORGES JÚNIOR, J. C. F. Transporte no solo de solutos presentes na água residuária de café Conilon. Acta Scientiarum Agronomy, v.28, n.1, p.29-35, 2006.
- KIRKHAM, D.; POWERS, W.L. Advanced soil physics. New York: John Wiley; Interscience, 1972. 534p.
- MATOS, A.T.; COSTA, L.M.; FONTES, M.P.F.; MARTINEZ, M.A. Correlação entre os fatores de retardamento e coeficientes de dispersão-difusão do zinco, cádmio, cobre e chumbo, e algumas propriedades físicas dos solos. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.6, n.4, p.235-246, 1998.
- MELO, R. F. Avaliação das alterações físicas e químicas, distribuição e mobilidade dos íons em três solos tratados com manípueira. 2004. 59 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Viçosa, Viçosa, 2004.

- MIRANDA, J.H.; DUARTE, S.N. Modelo para simulação da dinâmica de nitrato em colunas verticais de solo não saturado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.2, p.235-241, 2002.
- OLIVEIRA, E. M.M.; Ruiz, H. A.; FERREIRA, P.A., ALVAREZ, V.H.; BORGES JÚNIOR, C.F. Fatores de retardamento e coeficientes de dispersão-difusão de fosfato, potássio e amônio em solos de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.8, n.2/3, p.196-203, 2004.
- ROSSI, P.; MIRANDA, J.H.; DUARTE, S.N. Curvas de distribuição de efluentes do íon nitrato em Amostras de solo deformadas e indeformadas. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v.27, n.3, p.675-682, 2007.

ACCELERADA CONTAMINAÇÃO NOS SOLOS E LENTA EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Silvano de Jesus CLARIMUNDO Graduando do Curso de Direito da UNIP
silvano.clarimundo@evaway.com.br

Daniele Mendes Thame DENNY Doutoranda na UNISANTOS com bolsa CAPES
danielledenny@hotmail.com

RESUMO

O Brasil possui um dos maiores territórios geográficos do mundo e, desde meados do século XX, apresenta um uso e ocupação cada vez mais crescente, o que vem ao longo do tempo gerando um forte impacto no seu solo, causando contaminações, prejudicando desta forma a sua qualidade, o que pode apresentar um grande risco para as gerações futuras. Em contrapartida a legislação brasileira relacionada aos controles e normatizações para o uso sustentável dos solos vem ocorrendo de forma lenta, onde somente no final do século XX surgem as primeiras legislações visando orientar o controlar o seu uso e ocupação, de forma a garantir a sua qualidade para as gerações futuras. Observou se pela pesquisa que somente investimentos na elaboração de normas e diretrizes locais e a ação efetiva dos órgãos competentes poderá garantir a sua integridade e uso sustentável dos solos garantindo assim a sua função social para as próximas gerações.

Palavras chave: Solo, qualidade, legislação, controle.

ABSTRACT

Brazil has one of the largest geographic areas of the world, and since the mid-twentieth century has its use and occupancy increasingly growing, over time this is creating a strong impact on its soil, causing contamination and so impairing their quality, which could present a major risk to future generations. In the other hand the Brazilian's legislation associated to controls and norms for sustainable land use has been happening slowly, only in the late twentieth century are the first legislation, to guide control for the use and occupation, in order to ensure their quality for future generations. It is observed by the research that only investment in developing local standards and guidelines and effective action of the

competent governmental departments can assured the integrity and sustainable use of soil thus ensuring its social function for future generations.

Key words : Soil, quality, legislation, control

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho de pesquisa é identificar a existência de leis brasileiras capazes de orientar e definir os limites de uso e ocupação dos solos nacionais, visando garantir o seu uso sustentável e desta forma manter suas condições de uso para as gerações de uso para as gerações futuras, mantendo assim a sua função social. Desta forma, este artigo busca identificar e avaliar a situação atual da legislação brasileira frente às ferramentas para orientação e controle da qualidade do solo.

A metodologia utilizada foi a abordagem dedutiva, correspondente à extração discursiva do conhecimento a partir de premissas gerais das normas brasileiras atuais aplicáveis a hipóteses concretas. O procedimento de pesquisa utilizado foi a análise teórica, histórica e legislativa. Para a elaboração deste artigo foram consultados textos acadêmicos, dados históricos do uso e ocupação dos solos brasileiros, tendo como foco a sua qualidade e funcionalidade social e um levantamento das leis brasileiras correlatas a este tema.

Nos últimos quarenta anos as questões relacionadas às investigações e caracterizações de áreas contaminadas têm sido assunto de interesse em muitos países, principalmente no que tange a qualidade dos solos visando a sua exploração e a manutenção de sua qualidade para o uso das gerações futuras. É de grande importância atualmente e torna-se cada vez mais crescente a devida identificação destas áreas contaminadas e de sua caracterização, pois estas apresentam um grande problema a ser resolvido dentro das questões ambientais que acabam refletindo diretamente na qualidade de vida e no desenvolvimento social.

Os principais fatores envolvidos e avaliados atualmente em solos contaminados envolvem questões de risco ambiental e saúde pública, bem como fatores econômicos, pois estas contaminações acabam convertendo em temas de grande importância em transações imobiliárias e também assumem grande importância quanto às limitações do desenvolvimento urbano, pois podem apresentar uma série de restrições ao uso futuro definindo o futuro social e econômico de uma determinada região.

Cabe assim ações do Estado como órgão controlador, visando criar normas que visem a orientar e definir os limites legais aceitáveis para o uso e ocupação do solo, para, assim, proteger o meio ambiente e a vida. Cabe um entrosamento entre as questões técnicas e legais e elaboração de legislações que auxiliem neste controle.

HISTÓRICO

Os estudos relacionados aos históricos da caracterização e definição das áreas e solos contaminados têm origem nos países desenvolvidos, que inicialmente começaram a tratar destas questões, pois os principais impactos estavam relacionados aos processos industriais que muitas vezes impactaram em um primeiro momento a atmosfera e as águas superficiais, mas que também tiveram importante papel na contaminação dos solos e por consequência as águas subterrâneas.

A avaliação dos trabalhos que apontam para a história do início dos impactos mais significativos para a qualidade do meio ambiente como um todo, aponta diretamente para a própria Revolução Industrial iniciada no século XVIII, onde com o avanço das tecnologias de produção e falta de uma conscientização e conhecimento dos possíveis impactos negativos ao meio, deu início a severas consequências negativas que se arrastam até os dias de hoje.

Avaliando-se o avanço dos processos industriais e econômicos das nações observa-se que a geração de riquezas decorrentes da evolução industrial, além de gerar o aumento das riquezas, gera cada vez mais o aumento da demanda de crescimento industrial, tecnológico, e que por consequência gera o aumento do consumo dos recursos naturais e também a geração cada vez maior de resíduos gerados pelo crescimento econômico.

Estas atividades levaram da mesma forma que os processos industriais tiveram um avanço muito rápido, o que acarretou na destruição de um recurso importantíssimo para o desenvolvimento, não só econômico, mas social também. Inicialmente pela falta de conhecimento acredita-se na capacidade de depuração natural das águas o que possibilitaria a sua renovação, não cabendo em um primeiro momento o entendimento de sua dinâmica natural e principalmente o impacto provocado pelos agendamentos residuais gerados pelos mais diferenciados processos industriais. O uso destas áreas exploradas como áreas de descargas de resíduos não só industriais, mas também como urbanos, como esgotos, fez com

que rapidamente estas águas superficiais tornassem-se também um problema, uma vez que deixaram de ser um recurso natural explorável e passaram a ser um passivo ambiental a ser gerenciado.

Caso muito semelhantes relacionados a falta de conhecimento e tecnologia ocorreram nas últimas décadas impactando principalmente os solos, através da disposição de resíduos sólidos ou mesmo efluentes injetados diretamente no solo, imaginando-se que esta possibilidade de naturalmente absorver e tornar inertes os resíduos ou efluentes. Devido a estas ações até hoje é muito comum encontrar resíduos com mais de décadas enterrados e que se encontram no mesmo estado em que foram gerados, e em muitos casos com um agravante maior que uma vez mal encapsulados foram responsáveis pela contaminação direta das águas subterrâneas (aquíferos), impactando assim um outro recurso natural de suma importância para a sociedade.

No Brasil principalmente a partir de meados do século XX, o avanço crescente dos processos industriais, das novas tecnologias, trouxe consigo uma série de impactos ambientais principalmente com o desenvolvimento da exploração do petróleo, que trouxe consigo uma série de novas tecnologias, mas que também deu início a diversas fontes de contaminação para o meio sejam elas atmosféricas, através da queima dos combustíveis, mas também o impacto nos solos e nas águas.

Associados a crescente geração de fontes de contaminação o avanço das tecnologias para controle e gerenciamento destes impactos cresceu de forma reativa de acordo com a necessidade de recuperação das áreas ou recursos impactados. Como exemplo podemos encontrar na literatura, que todos os casos de desenvolvimento de tecnologias para estão atrelados a impactos sofridos em um determinado meio e que devido a necessidades que vão do interesse comercial (econômico) ao social (riscos) que fizeram com que houvesse o desenvolvimento destas tecnologias, ressalta-se que para que estas metodologias sejam adequadamente aplicadas, há a necessidade da existência de normas que estabeleçam as diretrizes e limites de qualidade atendimento.

Esta situação do desenvolvimento das novas tecnologias pode ser observado principalmente nas últimas três décadas, como já citado anteriormente, que relacionam os principais estudos e geração de formas de gerenciar e principalmente trabalhar de forma preventiva na redução dos impactos ambientais, cabendo a criação de linhas diferentes de abordagem para este assunto que envolve trabalhos técnicos e principalmente o estabelecimento de uma legislação capaz de regulamentar o uso e ocupação do solo.

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

No Brasil, tendo em vista o histórico de exploração dos solos e a crescente necessidade de manutenção de sua qualidade visando o uso para as gerações futuras, tanto do ponto de vista da exploração para agricultura, tanto quanto para a ocupação, faz-se necessária a elaboração de legislações que orientem e estabeleçam limites para seu devido uso.

Partindo desta necessidade cada vez mais latente, um levantamento destas questões na jurisdição brasileira aponta normas ainda muito insipientes em se tratando especificamente da qualidade dos solos. Temos legislações que tratam mais amplamente da importância da preservação do meio ambiente de forma geral, iniciando sua tratativa pela Constituição Federal de 1988 (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA 1988), em seu Artigo 23, VI, onde temos:

“Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”;

Além deste temos especificamente a designação de competência do estado em cuidar dos solos determinada no Artigo 24, VI;

“Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição”.

Temos ainda dentro da carta constitucional brasileira o Capítulo VI que trata dos direitos relacionados a ao meio ambiente equilibrado e as responsabilidades pela sua manutenção.

Realizando um levantamento mais detalhado nas leis brasileiras, frente a legislação observa-se que há um pequeno número de leis tratando especificamente da qualidade dos solos, onde a principal legislação é uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente Brasileiro, que elaborou a Resolução CONAMA Nº 420/2009 (CONAMA 2009), alterada posteriormente pela Resolução CONAMA nº 460/2013 que altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo (CONAMA 2013), e que: “Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência

de atividades antrópicas”. Este é documento que do ponto de vista da legislação nacional possui a abrangência maior cobrindo todo o território brasileiro.

Cabe aqui ressaltar que no território brasileiros, em alguns estados há definidas legislações específicas tratando do assunto, que foram publicadas anteriormente à esta Resolução 420 (CONAMA 2009) de abrangência nacional. A primeira Lei estadual foi publicada no Estado de São Paulo e posteriormente em Minas Gerais. Atualmente o Estado de Pernambuco também possui uma legislação local tratando do assunto.

No estado de São Paulo a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009 (ALESP 2009), dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. O Decreto Nº 59.263, de 5 de junho de 2013 (ALESP 2013) a regulamenta.

No Estado de Minas Gerais temos duas Deliberações Normativas para o estado. A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02 de 08 de setembro de 2010 (COPAM 2010) que institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. A Deliberação, altera o Anexo I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH nº 2 de 6 de setembro de 2010, estabelecendo os Valores de Referência de Qualidade dos Solos.

No Estado de Pernambuco temos a Instrução Normativa CPRH Nº 7 de 07/07/2014 (CPRH 2007) que estabelece os valores de referência da qualidade do solo (VRQ) do Estado de Pernambuco quanto à presença de substâncias químicas para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias.

Além destas legislações podemos citar também novas normas estaduais em desenvolvimento e publicação como é o caso do Estado do Rio Grande do Sul onde foi publicada a Portaria FEPAM N.º 85/2014 (FEPAM 2014), que dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul. O estabelecimento deste tipo de norma auxilia nas tratativas regionais de forma a tornar mais seguro o uso e controle da qualidade dos solos.

Há de se observar também, que existe uma série de Leis e Diretrizes a respeito das tratativas de resíduos, que possuem um impacto direto na qualidade do solo, mas que trata de forma mais específica as questões de gestão e que não são prioritariamente focadas na gestão da qualidade dos solos.

Importante ressaltar que dada as dimensões do território brasileiro, superior a 8.500.000 km², e os impactos diretamente relacionados aos solos provocando a sua contaminação, temos um número pequeno de legislações relacionadas ao assunto, que sejam tratando de garantir de forma sustentável o seu uso e de forma a preservar a sua integridade quando a uso e exploração.

Cabe observar que é necessária uma maior atenção frente ao estabelecimento de normas específicas locais capazes de atender regionalmente o controle do uso do solo normatizando padrões para seu uso, e com isso, gerar uma forma mais eficaz para controle das ações e interferências antrópicas que podem vir a prejudicar a integridade do solo e impactar negativamente na qualidade de vida das próximas gerações.

CONCLUSÕES

É notória a dimensão espacial do Estado Brasileiro, e principalmente a importância do uso do seu solo tanto do ponto de vista atual, como futuro visando função social para as próximas gerações, para exploração agrícola, industrial ou para a ocupação de forma sustentável.

Observa-se que o avanço promovido pelo seu uso é marcante a partir de meados do século XX, com o crescimento da economia, industrialização e expansão populacional, tornado cada vez mais importante o seu uso sustentável pensando principalmente na função social e nas gerações futuras.

Em contrapartida observa-se que a legislação brasileira apesar de ser ampla nos tratados das questões relacionadas ao meio ambiente, ainda é muito incipiente no que tange às relacionadas ao controle e manutenção da qualidade de solo frente as diversas condições de contaminação por este sofrido.

Existe de forma nacional apenas uma legislação que trata diretamente do assunto e regionalmente somente quatro estados avançaram com esta questão, havendo, portanto, a necessidade de ações e estabelecimento de novos padrões e elaboração de uma legislação regional mais ampla, de forma que estas auxiliem na orientação para o uso dos solos de forma sustentável, visando à manutenção de sua

qualidade para que as presentes e futuras gerações tenham garantido o direito de seu uso de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

- CPRH, Agência Estadual de Meio Ambiente, *Instrução Normativa CPRH nº 7 de 07/07/2014 - Estabelece os valores de referência da qualidade do solo (VRQ) do Estado de Pernambuco quanto à presença de substâncias químicas para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias*. 2014. Disponível em < <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279789> >. Acessado em 9 de outubro de 2015.
- ALESP, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, *Lei nº 13.577, de 08 de julho de 2009 - Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas*. 2009. Disponível em < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13577-08.07.2009.html> >. Acessado em 9 de outubro de 2015.
- ALESP, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, *Decreto Nº 59.263, de 5 de junho de 2013 - Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas*. 2013 Disponível em < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13577-08.07.2009.html> >. Acessado em 9 de outubro de 2015.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*, CETESB, GTZ - São Paulo: CETESB, 1999.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, *Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2001.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, *Decisão de Diretoria CETESB 195/2005/E, DE 23/11/2005 - Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências*.
- COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental, *Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº 02 de 08 de setembro de 2010 - Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas*,

que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. 2010. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670> >. Acessado em 9 de outubro de 2015.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental, *Deliberação Normativa COPAM 166, DE 29/06/2011 - Altera o Anexo I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH nº 2 de 6 de setembro de 2010, estabelecendo os Valores de Referência de Qualidade dos Solos*. 2011. Disponível em < <http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/35836> >. Acessado em 9 de outubro de 2015.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, *Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas*. 2009. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acessado em 9 outubro 2015.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, *Resolução CONAMA 460, DE 30/12/2013 - Altera a Resolução CONAMA n. 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências*. 2013. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620> >. Acessado em 9 outubro 2015.

FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental - RS, *Portaria FEPAM N.º 85/2014 - Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul*, 2014.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm >. Acessado em 9 outubro 2015

ROCCA, Alfredo Carlos Cardoso, *Legislação Federal e Estadual Sobre Prevenção e Controle Da Contaminação Do Solo – Apresentação no encontro técnico a viabilidade do uso de resíduos industriais indicados como matéria prima para a fabricação de micronutrientes: visão multidisciplinar e interinstitucional*. 2009 Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/10F798CF/pales09_EncMicronutrientes.pdf>.

Acessado em 9 de outubro de 2015.

VISÃO DOS PRODUTORES RURAIS DA AGRICULTURA FAMILIAR SOBRE O CONTROLE AGROECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS

Cleomara Gomes de SOUSA Graduanda em
Licenciatura em Ciências Agrárias UFPB - kleomara@hotmail.com;
Priscila Sousa PEREIRA- Graduanda em Licenciatura em Ciências Agrárias UFPB-
priscilasousa.net@hotmail.com;
Orientador Professor M.º Ademir Guilherme de OLIVEIRA UFPB –
ademircchsa@hotmail.com;

RESUMO

Este artigo tem por objetivo estudar a visão dos produtores rurais da agricultura familiar sobre o controle agroecológico de pragas e doenças. Trata-se de uma pesquisa quantitativa realizada com os produtores vinculados às associações de desenvolvimento que representa a categoria. O universo pesquisado constou de 86 (oitenta e seis) produtores da cidade de Arara-PB que participaram da reunião mensal do CMDRS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável em Junho/2010. Utilizou-se uma amostra de 50 (cinquenta) produtores, tomados ao acaso. A coleta dos dados realizou-se através da aplicação do questionário. De acordo com os resultados obtidos percebeu-se aspectos positivos na pesquisa, tendo em vista que a maioria dos produtores acham que o controle biológico de pragas e doenças é importante e que os mesmos recebem orientação e assistência técnica de instituições governamentais. Por outro lado, constatou-se aspectos preocupantes na referida pesquisa, já que a quase totalidade dos produtores revelam que não realizam o controle biológico das pragas e doenças, não são capacitados sobre essa temática e nunca são conscientizados em relação aos riscos do emprego de agrotóxicos, durante a capacitação dos produtores. Por último sugere-se a implantação de uma política de conscientização de produtores sobre o controle agroecológico, contribuindo para a obtenção de produtos mais saudáveis e em bases sustentáveis.

Palavras-chave: agroecologia; ambiente; sustentabilidade.

VISION OF THE FARMERS FAMILY ON THE CONTROL AGRICULTURE PEST AND DISEASE AGROECOLOGICO

RESUME

This article aims to study the vision of rural family farmers on agro-ecological control of pests and diseases. It is a quantitative survey of producers linked to the development of associations representing the category. The universe surveyed consisted of 86 (eighty-six) producers of the town of Arara-PB attending the monthly meeting of CMDRS - Municipal Council for Sustainable Rural Development in June / 2010. We used a sample of fifty (50) producing, taken at random. Data collection was performed by applying the questionnaire. According to the results realized are positive aspects in the research, given that most producers believe that the biological control of pests and diseases is important and that they receive guidance and technical assistance to government institutions. On the other hand, there was worrying aspects in this research, since almost all the producers reveal that do not perform biological control of pests and diseases, are not trained in this subject and are never aware in relation to pesticides employment risks during the training of producers. Finally we suggest the establishment of a producers' awareness of policy on agro-ecological control, contributing to the achievement of healthier products and on a sustainable basis.

Keywords: agroecology; environment; sustainability

INTRODUÇÃO

A idéia de realização do referido estudo surgiu de nossas preocupações com o controle agroecológico das pragas e doenças, a partir dos relatos dos pequenos produtores das comunidades campesinas da cidade de Arara-PB, durante as reuniões mensais do CMDRS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável. Para Guerra (1991, p. 11-13) até o século XIX, os cultivos eram realizados em pequenas áreas e de forma diversificada, que associada a grande disponibilidade de matéria orgânica no solo, favorecia a uma menor ocorrência de pragas ou doenças. A necessidade quanto à quantidade de alimentos em função de explosão demográfica mundial transformou os sistemas de cultivos tornando-os mais intensivos e com uso de insumos, com a finalidade de atender as necessidades básicas da sociedade. Nesse sentido, após a segunda guerra mundial, várias substâncias

biocidas foram utilizadas na agricultura. Essas práticas através do controle químico vem comprometendo a sustentabilidade, resultando no comprometimento da saúde dos produtores rurais e contribuindo para o desequilíbrio do meio ambiente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para que possamos ter uma visão ampla do manejo sustentável no controle agroecológico da produção é preciso, previamente, sobre a educação ambiental. A história humana é, ao mesmo tempo e, pelo mesmo título, uma história social, reveladora das possibilidades que todos, homens e mulheres, têm de realizar-se como seres humanos. É uma história ecológica reveladora de sua habilidade para criar seu próprio meio, sem destruir o meio natural, do qual depende a existência da vida em geral. Isto exige educação, no sentido mais amplo do termo. Exige conhecimento da natureza, de suas possibilidades e limites e do ser humano, de suas especificidades e relações, com a mesma natureza. Exige desenvolvimento de competências científicas e técnicas, que tornem eficiente a ação humana para construir sem destruir, objetivando criar o meio humano, em harmonia com o meio natural. Exige, também, o desenvolvimento de vários vínculos aos poderes de construção e destruição, que o processo de humanização desenvolveu nos seres humanos. Exige, enfim, suscitar em todos, o amor a vida, nas suas múltiplas formas de expressão.

Os princípios básicos da educação ambiental foram definidos na Conferência Intergovernamental de Tbilise (1977) e reafirmados em Moscou (1987) na II Conferência Mundial para tratar de Educação Ambiental. Esses princípios são enumerados a seguir: considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem (tecnológicos, sociais, econômicos, políticos, histórico-culturais, morais e estéticos); constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e, continuado, através de todas as fases do ensino formal e não formal; aplicar o enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada; examinar as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas; concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta, também, a perspectiva histórica; Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais; considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento; ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais; destacar a

complexidade dos problemas ambientais e, em conseqüência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas e; utilizar diversos ambientes educacionais e, uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando devidamente, as atividades práticas e as experiências pessoais.

Considerando que todas as pessoas deveriam gozar do direito à educação ambiental, a Conferência de Tibilisi (1977) sugeriu as seguintes finalidades da educação ambiental: Ajudar a fazer compreender claramente, a existência e a importância da interdependência econômica, social, política, e ecológica, nas zonas urbanas e rurais; Proporcionar, a todas as pessoas, a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente; Induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

Os objetivos da Educação Ambiental, estabelecidos na Conferência Inter-governamental da Tibilisi (1977): ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem consciência do meio ambiente global, ajudando-os a sensibilizarem-se por estas questões; ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental e dos problemas anexos; ajudar os grupos sociais e os indivíduos, a comprometerem-se com uma série de valores e, a sentirem interesse e preocupação pelo meio ambiente, motivando-os de tal modo que possam participar, ativamente, da melhoria e da proteção do meio ambiente; ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem as habilidades necessárias para determinar e resolver problemas ambientais; propiciar aos grupos sociais e aos indivíduos, a possibilidade de participarem ativamente, nas tarefas que têm por objetivo, resolver os problemas ambientais.

O pape da escola e da comunidade é fundamental para a tomada da consciência ecológica. Nesse sentido, o Projeto “Cultura Ambiental em Escolas” (1998, p. 8) chama à atenção para o seguinte raciocínio:

A consciência ecológica é inseparável da consciência social, como a luta pela proteção a natureza é inseparável da luta pela realização da condição humana. O conceito de cidadania envolve uma e outra. Direito e exercício desse direito nas práticas sociais, a cidadania pressupões um ordenamento das relações dos homens entre si, da estrutura das relações sociais e deles com a natureza. O que implica,

ao mesmo tempo, conhecimento e compromisso político. Neste ponto, cabe à escola, enquanto organização social complexa, responsável pelo acesso de todos ao conhecimento socialmente produzido, contribuir, junto com outras organizações e movimentos sociais, para realização de um projeto educacional capaz de desenvolver nas novas gerações saberes e valores que lhes permitem participar no ordenamento social e ecológico. Nesse sentido, ela pode construir-se num espaço reflexivo privilegiado para a construção da cidadania. A escolha de determinados conteúdos e o modo como eles são trabalhados pela escola e comunidade devem possibilitar às novas gerações compreender a realidade social e ecológica e adquirir os valores que lhes permitam construir o meio humano sem destruir o meio natural.

Essa abordagem educacional contempla, não apenas, medidas de proteção e formas de utilização dos recursos naturais do meio em que vivemos mas, principalmente, a construção de uma nova consciência junto a sociedade, a partir de bases sustentáveis, ou seja, alternativas de intervenção racional do homem na natureza com o mínimo de agressão aos recursos e valores ambientais. Nessa perspectiva, o art. 1º da Lei nº 9.795 (1999, p. 1) se posiciona da seguinte maneira, sobre a Educação Ambiental:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Atualmente, a partir dos sistemas produtivos com base na agroecologia é possível e necessário não só o controle agroecológico de pragas e doenças mas, sobretudo, o manejo da produção agrícola de forma sustentável. Portanto, os sistemas produtivos orientados segundo os pressupostos da agroecologia geram impactos sociais e ambientais distintos do padrão convencional, o que pode vir a contribuir para a viabilização de formas sustentáveis da prática agrícola. Em tal esfera os agroecossistemas orientados com base nos princípios ecológicos estão, aparentemente, contribuindo para a redução e/ou superação de parte dos problemas ambientais, energéticos e sociais resultantes do

padrão tecnológico dominante, através da adoção de métodos, técnicas e processos produtivos compatíveis com os objetivos de um modelo agrícola sustentável (ALTIERE, 1989; GLIESSMAN, 2000).

MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa quantitativa que tem por finalidade a realização de uma investigação sobre a visão dos produtores rurais da agricultura familiar sobre o controle agroecológico de pragas e doenças. Esse tipo de pesquisa aponta para a necessidade de aplicação do método quantitativo, a fim de se obter os dados e/ou informações junto aos sujeitos da pesquisa de campo. Portanto Bogdan & Biklin (1994) argumenta que o método quantitativo, como o próprio nome indica, caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto das modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, como percentual, média, desvio padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc. O universo pesquisado contou de 86 (oitenta e seis) produtores rurais de Arara-PB que participaram da reunião mensal do CMDRS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável em Junho/2010. Utilizou-se uma amostra de 50 (cinquenta) produtores, tomada ao acaso. A coleta dos dados realizou-se através da aplicação de questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visão dos produtores rurais sobre a importância do controle agroecológico

Diante dos dados obtidos, 70% dos produtores rurais responderam que o controle agroecológico “é importante” e 30% disseram que esse controle “não é importante”. A partir dessa análise, constatou-se que a maioria dos agricultores pesquisados acham importante que o referido controle seja realizado nas pragas e doenças das plantas cultivadas.

Produtores Rurais que realizam o controle biológico das pragas e doenças

De acordo com os dados analisados, 84% dos produtores rurais “não realizam” o controle biológico de pragas e doenças e 16% “realizam” esse tipo de controle. Com base nessa análise, verificou-se que a maioria absoluta dos agricultores investigados não realizam o controle biológico. Esse aspecto é

preocupante, tendo em vista tratar-se de práticas na agricultura familiar ou campesina e que deve ser concebida em bases agroecológicas

Produtores rurais são capacitados em relação ao controle agroecológico das pragas e doenças.

A partir dos dados coletados, percebeu-se que 100% dos produtores rurais responderam que “não” são capacitados em relação ao controle agroecológico das pragas e doenças e nenhum deles se posicionou “sim” quanto a capacitação sobre esse tema. Essa análise, evidencia uma situação grave, já que nenhum agricultor pesquisado está sendo capacitado e, conseqüentemente, conscientizado em relação ao controle agroecológico.

Instituição que orienta e presta assistência aos produtores rurais?

Com base nos dados coletados, observou-se que 64% dos produtores rurais disseram que a “EMATER-PB e a Secretaria de Agricultura” são as instituições que orientam e prestam assistência técnica; 24% responderam que é a “EMATER-PB; 12% afirmaram que é a “Secretaria de Agricultura” e; nenhum dos produtores se posicionou em torno da alternativa “ONGIFA” que se trata de uma Instituição não-governamental, vinculada à agricultura familiar em bases sustentáveis.

Durante a capacitação os produtores rurais são conscientizados sobre os riscos do emprego de agrotóxicos?

De conformidade com coletados, verificou-se que 72% dos produtores rurais afirmaram que “nunca” são conscientizados sobre os riscos do emprego de agrotóxicos; 22% responderam que “raramente”; 6% revelaram que apenas “às vezes” essa situação ocorre e; nenhum dos produtores acharam que “sempre” acontece. Trata-se de outro aspecto preocupante, uma vez que há a necessidade desses produtores serem alertados sobre os danos que o emprego indiscriminado desses agrotóxicos podem provocar no meio ambiente e na saúde das pessoas.

Diante da análise dos dados, observou-se a necessidade da maioria dos produtores rurais pesquisados realizarem o controle biológico das pragas e doenças, participarem de capacitação sobre esta temática e serem submetidas a um processo de conscientização sobre os riscos do emprego de agrotóxicos. Essa necessidade é justificada pelas atuais exigências dos produtores rurais vinculados a agricultura familiar, empregarem praticas de manejo de pragas e doenças em uma visão de

sustentabilidade. Diante do exposto, nos sistemas agrícolas a biodiversidade cumpre funções que vão além da produção de alimentos, fibras, combustíveis e renda. Tem influência na reciclagem de nutrientes, controle do micro clima, regulação de processos hidrológicos locais, regulação de organismos indesejáveis, desintoxicação de resíduos químicos nocivos(ALTIERI e NICHOLLS, 2000).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados e discussão e do objetivo proposto para a pesquisa, concluiu-se que a maioria dos produtores rurais pesquisados acham que o controle biológico de pragas e doenças é importante e que recebem orientação e assistência técnica da EMATER-PB e da Secretaria de Agricultura. Se por um lado, esse resultado revela-se um aspecto positivo; por outro, constatou-se uma preocupação nas respostas dos produtores, tendo em vista que a maioria absoluta deles revelam que não realizam o controle biológico das pragas e doenças, não são capacitados, sobre controle agroecológico das pragas e doenças e nunca são conscientizados sobre os riscos do emprego de agrotóxicos durante a capacitação dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, Miguel. As bases científicas da agricultura alternativa. Trad. de Patrícia Vaz. 1989.
- BOGDAN & BIKLEN. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Coleção Ciências da Educação. Porto Codex – Portugal. Porto Editora. 1994.
- GLIESSMAN, Stephen R. Agroecologia. Processos ecológicos em agricultura sustentável. Trad. Maria José Guazzelli. Porto Alegre: UFRGS. 2000.
- GUERRA, M. S. Receituário agrônomo. 2ª Edição. São Paulo-SP. Globo. 1991.
- DIAS, G.F. Educação Ambiental Princípios e Práticas (2ªed.) Introdução à Educação Ambiental. São Paulo: Guia, 1993. p. 20-27.
- Projeto “Cultura Ambiental em Escolas” Laboratório de Tecnologia Educacional. UNICAMP. Tetra Pak LTDA – GDA. Monte Mor – SP: 1998.
- Brasil.LEI nº 9.795 – Estabelece princípios legais da educação ambiental. Brasília. 1999.
- AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3ª edição. Senado Federal/Subsecretaria de Edições Técnicas. Brasília-DF: 2000.

**BUEN VIVIR:
ECONOMÍA SOLIDARIA
Y SISTEMAS PRODUCTIVOS**



GERAÇÃO DE BIOENERGIA A PARTIR DE BRIQUETE: APROVEITAMENTO DE CASCAS DE ARROZ E DE COCO

Jordy Nascimento de SOUSA
Graduando em Engenharia Ambiental –UACTA/CCTA/UFCG
jordy.n.sousa@hotmail.com
Roberlúcia Araújo CANDEIA
Profa. D.Sc. do Centro de Ciências de Tecnologia Agroalimentar da UFCG
roberlucia.candeia@ccta.ufcg.edu.br
Marcos Antonio Feitosa de SOUZA
Prof. D.Sc. do Instituto Federal do Amapá (IFAP) – Campus Macapá
marcos.feitosa@ifap.edu.br
Jorge Emilio Henriques GOMES
Prof. M.Sc. do Instituto Federal do Amapá (IFAP) – Campus Macapá
jorge.gomes@ifap.edu.br

RESUMO

O trabalho discute sobre o aproveitamento de resíduos sólido (casca de coco e de arroz) e líquido (glicerina), submetendo-os ao processo de compactação para a obtenção de briquetes, com o intuito de usá-lo em fornos como energia térmica. Os briquetes foram fabricados com diferentes proporções dessas referidas biomassa, a fim de avaliar quanto aos aspectos de melhores condições de resistência mecânica, parâmetros físicos químicos (teores de cinzas, umidade, carbono fixos e matérias voláteis), e análises térmicas (TG/DTA). Os resultados apontaram que os briquetes confeccionados com diferentes proporções de cascas de arroz e de coco apresentaram comportamentos distintos quando submetidos a diferentes tipos de composição e moldagem. Os briquetes com 100% de cascas de coco revelaram ser mais resistente em relação à casca de arroz. Acredita-se que o tempo e a temperatura de briquetagem também interferiram na resistência mecânica dos briquetes. O melhor tempo de prensagem foi de 24h a 5 Kgf/cm². Após, a queima os briquetes com casca de coco aglutinado com glicerina obteve 92,6% de decomposição de materiais voláteis (celulose, hemicelulose e lignina), enquanto que os de casca de arroz foram de 92,3%, resultando em ambos os produtos com alto poder calorífico.

Palavras-chave: Briquetes, Resíduos Lignocelulósicos, Tecnologia Ambiental.

ABSTRACT

The paper discusses the use of solid waste (coconut shells and rice) and liquid (glycerin), submitting them to the compaction process to obtain briquettes, with the intention of using it in ovens as thermal energy. The briquettes were made with different proportions of these referred to biomass order to assess how the aspects of better mechanical strength, chemical physical parameters (ash content, moisture, fixed carbon and volatile matter), and thermal analysis (TG/DTA). The results showed that the briquettes prepared with different proportions of rice husks and coconut showed different behavior when subjected to different types of composition and molding. Briquettes with 100% coconut shells were found to be more resistant in relation to the rice husk. It is believed that the time and temperature briquetting also interfere with the mechanical strength of the briquettes. The best pressing time was 24 to 5 kgf/cm². After the burning the briquettes bonded with coconut shell with glycerin 92.6% decomposition of volatile materials (cellulose, hemicellulose and lignin) while the rice husks were 92.3%, resulting in both products with high calorific value.

Keywords: Briquettes, Lignocellulosic Waste, Environmental Technology.

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico, associado a um intenso processo de urbanização, tem causado sérios problemas ambientais ao planeta, sobretudo às nações menos desenvolvidas ou em estágio de desenvolvimento. Dentre os aspectos que causam impactos ambientais negativos ao meio ambiente, se destacam os resíduos sólidos e líquidos, visto que tais materiais são gerados inevitavelmente das atividades desenvolvidas nas cidades e também no campo.

O Governo Federal brasileiro tem procurado instituir mecanismos e leis para a efetivação do cuidado e manejo final dos resíduos sólidos e líquidos. Técnicas de reaproveitamento tem ganhado espaço no tratamento final desses materiais. A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como objetivos: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar

impactos ambientais; gestão integrada de resíduos sólidos; incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; (BRASIL. Lei nº 12.305/2010. Art.7).

Os aproveitamentos desses resíduos podem ser convertidos através de vários processos tecnológicos em biocombustíveis tais como: sólidos (briquetes e pellets), líquidos (etanol e biodiesel), ou gasosos (biogás e gás de síntese), resultando na geração de energia elétrica, mecânica ou térmica, os quais vêm suprir as necessidades das atividades humanas (SAWIN et al, 2012).

Dentre os diversos tipos de resíduos que podem vir a serem fontes para a produção de bioenergia temos os resíduos lignocelulósicos, que são, principalmente, provenientes de atividades voltadas ao setor do agronegócio. Neste contexto, nos deparamos com duas culturas locais da Região do Alto Sertão Paraibano, geradoras de resíduos sólidos, que são: a produção de coco e de arroz. Ambas promovem cascas, e estas podem ser aproveitadas para a geração de bioenergia, em forma de briquetes.

Briquetes são produtos de alto poder calorífico, obtido pela compactação dos resíduos de madeira, carvão, a casca de arroz, palha de milho, sabugo, casca de coco, bagaço de cana, torta e casca de oleaginosas em geral. Apresenta forma regular e constituição homogênea, sendo muito utilizado para a geração de energia. É considerado uma lenha ou carvão ecológico de alta qualidade, feito a partir da compactação de resíduos lignocelulósicos, sob pressão e temperaturas elevadas (SANT'ANNA *et al* 2012).

Por sua vez, o trabalho visa o aproveitamento de resíduos sólidos (casca de coco e de arroz) e líquido (a glicerina proveniente do processo de produção do biodiesel, na qual serve como aglutinante no processo), submetendo-os ao processo de compactação residual de biomassa para a produção de briquetes, e então converter em energia térmica para uso em forno.

Além disso, sabe-se que o Brasil é um país rico em matrizes energéticas como carvão mineral, lenha vegetal, dentre outros, e essas fontes energéticas são limitadas devido a grande demanda em certas regiões do país, como por exemplo, no alto sertão paraibano, haja vista existência de certa demanda de lenha, bastante utilizada em empresas que tenham forno ou caldeira, como padaria, pizzaria, olaria etc. De modo que, com o intuito de amenizar os danos causados pela extração

desordenada da cobertura vegetal na região, é de grande importância buscar meios que beneficiem tanto o setor comercial quanto o meio em que ele está inserido.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Biomassa

Nas últimas décadas, o Governo Brasileiro vem incentivando a substituição de derivados de petróleo por fontes alternativas de energia, como por exemplo, a biomassa. Sabe-se que, a biomassa residual de atividades agrícolas ainda é subutilizada. Na maioria das vezes é deixada para decomposição natural, sem aproveitamento da energia nela contida e gerando passivos ambientais importantes. Assim sendo, uma das formas de geração de energia é proveniente do processo de briquetagem produzida pela compactação desses resíduos lignocelulósicos em geral.

A biomassa vegetal é uma alternativa excelente para complementar as necessidades atuais de energia a preços competitivos e com baixo impacto ambiental. Uma vantagem da biomassa vegetal é que, na maioria das vezes, ela é o resíduo gerado de atividades agroindustriais, diminuindo assim a pressão sobre os recursos naturais que são diretamente explorados como fonte de energia.

Todavia, para que esses resíduos se tornem combustíveis viáveis para a produção de energia, a briquetagem, propicia a adequação necessária em termos de homogeneização e de densificação energética da biomassa. Além de ser mais eficiente para sua utilização como combustíveis sólidos, por meio da combustão direta. Segundo Quirino (1991), a briquetagem é muito eficiente por concentrar energia disponível na biomassa. Levando em consideração a densidade a granel e o poder calorífico do material, 1,0 m³ de briquetes contém de 2 a 5 vezes mais energia que 1,0 m³ de resíduos.

Segundo Couto et. al. (2008), a biomassa engloba um conjunto de produtos de origem orgânica gerados por seres vivos, mas que não se encontram completamente em decomposição. Esta tem origem em resíduos sólidos urbanos (animais, vegetais, industriais e florestais) e, voltada para fins energéticos, abrange a utilização desses vários resíduos para a geração de fontes alternativas de energia (CORTEZ et al., 2008). Considerada fonte energética renovável, pois a sua decomposição libera CO₂ na atmosfera, e que durante seu ciclo é transformado em hidratos de carbono, através da fotossíntese realizada pelas plantas. A utilização da biomassa, desde que controlada, não agride o meio ambiente,

visto que a composição da atmosfera não é alterada de forma significativa (CERQUEIRA; FRANCISCO, 2013).

Para tanto, o Brasil é um grande produtor agrícola, e nos últimos anos a área plantada e a produção agrícola tiveram um crescimento importante. O setor agrícola gera uma grande quantidade de resíduos que são aproveitados energeticamente em virtude das tecnologias existentes, entretanto, não aproveita mais de 200 milhões de toneladas de resíduos agroindustriais. Os resíduos agrícolas são constituídos basicamente de palha, folhas e caules, e têm um poder calorífico médio de 15,7 MJ/kg de matéria seca.

Casca de Arroz

O grão de arroz é formado por uma camada externa protetora, a casca e a cariopse, esta última, formada por diversas camadas, que constituem o farelo de arroz. Em torno de 20% do peso do grão de arroz é composto por casca (ou palha), as quais são separadas no beneficiamento do arroz (MAIA, 2013). Esta atividade é praticamente produzida em todo o País, tendo como destaque os Estados do Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e São Paulo (COUTO et al., 2004), como maiores produções.

A casca de arroz é utilizada como forragem na agricultura ou compactada e queimada para geração de energia. A quase totalidade deste resíduo acaba sendo rejeitada pelos produtores locais, sendo, muitas vezes, jogado a céu aberto nas proximidades dos engenhos ou incinerado em ambientes fechados, cujos processos de combustão e gaseificação formam partículas de cinzas as quais são tóxicas e prejudiciais ao homem. Outro destino comum ao resíduo excedente do beneficiamento do arroz é o descarte em lavouras e leito de rios, liberando gás metano em seu processo de decomposição, o qual é prejudicial à camada de ozônio (FOLETTTO et al., 2005). Com a queima da casca de arroz para produção de energia, são geradas 35 toneladas de cinza por dia. A cinza resultante é composta principalmente por dióxido de silício, resíduo altamente poluidor.

Casca de Coco

A casca do coco é constituída pelo mesocarpo, que é a parte espessa e fibrosa do fruto, pelo exocarpo ou epicarpo, que constitui a epiderme, e pelo endocarpo, que no fruto imaturo ainda não se apresenta tão duro e rígido como no coco maduro. Diferentemente da casca do fruto maduro, as cascas geradas pelo consumo do coco verde não possuíam, há muito pouco tempo, tecnologia adequada que viabilizasse seu aproveitamento. coco verde, seus principais usos e potencialidades (EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2009).

A Região Nordeste brasileira possuem destaque na produção da cocoicultura e consumo de sua água. O aumento no consumo da água-de-coco gera cerca de 6,7 milhões de toneladas de casca/ano, transformando-se em um sério problema ambiental, principalmente para as grandes cidades (SILVEIRA, 2008), visto que a casca de coco é descartada. Cerca de 70% do lixo gerado no litoral dos grandes centros urbanos do Brasil é composto por cascas de coco verde, material de difícil degradação e que, além de foco e proliferação de doenças, vem diminuindo a vida útil de aterros sanitários. Em algumas Cidades litorâneas brasileiras, nos meses de alta estação são geradas mais de 40 toneladas por dia do resíduo, que tem o poder calorífico de 19,0MJ/kg (EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 2009).

Outra forma de exploração do coco é através da agricultura sustentável e pela agroindústria, no processamento e beneficiamento da fibra e do pó (ARAGÃO, 2002). Para tanto, uma das opções de tratamento deste rejeito seria a produção do briquete para geração de energia térmica.

Briquetagem

Sendo o Brasil, um dos maiores produtores agrícolas e florestais do mundo, a quantidade de biomassa residual representa um depósito de energia que pode ser mais bem aproveitada especialmente na forma de briquetes e/ou pellets, com fins de geração de energia na forma de calor ou eletricidade.

O processo de briquetagem resulta da compactação de resíduos lignocelulósicos. Inicialmente, tem-se a etapa de trituração do material lignocelulósico e posterior compactação a elevadas pressões, provocando a elevação da temperatura do processamento na ordem de 100 °C. O aumento desta ocasiona a "plastificação" da lignina, substância que atua como elemento aglomerante das partículas de

madeira (SILVA et.al, 2011). Para que esta aglomeração tenha sucesso, necessita da presença de uma quantidade de água, compreendida entre 8 a 15% de umidade, e que o tamanho das partículas esteja entre 5 a 10 milímetros. O produto final deste processo tem formato de blocos (tijolos = "brick"), ou cilindros compactados chamados de briquetes, sendo uma excelente fonte de energia adotada em algumas indústrias, apresentando inúmeras vantagens em relação à lenha tradicional.

Os briquetes são fabricados para atender os estabelecimentos e indústrias que possuam fornalhas, fornos, caldeiras e que utilizam lenha para gerar energia; eles substituem com vantagem à lenha na medida em que reduz custos, facilita o transporte, a manipulação e o armazenamento. Seu formato cilíndrico padronizado reúne uma alta densidade de resíduos prensada, sem a adição de produtos químicos ou aglutinantes, com alto poder calorífico. Os briquetes contribuem para o controle do desmatamento e da poluição já que uma grande quantidade de resíduo que seria descartado pode ser aproveitada.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Resíduos Sólidos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar/UFCG, utilizando uma prensa hidráulica, marca MARCONI com capacidade para 15 toneladas. A biomassa utilizada na produção dos briquetes, casca de coco e de arroz, foi proveniente respectivamente do Perímetro Irrigado de São Gonçalo – PB e do Município de São Francisco - PB. O aglutinante, glicerina bruta, foi adquirido do processo da produção do biodiesel por meio de pesquisadores do Instituto Federal de Tecnologia, Campus Souza, PB.

Preparação dos Briquetes

As cascas de coco e de arroz foram trituradas em um triturador de resíduos orgânicos. Posteriormente, a biomassa passou por processo de secagem para reduzir ao máximo o teor de umidade, e logo após, prensadas em uma prensa hidráulica. Adotaram-se as seguintes proporções de biomassa e aglutinante, para a fabricação dos briquetes (Quadro 1), a saber:

Quadro 1 – Proporções de biomassa/ aglutinante para a fabricação de briquetes.

Biomassa	Aglutinante	
Cascas de coco	Cascas de arroz	Glicerina bruta
0%	100%	40%
50%	50%	
100%	0%	

Os briquetes foram confeccionados utilizando um molde de aço, cuja forma resulta em briquetes não vazados no centro. Os resíduos lignocelulósicos foram prensado, sob várias condições de pressão, tempo de retenção, aglutinante, e composição de biomassa, conforme apresentado na Tabela 1. Após a prensagem, os briquetes foram submetidos a processos de caracterização físico-química, de resistência e térmica.

Tabela 1 – Condição da fabricação dos briquetes

Tipo de Biomassa	Modelagem (Briquetes)	Quantidade de Biomassa	Aglutinante (Glicerina)	Tempo de Retenção	Pressão (kgf/cm ²)
100% de casca de coco	Inteiro	500g	10%	24 h	7,5
100% casca de Arroz	Inteiro	500g	10%	24 h	5
50% de casca de coco e de arroz	Inteiro	250g de cada	40%	6 h	5

Caracterização do Briquete

As análises de caracterização física químicas foram realizadas no Laboratório de Resíduos Sólidos da UFCG, Campus Pombal, em que se adotaram os seguintes métodos (Quadro 2):

Quadro 2 – Métodos físico químicos adotado

Análises	Métodos
Teor de Umidade	NBR 8293 da ABNT
Teor de Voláteis Teor de Cinzas Teor de Carbono fixo	NBR 8112 da ABNT

Teste de Resistência Mecânica

Os briquetes foram submetidos à pressão contínua e progressiva, até que o mesmo fraturasse. O teste foi realizado através da própria prensa hidráulica utilizada para a prensagem da biomassa. Uma resistência de 3,7 kg/cm² é um nível considerado ótimo para padrões industriais, segundo Bertolo *et. al.*

(2009). Tal parâmetro é muito útil para avaliar a capacidade de empilhamento para a estocagem, manuseio e quando submetido ao trabalho, evitando desta forma danos ao produto, e consequente, perda de poder calorífico.

Análise Térmica

As curvas TG e DTA foram obtidas na UFPB, em um analisador térmico, marca TGA50, sob condições de análise: dinâmica, cadinho de alumina, 10 mg da amostra, atmosfera de ar sintético com vazão de 50 mL.min⁻¹, razão de aquecimento de 10 °C min⁻¹, no intervalo de temperatura de 25 a 600 °C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa iniciou-se com a confecção do molde para a fabricação dos briquetes. Este passou por duas adaptações, até nos proporcionar condições favoráveis à moldagem dos briquetes. Com relação ao aglutinante, utilizaram-se 10% de glicerina em relação à massa seca. Diluiu-se 10% de aglutinante (glicerina) em água e se aplicou ao material (biomassa seca triturada), também não apresentou ser eficiente. Buscou-se aperfeiçoar as proporções até que se chegou a 40% do aglutinante (glicerina bruta) sobre a quantidade de material presente (tanto a casca de coco, como a de arroz).



Os briquetes foram submetidos a testes buscando encontrar a melhor forma de se produzir em menos tempo e com boa qualidade (resistência). Por sua vez, realizaram-se diversas tentativas variando a quantidade de material, proporção de aglutinante, tempo de retenção na prensa, e quantidade de toneladas.

De acordo com a Tabela 1, pode ser visto que à proporção de biomassa adotada na confecção dos briquetes promoveram uma influência significativa, na sua compactação e resistência, em virtude do briquete com 100% de cascas de coco apresentar melhor compactação em relação à casca de arroz (Figura 1). Quanto ao tipo de modelagem, pode se inferir que os briquetes no formato inteiro, obtém mais área aderente, menos quebradiças do que se fosse vazado. Por sua vez, também se constatou que, aumentando o tempo de retenção do briquete na prensa fornecendo-o mais compressão, esta condição nos direciona a um produto mais coeso (compactado) e menos frágil.

Já o briquete com 100% de casca de arroz, não responde bem as condições em que foi

fabricado, quando comparado com a casca de coco. Acredita-se que a fragmentação esteja associada à falta de aderência das partículas com o aglutinante (Figura 1). Sugere-se que diminuindo o tamanho das partículas ao estado de pó, a casca de arroz poderá fornecer melhor briquete, e/ou variando a proporção da composição da mistura de biomassa ao briquete. Neste caso, utilizando 50% de casca de coco e 50% de casca de arroz com o aglutinante, Glicerina, foi possível verificar melhor resistência em relação a 100% de casca de arroz.

Figura 1. Briquetes fabricados com diferentes biomassa (casca de coco e de arroz)

Biomassa	Briquetes (molde inteiro)
100% Casca de coco	
100% Casca de arroz	
Blenda (50% de casca de coco e 50% de casca de arroz)	

Fonte: Arquivo pessoal.

As amostras de briquetes produzidas a partir da casca de coco e de arroz, e da blenda de ambos (50% de cada), foram caracterizadas em três repetições, conforme resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros físicos químicos referentes às amostras de briquetes

Briquetes /Modelagem	Amostras	Teor de Umidade (%)	Teor de Voláteis (%)	Teor de Cinzas (%)	Teor de Carbono Fixo (%)
Casca de Coco	A1	10,48	89,40	9,48	1,12
	A2	9,70	86,57	12,12	1,31
	A3	9,29	87,59	11,25	1,16

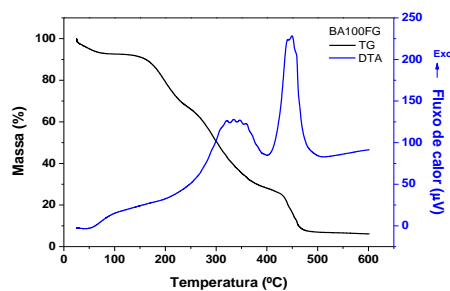
Média		9,82	87,85	10,95	1,20
Casca de Arroz	A4	10,54	84,59	13,78	1,63
	A5	10,03	84,36	14,07	1,57
	A6	9,41	84,82	13,75	1,43
Média		9,99	84,59	13,87	1,54
50% Casca de Arroz e 50% Casca de Coco	A7	11,00	85,82	12,62	1,56
	A8	10,28	85,70	12,83	1,47
	A9	10,05	85,22	13,29	1,49
Média		10,44	85,58	12,91	1,51

De acordo com os resultados da Tabela 2, pode ser afirmado que os briquetes fabricados com 100% de casca de coco obtiveram umidade mais elevadas (média de 12,07%) em relação ao briquete com 100% de casca de arroz (média de 9,99%). Em contrapartida, o briquete com 100% casca de arroz possui maiores teores de cinzas (13,87%) e 1,54% de carbono fixo comparado ao briquete com 100% de casca de coco possui valor médio de 10,95% teor de cinzas, e 1,20% de carbono fixo. Já a mistura de 50% de casca de coco e de arroz resulta em valores intermediários entre composições de briquetes com 100% da biomassa.

Os perfis térmicos dos briquetes, sob atmosfera de ar sintético, seguem ilustrados nas Figuras 2 e 3. Por sua vez, estes evidenciaram comportamento da variação da massa em relação à temperatura (TG), bem como a diferença de temperatura entre a amostra em análise e um material de referência submetido às mesmas (DTA), registrando a temperatura de transformação de calor, isto é, liberação de calor (endotérmicas) ou absorção (exotérmicas) com consumo de calor.

As Curvas Termogravimétricas (TG/DTA), Figura 2, ilustram o comportamento do briquete constituído de 100% de casca de arroz utilizando como aglutinantes a glicerina. O briquete constituído por 100% de casca de arroz aglutinado com glicerina (BA100FG) apresenta três estágios de decomposição térmica iniciados em 84,5; 223,2 e 368 °C, com perdas de massa correspondentes a 28,4; 40 e 24,3 %, resultando em 7,3 % de resíduo. As perdas de massas são atribuídas à umidade, seguida da decomposição da hemicelulose, celulose e lignina presente na amostra, resultando o resíduo inorgânico constituído de sílica.

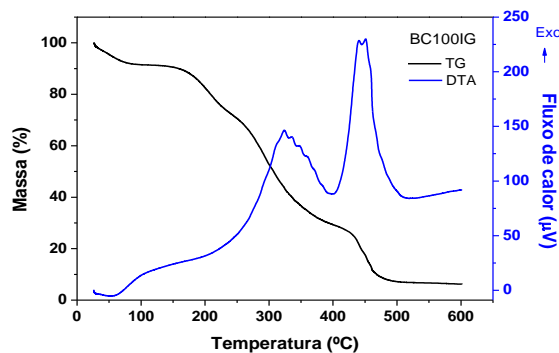
Figura 2. Curvas de TG e DTA correspondentes à amostra de briquete composto por 100% de casca de arroz aglutinada com glicerina (BA100FG)



Através da Análise Termogravimétrica Diferencial (DTA) pode-se verificar que aproximadamente 92,7% das cascas de arroz aglutinada com glicerina se decompueram até 480,3 °C (Figura 2). Relata-se ainda que, devido a pouca umidade presente na casca de arroz, e esta foi agregada a glicerina bruta, se observa pico endotérmico na curva DTA, em 70 °C, e picos exotérmicos, com temperatura máxima em 337,56 °C (126,36 μ V) e 447 °C (226,54 μ V), correspondente a pirólise dos materiais voláteis orgânicos.

A Figura 3 ilustram as curvas termogravimétricas dos briquetes compostos por 100% de casca de coco aglutinados por glicerina.

Figura 3. Curvas TG e DTA correspondentes às amostras de briquetes compostos por 100% de casca de coco aglutinada com glicerina (BC100FG)



De acordo com o termograma (Figura 3), em cada região de temperatura existe uma perda de massa associada aos constituintes do material lignocelulósico. Os dados da curva TG do briquete de casca de coco com glicerina bruta, ilustram três estágios de decomposição, compreendidos entre o intervalo de 111 a 492,3 °C. Acredita-se que estejam associados à perda de umidade, decomposição dos

principais constituintes da fibra, sendo a pirólise da hemicelulose, e a decomposição da celulose. Já a decomposição da lignina, ocorre no terceiro estágio. Os resultados da termogravimetria diferencial (DTA), também ilustram três etapas de fluxo de calor, sendo um pico endotérmico (relacionada à umidade), e dois exotérmicos (pirólise dos materiais orgânicos lignocelulósicos). Os picos exotérmicos para a amostra BC100FG podem ser visto a temperatura máxima de 323,8 °C com liberação de calor a 146,4 μV, e 446,2 °C com 224,4 μV.

CONCLUSÕES

Os dados supracitados foram bastante interessantes com reaproveitamento de resíduos gerados da agroindústria, casca de coco e de arroz, convertendo-os em alternativas energéticas, tal como o briquete. Além de também utilizar como aglutinante a glicerina bruta oriunda de processo de biocombustível.

O briquete com 100% de casca de coco, revelou ser mais resistente em relação ao briquete com apenas casca de arroz. Enquanto que a mistura com 50% de ambas as biomassa indicaram uma resistência intermediária. Isto pode ser explicado, devido à casca de arroz possuem menos umidade, implicando na falta de aderência entre as partículas. Neste sentido foram necessários 40% do aglutinante (glicerina bruta) para produzir os briquetes em questão.

Quanto aos parâmetros físicos químicos avaliados, os briquetes com 100% de casca de coco, revelaram condições favoráveis quanto à utilização dos briquetes com 100% de casca de arroz para os fins desejados. Ou seja, na produção de bioenergia, especificamente térmica. Para tanto, as análises térmicas demonstraram que os briquetes produzidos com a casca de arroz aglutinados com glicerina bruta apontaram ser menos estáveis, possuem menor tempo de queima em relação ao briquete com 100% de casca de coco.

Em suma, acredita-se que buscando condições que aprimore essa confecção de briquete, podemos alcançar em melhores resultados como a resistência desses materiais, e maior poder calorífico, e então utilizá-los como fonte de bioenergia, viável e pertinente nos dias atuais. A exploração desses resíduos, que antes eram inutilizáveis, pode ser aproveitada como matriz energética, além de proporcionar uma redução no impacto ambiental gerado por eles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, W. M.. Coco Pós-colheita. 76 p.; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.
- BERTOLO, L. R.; QUEIROZ, P. N.; LINO, R. Y.; GARCIA, V. R.; VAZ, W. A. J.; SANTOS, W I. D. Desenvolvimento de briquetes com folhas de árvores geradoras de energia térmica. Revista Eletrônica de Educação e Tecnologia do SENAI-SP. ISSN 1981-8270. v.4, n.9, out.2009 .
- BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81) Atualizada em 18/5/2012.
- CERQUEIRA E FRANCISCO, W. Biomassa. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/biomassa.htm>. Acesso em: 16 de ago.2014
- CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. Biomassa para Energia. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008.
- COUTO, L., C.; COUTO, L.; WATZLAWICK, L., F.; CÂMARA, D. Vias de valorização energética da biomassa. Biomassa e Energia, v. 1, n. 1, p.71-92, 2004.
- EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL. Beneficiamento da Casca de Coco Verde. 2009. Disponível no site: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf. Acessado em 20 de maio de 2013.
- FOLETO, E. L.; HOFFMANN, R.; HOFFMANN, R. S.; PORTUGAL JR, U. L.; JAHNET, S. L. Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz. Química Nova, São Paulo, v.28, n.6, p. 1055-1060, 2005.
- MAIA, B. G. de O. Valorização de resíduos da bananicultura e da rizicultura na produção de briquetes. 2013. 91f. Dissertação de mestrado (Engenharia de Processos). Pós-graduação em Engenharia de Processos Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville – SC, 2013.
- QUIRINO, W. F. - Características de briquetes de carvão vegetal a seu comportamento na combustão. Piracicaba, janeiro, 1991. 80 páginas (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/LISP para

obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais).

SANT'ANNA, M C S; LOPES, D F C; CARVALHO, J. B. R; SILVA, G F. CARACTERIZAÇÃO DE BRIQUETES OBTIDOS COM RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.3, p. 289-294, 2012.

SAWIN, J. L.; BHATTACHARYA, S. C.; Galàn, E. M.; McCRONE, A.; MOOMAW, W. R.; SONNTAG-O'BRIEN, V.; SVERRISSON, F.; CHAWLA, K.; MUSOLINO, E.; SKEEN, J.; MARTINOT, E. Renewables 2012. Global Status Report. Paris: REN21, 2012. Disponível em:<http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/GSR2012_low%20res_FINAL.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

SILVA, J. V. H.; BITTAR, A. P.; SERRA, J. C. V.; ZUKOWISKI JUNIOR, C. J. Diagnóstico Do Reaproveitamento de Resíduos com Potencial Energético no Município de Palmas-TO. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 2, p. 226-233, abr./jun. 2011.

SILVEIRA, M S. Aproveitamento das Cascas de Coco Verde para Produção de Briquete em Salvador – BA. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – Ênfase em Produção Limpa, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador –BA, 2008.

APROVEITAMENTO DAS CINZAS DA CASCA DE ARROZ NA SÍNTESE DO BIODIESEL PELO MÉTODO DE HIDROESTERIFICAÇÃO

Angélica Soares da SILVEIRA
Mestranda em Sistema Agroindustriais - PPGSA/CCTA/UFCG
angelicaadenilson@hotmail.com
Roberlúcia Araújo CANDEIA
Profa. D.Sc. do Centro de Ciências de Tecnologia Agroalimentar, UFCG
roberlucia.candeia@ccta.ufcg.edu.br
Luciano Leal de Moraes SALES
Prof. D.Sc. do Centro de Formação de Professores, UFCG
lms@ccet.ufrn.br
Marcos Antonio Feitosa de SOUZA
Prof. D.Sc. do Instituto Federal do Amapá (IFAP) – Campus Macapá
marcos.feitosa@ifap.edu.br

RESUMO

O aproveitamento integral de resíduos da agroindústria, tais como: a casca de arroz, as fibras da casca de coco entre outros, vem sendo uma necessidade e, ao mesmo tempo, um desafio tecnológico e ambiental para a indústria moderna e a sociedade. Neste sentido, este estudo avalia o comportamento do resíduo da agroindústria (cascas de arroz), como suporte catalítico na impregnação da ferrita de níquel (NiFe_2O_4), para a síntese de biodiesel pelo método da hidroesterificação. A casca de arroz foi calcinada por 3h na temperatura de 1000 °C, e, em seguida, impregnadas com a Ferrita de Níquel (NiFe_2O_4) a 110 °C, a qual foi identificada por $\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-CCA}$ 1000 °C. O biodiesel foi sintetizado utilizando o referido catalisador através do método de hidroesterificação. Os resultados apontaram que as propriedades físico-químicas do biodiesel obtidas por meio deste catalisador apresentaram em conformidade com os limites permitidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) no Brasil. As Curvas TG e DTG evidenciaram quatro (BCat 1000 °C) etapas de decomposição térmica, atribuídas à volatilização e/ou decomposição dos ésteres de ácidos graxos etílicos (principalmente dos seus maiores componentes linoleato e oleato de etila), e principalmente, indicaram temperaturas de estabilidade em torno de 226 °C, proporcionando maior segurança ao biocombustível, no que concerne ao processo de armazenamento. Diante do exposto, os dados indicaram ser satisfatórios, para o viés do objetivo, propondo uma alternativa de aplicação das cascas de arroz (CA), a fim de reduzir um problema ambiental gerado por este.

Palavras Chave: Resíduo Agroindustrial, Cinzas das Cascas de arroz, Ferrita de Níquel, Hidroesterificação, Biodiesel.

ABSTRACT

The full utilization of agroindustrial residues, such as rice husk, the fibers of the coconut husk among others, has been a need and at the same time, a technological and environmental challenge for modern industry and society. Thus, this study evaluates the agroindustrial residue behavior (rice husks) as catalyst support in the impregnation of nickel ferrite (NiFe_2O_4) for biodiesel synthesis by the method of hidroesterificação. The rice hull was calcined for 3 h at temperature of 1000 °C and then impregnated with nickel ferrite (NiFe_2O_4) at 110 °C, which was identified by NiFe_2O_4 -CCA 1000 °C. The biodiesel was synthesized using said catalyst through hidroesterificação method. The results showed that the physicochemical properties of biodiesel obtained through this catalyst presented in accordance with the limits allowed by the National Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) in Brazil. The TG and DTG curves showed four (BCat 1000 °C) steps of thermal decomposition, attributed to volatilization and/or decomposition of ethyl esters of fatty acids (mainly of its biggest components linoleate and ethyl oleate), and mainly indicated stability temperatures around 226 °C, providing greater security to the biofuel regarding the storage process. Given the above, the data indicated satisfactory to the bias of the goal, proposing an alternative application of rice husks (CA) in order to reduce an environmental problem generated by this.

Keywords: Agroindustrial Waste, ashes of rice husks, Ferrite Nickel, Hidroesterificação, Biodiesel.

INTRODUÇÃO

A crise do petróleo que se instaurou nas últimas décadas, aliada ao aumento da demanda por combustíveis e à crescente preocupação com o meio ambiente, preconizou a busca por fontes alternativas de energia no Brasil e no mundo. De modo que, pesquisas vêm se concentrando no desenvolvimento ou reaproveitamento de insumos, com a finalidade de gerar eletricidade e/ou calor, em substituição parcial e alternativa aos derivados de petróleo. Portanto, a biomassa vem ganhando destaque em razão da sua natureza renovável, ampla disponibilidade, biodegradabilidade e baixo custo, permitindo a sua inserção como fonte energética (HILOIDHARI, DAS, BARUAH, 2014).

Assim sendo, a casca de arroz (CA) é considerada um dos resíduos da agroindústria, que em

certa quantidade origina impacto ambiental, como por exemplo, ao permanecer no solo pode ocasionar agressão ao meio ambiente, em virtude da ação dos ventos deslocarem esses resíduos para as lavouras e rios, o que acarreta a liberação do gás metano, danificando a camada de ozônio durante o processo de decomposição (STEFFEN, 2008); assim como, ao ser queimada a céu aberto causa problema de saúde pública (SOUZA, 2012) prejudicando os seres vivos.

A CA possui alta dureza, fibrosidade, natureza abrasiva e grande resistência à degradação, além de possui pouco valor nutritivo, não sendo útil como adubo orgânico. No entanto, este resíduo pode ser usado como fonte de energia nas olarias, para produção de blocos e painéis e na construção civil. Outra aplicação desse rejeito agrícola seria em materiais catalíticos, eletrodos para baterias, capacitores, bioengenharia e outros, devido possuírem excelentes propriedades estruturais e de adsorção. Segundo CHEN et al (2013), a CA possui poder calorífico de 16,3 MJ/kg, tendo 74%, de teor de matéria volátil e 12,8%, de cinza. Uma tonelada de arroz equivale a 200 kg, e esta gera, após a sua combustão, 40 kg de cinzas de casca de arroz (CCA), e nenhum outro subproduto tem a formação de cinzas maior que a do arroz quando queimado.

As cinzas, produzidas pela queima do arroz possuem teor de sílica entre 85 e 98% (ENZWEILER; COUTINHO; SCHWAAB, 2013), de modo que, o seu uso como suporte catalítico têm atraído um grande interesse, devido a extração do referido componente, SiO_2 . Neste sentido, o seu aproveitamento propõem solucionar o problema ambiental, podendo gerar renda extra através da sua utilização como catalisador heterogêneo na síntese de um biocombustível (CHEN et al, 2015).

O biodiesel definido como biocombustível derivado de fontes renováveis para uso em motores a combustão interna, com ignição por compressão, também contribui para a redução da temperatura global do planeta e dos custos com a saúde, proporcionando emprego e renda, e é totalmente miscível em óleo diesel mineral. Possui algumas vantagens tais como aumento da lubrificidade do combustível melhorando o desempenho do motor, é biodegradável e não tóxico. Diante de tantas vantagens o governo brasileiro incluiu o biocombustível referido na sua matriz energética desde 2005 a partir da implantação da Lei nº 11.097 e, definiu volume mínimo obrigatório da mistura do biocombustível no diesel mineral (BIODIESEL, 2012). Dessa forma, o biodiesel inicia um novo ciclo do setor nacional de energia e reforça a promoção do uso de fontes renováveis e a diversificação da matriz energética.

De acordo com este contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da síntese do biodiesel proveniente do óleo de algodão, através da reação de hidroesterificação,

utilizando como suporte catalítico heterogêneo as cinzas das cascas de arroz, CCA, impregnadas com a Ferrita de Níquel.

MATERIAIS E MÉTODOS

Óleo de Algodão

O óleo de algodão semirrefinado foi adquirido no comércio local da cidade de Pombal – PB.

Preparação do Catalisador – CCA

As CA foram fornecidas por produtores do Município de São Francisco, localizado na Região do Alto Sertão Paraibano, onde se tem uma usina de beneficiamento de arroz. A metodologia adotada foi de Soares e colaboradores (2012).

Inicialmente, pesou-se 100g de CA, as quais foram lavadas com cerca de 4L de água destilada, visando à remoção de impurezas das mesmas. Depois, secas à temperatura ambiente, por 24hs. As amostras obtidas foram calcinadas à temperatura de 1000 °C por 3 h. Após a calcinação dessas cascas de arroz, as mesmas passaram a denominação de cinzas de casca de arroz (CCA).

Obtenção da Ferrita de Níquel (NiFe₂O₄)

A ferrita de níquel, NiFe₂O₄, foi obtida pelo método da reação de combustão, utilizando os seguintes reagentes descritos na Tabela 1.

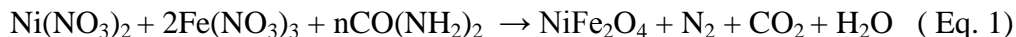
Tabela Reagentes utilizados na obtenção da ferrita de níquel

Reagente Químico	Fórmula Química	Pureza	Fabricante
Nitrato de Níquel Hexahidratado	Ni(NO ₃) ₂ •6H ₂ O	98%	VETEC
Nitrato de Ferro Nonohidratado	Fe(NO ₃) ₃ •9H ₂ O	98%	ECIBRA
Uréia	CO(NH ₂) ₂	PA	VETEC

De posse dos referidos reagentes, calcularam-se as proporções das misturas iniciais, de acordo com as valências de cada elemento químico (metal), adotando a metodologia de Jain, Adiga e Pai Verneker (1981), em que se procedeu com a relação:

$$\Sigma \text{valências oxidantes} + \Sigma \text{valências redutoras} = 0.$$

A reação global para a produção da ferrita de níquel, NiFe_2O_4 , pode ser representada pela Equação 1:



Usando a expressão, Σ valências oxidantes + Σ valências = 0 para calcular o valor de n (quantidade molar da uréia) chegou-se ao seguinte valor: 6,66 mols de ureia para 1 mol de ferrita. Em seguida, realizou-se a síntese dos pós da ferrita de níquel, procedendo com a pesagem de 6,1926 g de nitrato de níquel, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, 17,2355 g de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ e 8,53 g de ureia. Posteriormente, estes foram misturados em uma cápsula, e submetidos ao processo de aquecimento até atingir a ignição, e conseguinte a combustão. Após a obtenção dos pós, o produto na forma de flocos porosos foram desaglomerados em peneira com mesh 325.

Impregnação da Fase Ativa - Espinélio de NiFe_2O_4 no Suporte Catalítico

O processo de contato entre a solução, o suporte e a fase ativa é uma etapa muito importante da preparação do catalisador, por impregnação em meio úmido. Durante essa etapa, ocorre uma interação entre o suporte e o soluto e a natureza das espécies presentes no sólido pode ser definida, antes de qualquer tratamento térmico.

A etapa de impregnação da fase ativa (NiFe_2O_4) com o suporte catalítico (CCA) foi realizada da seguinte maneira: adicionou-se 20 ml de metanol a 5 g de suporte, CCA 1000 °C, e, aproximadamente, 0,50 g da fase ativa (Espinélio de NiFe_2O_4) em um bécker. A solução foi agitada mecanicamente por 1 h. Após essa etapa de impregnação, o catalisador bifuncional foi seco na estufa durante 24 h a uma temperatura de 110 °C. O catalisador obtido ao final do processo de impregnação foi identificado como NiFe_2O_4 -CCA 1000 °C.

Síntese do Biodiesel por Hidroesterificação

O processo da hidroesterificação envolve as etapas de hidrólise seguida da esterificação. Primeiro, o óleo de algodão foi aquecido e submetido à etapa de hidrólise, em reator de autoclave em uma temperatura de 180 °C, por 1h. Após a hidrólise, a glicerina foi removida, e os ácidos graxos

gerados foram submetidos à etapa de esterificação.

A etapa de esterificação foi processada sob as seguintes condições de razão molar do álcool etílico/ácidos graxos na proporção 6:1, na presença do catalisador heterogêneo ($\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-CCA}$ 1000 °C), nas proporções de 1%, em relação à massa do óleo. Esta reação foi submetida ao processo de agitação, e logo após, o material foi transferido para um reator autoclave, o qual foi fechado, e levado à estufa a 200 °C por 120 minutos. Posteriormente, a mistura foi transferida para o balão de decantação e deixada por 2 h até perceber a separação das fases. Após repouso de 2 h, a fase menos densa (biodiesel) foi retirada, e, então, efetuou-se a filtração a vácuo, retirando os resíduos de catalisador ainda existentes. O produto final foi identificado como: BCat 1000 °C, e assim, submetido as suas devidas caracterizações físico químicas, térmicas e espectroscopia de infravermelho.

TÉCNICAS DE CARACTERIZAÇÃO

Caracterização do Óleo de Algodão

As análises físico-químicas referentes ao óleo de algodão foram realizadas de acordo com as normas da AOCS (American Oil Chemists Society), a saber: Índice de Acidez – Método da ASTM D-4052. Ácidos graxos livres (AGL): Método titulométrico da AOCS Ca 5a-40, em que o resultado é expresso em % AGL. Viscosidade Cinemática: Método da ASTM D-4052.

Caracterização do Catalisador

O catalisador sintetizado foi caracterizado por Difração de raios-X (DRX). Os ensaios foram realizados em difratômetro com fonte de radiação $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$), obtida por 40kV em corrente de filamento de 30mA. As medidas foram processadas com o passo de $0,02^\circ$ e em tempo de 0,6 s na faixa de 5 a 75° .

Caracterização do Biodiesel

Para o biodiesel, foram adotados os parâmetros técnicos estabelecidos pela RESOLUÇÃO ANP Nº 14, DE 11.5.2012 - DOU 18.5.2012, que atualmente determina os padrões de qualidade nacional para o produto, tendo como referência a *American Society of Testing and Materials* (ASTM) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- a) Análises físico-químicas: efetuaram-se os parâmetros para índice de acidez (Método ASTM D 664) e viscosidade cinemática (Método ASTM D 445).
- b) Análise térmica: as curvas termogravimétricas (TG e DTG) foram obtidas em um analisador térmico, modelo TGA-5, marca Shimadzu, sob condições de análise dinâmica, cadinho de alumina, 10 mg da amostra, variando-se a temperatura desde a ambiente até 600 °C, com taxa de aquecimento de 10 °C min⁻¹, sob atmosfera de ar sintético, com vazão de 1,2 L h⁻¹.
- c) Espectroscopia de absorção na região do infravermelho: os espectros de absorção na região do infravermelho das amostras foram obtidas em um espectrômetro de marca BOMEM, modelo MB-102, usando pastilhas de brometo de potássio (KBr), na faixa de 4000–400 cm⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÕES CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

O óleo de algodão semirrefinado foi caracterizado quanto à sua acidez, viscosidade e ácidos graxos livres. Os resultados estão expressos em médias de três repetições, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Propriedades físico-químicas do óleo de algodão semi-refinado

Análises	Valores	Especificação MAPA*
Índice de Acidez (mg KOH/g)	0,28 ± 0,05	Tipo 1 - 0,20 Tipo 2 - > 0,20 e <0,60
Ácidos Graxos Livres (%AGL)	0,35 ± 0,05	-
Viscosidade cinemática a 40°C (mm ² .s ⁻¹)	35,4 ± 0,03	-

*Especificação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Óleo refinado; Óleo tipo rebeneficiamento permite índices de acidez abaixo de 3,00 mg de KOH/g
(-) Não citada na Especificação MAPA.

Os resultados foram comparados com a legislação brasileira vigente, e estes se encontram em conformidades. Pode ser constatado que, o índice de acidez do óleo de algodão semirrefinado está dentro do intervalo especificado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), assim como do limite determinado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução – RDC nº 482 de 23 de setembro de 1999, onde especifica valor limite de acidez de 0,5 mg KOH/g.

Ferreira (2009) e Carvalho *et.al.* (2009) identificaram valores similares, no que diz respeito ao índice de acidez e viscosidade cinemática, aos descritos na Tabela 2. Os valores reportados por ambos os autores foram de 0,2 mg KOH/g correspondentes ao índice de acidez e 35,4 mm².s⁻¹ para a

viscosidade cinemática. No entanto, ao confrontar os dados obtidos do índice de ácidos graxos livres desta pesquisa com os apontados pelos referidos autores, estes mostram valor inferior em torno de 0,22% AGL, fazendo-nos entender, que o valor de ácidos graxos livres obtidos de 0,35 % AGL no óleo de algodão semirrefinado, neste experimento, pode apresentar um leve processo de rancificação neste produto.

A rancidez oxidativa pode ocorrer por ação da lipoxigenase ou por via não enzimática (autooxidação e fotooxidação). A autooxidação ocorre quando o oxigênio atmosférico ou dissolvido no produto reage com os ácidos graxos insaturados. Sabe-se que a oxidação é a principal causa de degradação dos óleos refinados, resultando em mudanças sensoriais, como cor, produção de compostos voláteis responsáveis pela formação de sabores e odores estranhos, facilmente percebidos pelo consumidor (VICARI, 2013).

Suporte Catalítico e Catalisador

De acordo com a literatura científica, as propriedades da cinza da casca de arroz, CCA, (suporte catalítico) são influenciadas pela temperatura de queima (calcinação), visto que o aumento dessa temperatura promove as transformações da fase da sílica contida na CCA, interferindo diretamente na quantidade de sílica reativa.

Monique (2011) comenta em seu estudo sobre as propriedades da CCA quanto ao procedimento de queima, e aborda que depois do processo da combustão da CA gerando as cinzas, estas possuem estruturas variáveis (amorfas ou cristalinas) que dependem tanto do tipo de equipamento, quanto do tempo de exposição e temperatura da queima. Relata, ainda, sobre as cores das cinzas e associam-nas com o grau de evolução do processo de combustão e transformações estruturais da sílica na cinza. Afirma que a cinza preta é rica em carbonos fixos e obtida a temperaturas baixas e tempo de queima curto. Os tons mais claros (cinza) são indicadores de oxidação dos carbonos fixos na cinza. Pouey (2006) relata que temperaturas mais elevadas e longos períodos de incineração contem presença de sílica na forma cristalina.

Estudos reportam, ainda, que em temperatura próximas a 700 °C a 3 h, as CCA apresentam fase amorfa. Acima desse valor, levando em consideração a produção de CCA em forno comum, pode-se afirmar que ocorre possível formação dos primeiros pontos cristalinos (CORDEIRO, 2009).

A Figura 1 ilustra a difração de raios X da CCA obtida a 1000 °C por 3h, em que pode ser verificado a presença da fase de SiO₂, com picos característicos e mais intenso em $2\theta = 23^\circ, 28^\circ, 32^\circ$,

37°, bastante cristalinos, basicamente cristobalita na forma tetragonal, identificada pela carta JCPDS 89-3606. Relacionando esse resultado com estudos de Ferro e Silva (2010), pode ser evidenciada a presença majoritária da fase de óxido de silício consiste de 91,89% na composição da CCA.

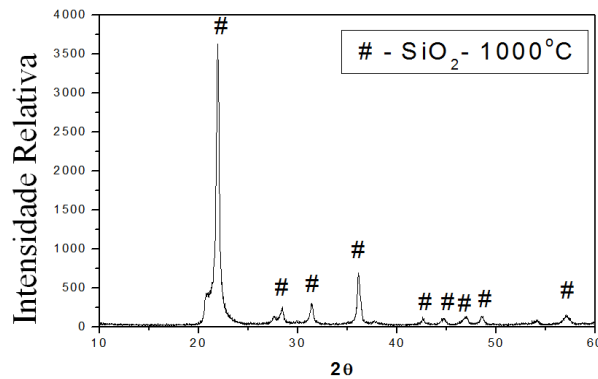


Figura 1 Difratoograma de raios-X da CCA cristalina, calcinada a 1000 °C/3h em Atmosfera Ambiente.

O difratograma referente à ferrita de níquel (NiFe_2O_4), ilustrado na Figura 2, revela que a fase do catalisador foi obtida de forma cristalina e monofásica, com todos os picos da fase de interesse bem definidos. Esse resultado demonstra que o método de síntese por reação de combustão, com soluções de nitratos, é um processo bastante favorável para obtenção da ferrita de níquel de alta cristalinidade. A estrutura possui a forma espinélio que assume um arranjo cúbico de face centrada, com a carta de identificação JCPDS 10-0325.

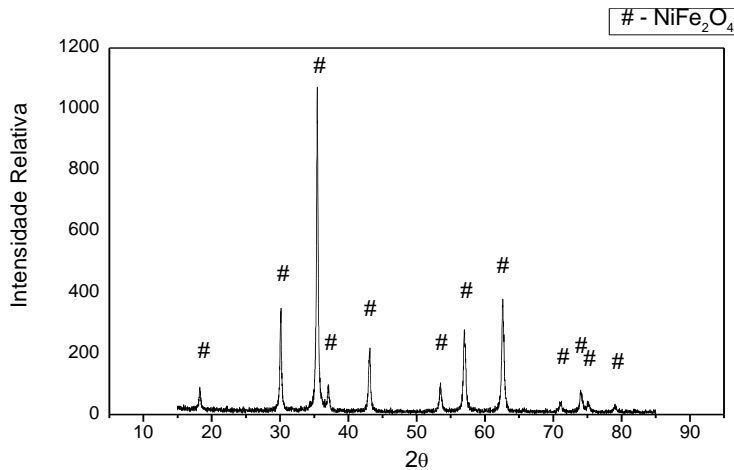


Figura 2. Difração de raios-X da ferrita de níquel obtida por reação de combustão.

Com base nos resultados dos difratogramas de raios X das cinzas das cascas de arroz e da ferrita de níquel (NiFe_2O_4), ambos a 1000 °C, além de relatos de alguns autores, acredita-se que o catalisador produzido, identificado por $\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-CCA}$ 1000 °C possui estrutura cristalina de picos bastante definidos.

BIODIESEL

Após a obtenção do biodiesel, efetuaram-se as devidas caracterizações físico-químicas, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Propriedades físico-química do biodiesel obtido

Análises	Valores do Biodiesel	
	BCat 1000 °C	Especificação (ANP)*
Índice de acidez (mg KOH/g)	$0,42 \pm 0,05$	0,50
Viscosidade cinemática a 40 °C ($\text{mm}^2.\text{s}^{-1}$)	$5,20 \pm 0,03$	3,0 – 6,0

* RESOLUÇÃO ANP Nº 14, DE 11.5.2012 - DOU 18.5.2012.

(-) Não citada na Resolução

De acordo com os resultados obtidos, observaram-se teores de acidez menores quando comparados com o limite especificado da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), acreditando-se que a síntese do biodiesel foi satisfatória.

Para tanto, o valor referente ao parâmetro de viscosidade cinemática no biodiesel em relação à matéria prima (óleo de algodão) foi reduzido. A redução desse parâmetro, após a reação de hidroesterificação do óleo de algodão demonstrou ser satisfatória, tendo em vista que a viscosidade pode afetar a atomização do combustível no momento da injeção na câmara de combustão e, em última análise, a formação de depósitos no motor.

ESTUDO TÉRMICO DOS BIODIESEIS POR HIDROESTERIFICAÇÃO

As curvas TG/DTG apresentadas na Figura 3 representam o comportamento térmico do biodiesel de algodão obtido, neste trabalho, por hidroesterificação em atmosfera de ar sintético.

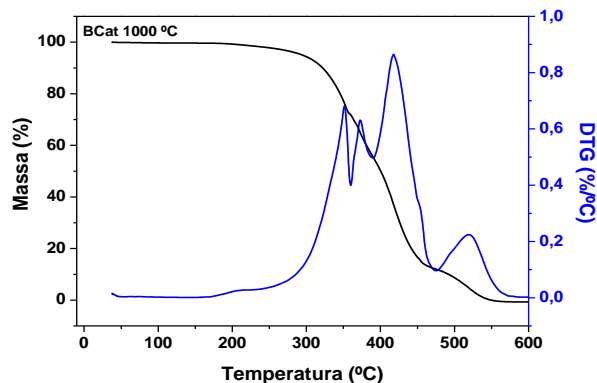


Figura 3 Curva TG/DTG correspondente a síntese do biodiesel com o catalisador $\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-CCA}$ 1000 °C em atmosfera de ar sintético

Nas curvas TG e DTG, o resultado termogravimétrico visualizado na Figura 3, apontou várias etapas de decomposição e/ou volatilização, nos fazendo acreditar que os triacilglicerídeos não foram 100% convertidos em ésteres de ácidos graxos etílico.

O perfil térmico da síntese BCat 1000 °C apresenta quatro etapas de decomposição térmica, em que aponta as temperaturas iniciais, finais, temperatura de pico e perdas de massa. Sugere-se que, tais etapas estejam atribuídas a decomposição e/ou volatilização dos ésteres de ácidos graxos etílicos, seguida do rompimento da cadeia dos ácidos graxos em mono, di e triacilglicerídeos, e posteriormente à combustão desses, os valores das etapas seguem expostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Dados termogravimétricos extraídos das Curvas TG/DTG da amostra BCat 1000 °C

Amostras	Eventos	T _{inicial} (°C)	T _{final} (°C)	T _{Pico} (°C)	Δ massa (%)
BCat 1000°C	I	226	354	340	13,3
	II	354	383	373	27,6
	III	383	457	417	45,3
	IV	457	554	519	13,8

A curva TG/DTG do biodiesel sintetizado nos revela ainda que a temperatura de estabilidade para o BCat 1000 °C foi até 226 °C. E depois, ocorre a decomposição dos referidos produtos.

ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO DO BIODIESEL

A Figura 4 ilustra o comportamento espectroscópico de absorção na região do infravermelho correspondente ao biodiesel obtido, BCat 1000 °C. Verifica-se presença de absorção nas seguintes regiões (PAVIA; LAMPMAN; KRIZ, 2010; SILVERSTAIN, 2000), a saber: Entre 2928 a 2857 cm^{-1} , ocorre deformação axial de C-H; Banda vibracional de forte intensidade em 1749,7 cm^{-1} , atribuída ao estiramento C=O, característico do grupo éster; Em 1466 cm^{-1} , presença de banda vibracional de intensidade média, correspondente à deformação angular simétrica no plano do grupo metileno ($\delta_s \text{CH}_2$); Na região de 1386 a 1247 cm^{-1} , aparecem algumas bandas de intensidade média referente à deformação angular simétrica C-O; Em 725 cm^{-1} , pode ser visto, possivelmente, uma deformação angular assimétrica fora do plano de CH_2 (ρCH_2).

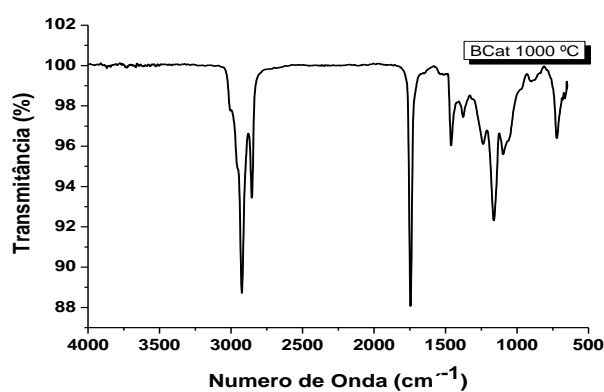


Figura 4 Espectros FT-IR (Transmitância) da amostra de biodiesel BCat 1000 °C sobrepostos, na região de 500 a 4000 cm^{-1} .

CONCLUSÃO

Diante dos resultados expostos neste trabalho, pode-se considerar que a síntese de biodiesel proveniente do óleo de algodão através do método de hidroesterificação, utilizando $\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-CCA}$ 1000 °C como catalisador heterogêneo, foi satisfatória, evidenciando a possibilidade de uma alternativa para o aproveitamento de um resíduo da agroindústria (CA), propondo uma aplicação, e, reduzindo um problema ambiental gerado por este setor, uma vez que constitui uma fonte promissora de sílica de baixo custo, que pode ser utilizada como suporte no preparo de catalisadores empregados na síntese de produtos de alto valor agregado, como o biodiesel.

REFERÊNCIAS

- BIODIESEL, Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/>. Acesso em 01/07/2012.
- CARVALHO, R. H. R.; CONCEIÇÃO, M. M.; DANTAS, M. B.; SOUSA, E. M. B. D. *Aplicação do Planejamento Fatorial e Metodologia de superfície de resposta na produção de Biodiesel de Óleo de Algodão (Gossipium hisutum L.) utilizando catalisador comercial*. In: 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás. 2009.
- CHEN, G.; SHAN, R.; SHI, J.; YAN, B. Transesterification of palm oil to biodiesel using rice husk ash-based catalysts. *Fuel Processing Technology* v.133, p.8-13, 2015.
- CHEN, K. T; WANG, J. X; DAÍ, Y. M; WANG, P. H; LIOU, C. Y; NIEN, C. W; WU, J. S. CHEN, C. C. Rice husk ash as a catalyst precursor for biodiesel production. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, v.44, p. 622 – 629, 2013
- CORDEIRO, L. de N. P. *Análise da Variação do índice de Amorfismo da Cinza de Casca de Arroz sobre a Atividade Pozolânica*. 2009. 98p. Dissertação. UFRGS, Porto Alegre – RS, 2009.
- ENZWEILER, H.; COUTINHO, E. B.; SCHWAAB, M. Cinzas de casca de arroz como fonte alternativa de silício para a síntese de zéolita beta. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v.17, p.3284-3292, 2013.
- FERREIRA, M. de O. *Purificação da glicerina bruta obtida a partir da transesterificação do óleo de algodão*. 2009. 106. Dissertação (Engenharia Química). UFRN, Natal, RN, 2009.
- FERRO, W. P.; SILVA, L. G. A. Uso da Cinza da Casca de Arroz como carga em matrizes de Poliamida 6 e Poliamida 6.6. *Polímeros: Ciência e Tecnologia* v. 17, n. 3, p. 240-243, 2010.
- HILOIDHARI, M.; DAS, D.; BARUAH, D.C. Bioenergy potential from crop residue biomass in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* v.32, p. 504–51, 2014.
- JAIN, S. R.; ADIGA, K. C.; PAI VERNEKER, V., A. New approach to thermochemical calculations of condensed fuel – oxidier mixture. *Combustion and Flame*, v. 40, p 71-79, 1981.

- MANIQUE, M. C. *Caracterização e utilização da cinza de casca de arroz como adsorvente na purificação de biodiesel de óleo de fritura*. 2011. 54p. Dissertação. UFRGS. Porto Alegre, RS, 2011.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Gabinete do Ministro, Instrução Normativa nº 49, de 22 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.azeiteonline.com.br/wp-content/uploads/2011/04/anvisa-instrucao-normativa-49-de-22-12-2006-oleos-vegetais.pdf>.
Acessado em: 26/07/2014.
- PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. *Introdução à Espectroscopia*. Editora CENGAGE, 2010.
- POUEY, M. T. F. *Beneficiamento da cinza de casca de arroz residual com vistas à produção de cimento composto e/ou pozolânico*. 2006, 320p. Tese. UFRGS, Porto Alegre, 2006.
- SILVERSTAIN, R. M.; WEBSTER, F. X. *Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos*, 6 ed. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2000.
- SOARES, A. B.; SILVA, P. R. N. da; STUMBO, A. M.; FREITAS, J. C. C. Emprego de catalisadores heterogêneos de CaO e SnO₂ suportados em cinza de casca de arroz na obtenção de biodiesel. *Química Nova*, v. 35, n. 2, p.268-273, 2012.
- SOUZA, J. T. de. *Aproveitamento da casca de arroz para fabricação de chapas de aglomerados*. 2012. 94p. Dissertação. UFSM, Santa Maria, RS, 2012.
- STEFFEN, G. P. K. *Substratos à base de casca de arroz e esterco bovino para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, tomateiro e boca-de-leão*. 2008. 97p. Dissertação. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.
- VICARI, J. da O. S. *Qualidade de óleo de soja refinado embalado em PET (Polietileno Tereftalato) armazenado na presença e ausência de luz*. 2013. 68p. Dissertação, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, 2013.

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E ANÁLISE DO CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO MOVELEIRO DE SANTA CRUZ DE MINAS – MG

Pedro Henrique ROCHA. Graduando em Geografia pela UFSJ – peduzzy@hotmail.com
Ivair GOMES. Professor Doutor na UFSJ - ivair@ufs.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo socioeconômico e uma análise do circuito espacial de produção da indústria e do comércio moveleiro, em madeira de demolição, da região do Campos das Vertentes, no estado de Minas Gerais, focando principalmente a cidade de Santa Cruz de Minas. Sendo observada toda a dinâmica do comércio moveleiro de madeira de demolição, onde os aspectos da produção e a comercialização se dão devido à influência do fluxo de atividades turísticas regionais, além de fazer um levantamento com os moradores, artesões/comerciantes e autoridades políticas para traçar o histórico e origens dessa indústria e comércio na região. Fazendo um levantamento histórico sobre a evolução do comércio na cidade. O estudo também fez uma avaliação sobre o uso da madeira de demolição, com relação à compra, a origem, as leis necessárias para a aquisição e transporte, o tipo de madeira usada, fatores esses que são relevantes para o uso dessa madeira de demolição. Foi observado no trabalho que se trata de uma atividade considerada ambientalmente limpa, por que os produtos fabricados não causam impactos ambientais para serem produzidos.

Palavras - Chaves: Madeira de Demolição- Circuito Espacial - Diagnostico Socioeconômico.

ABSTRACT

The aim of this work was to make a socioeconomic study and analysis of the spatial ambit of the production of demolition wood furniture industry and trade in the region of Campos das Vertentes, Minas Gerais state, with a special focus on the city of Santa Cruz de Minas. The demolition wood furniture trade dynamics was observed. The aspects of production and trade take place due to the influence of the amount of touristic activities in the region. Research was made with the residents, craftsmen, tradesmen and politic authorities in order to outline the origins of this industry and trade in the region as well as a gathering of historic facts about its evolution in the town. The work has also

made an evaluation on the use of demolition wood in relation to the origin, the purchase, the laws which have to be followed to trade and transport, the type of wood - these are relevant elements to the use of this type of wood. The activity has proved to be environmentally clean because the produce does not cause impact on the environment.

Key Words: Demolition Wood - Spatial Ambit - Socioeconomic Diagnostic.

INTRODUÇÃO

A região do Campos das Vertentes, que se localiza em Minas Gerais, vem se destacando na última década em sua especialização na fabricação e venda de móveis rústicos produzidos com madeira de demolição. Tendo a sua localização no circuito da “Estrada Real”, essas indústrias moveleiras estão diretamente voltadas à venda para turistas.

Com o grande crescimento do comércio durante os últimos anos e o aumento da visibilidade dos produtos, há fábricas que já produzem com a intenção de revender em outros estados. Entende-se, então, que é necessário um estudo mais detalhado desse circuito espacial da produção.

ÁREA DE ESTUDO

O estudo está inserido na mesorregião do Campos das Vertentes (Figura 01), no centro-sul do estado de Minas Gerais, focando principalmente a cidade de Santa Cruz de Minas, que está distante 181 km de Belo Horizonte e ocupa uma área de 3,565 km², tendo a menor área total entre os municípios do Brasil, sua população é de 7.865 habitantes, sendo então o 429º mais populoso do estado mineiro (IBGE, 2010).

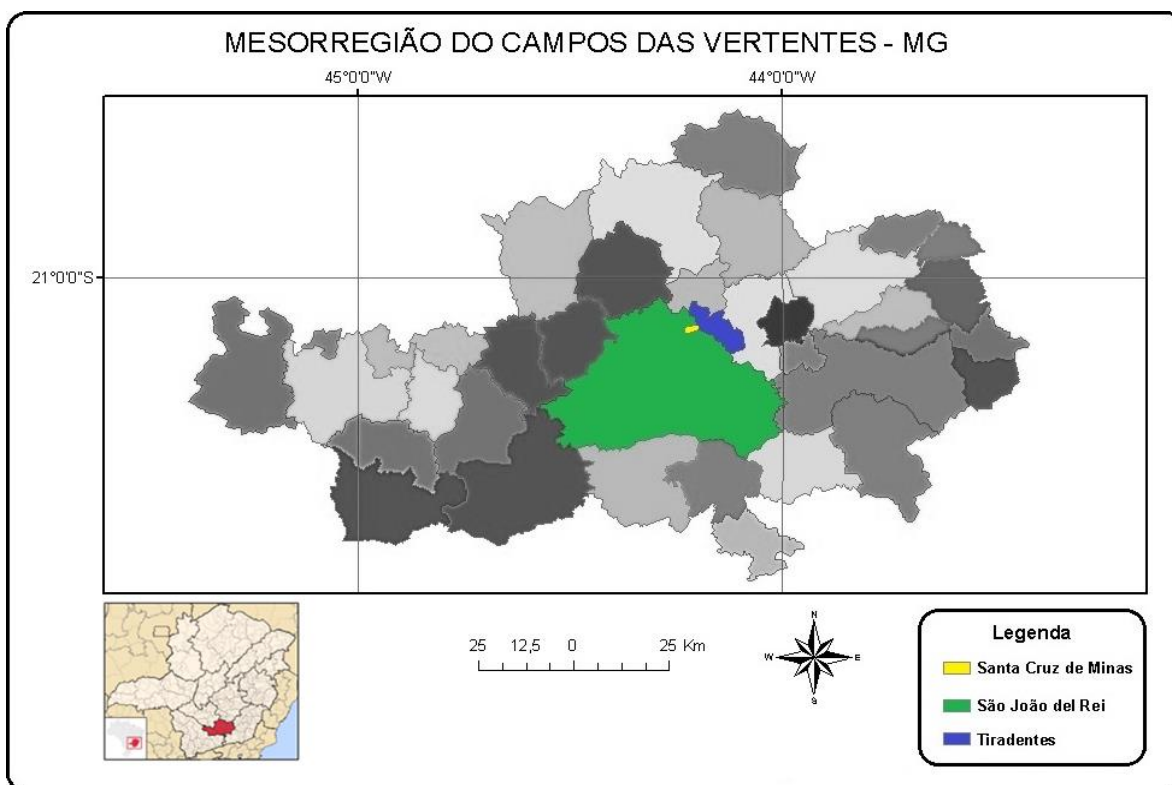


Figura 01: Mesorregião do Campo das Vertentes – MG.

Fonte: Base de dados digitais da EMBRAPA – Sistema de projeção: GCS South America 1969. Elaborado por Luciano Campos Gomes e Sílvia Elena Ventrini em setembro de 2010. Modificado por Pedro Henrique Rocha em setembro de 2014.

Sendo inicialmente um distrito do município de Tiradentes (MG), Santa Cruz de Minas (Figura 02) foi elevada a categoria de Vila pela Lei Estadual nº 2.764, de 30 de dezembro de 1962 e emancipada em 21 de dezembro de 1995, pela Lei Estadual nº 12.030 de 21 de dezembro de 1995 e instalado em 01 de janeiro de 1997 (IBGE, 2010).

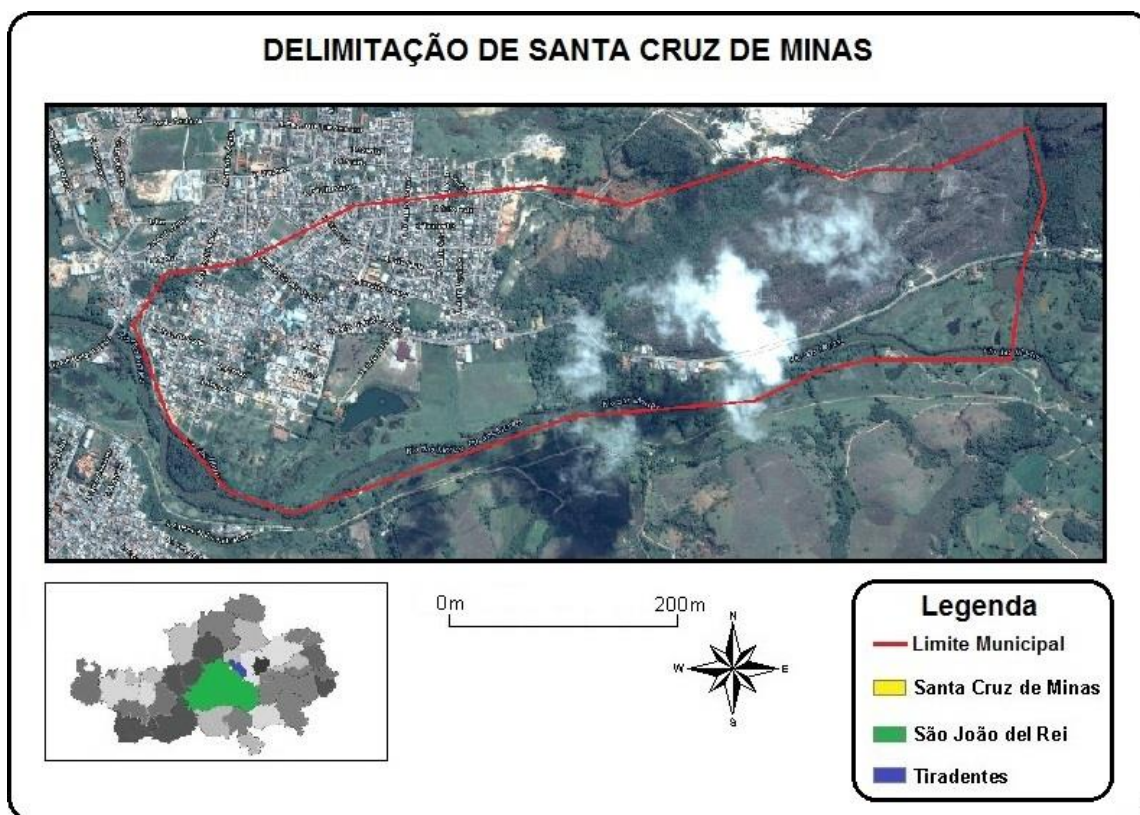


Figura 02: Delimitação da Cidade de Santa Cruz de Minas.

Fonte: <https://www.google.com.br/maps>, acessado em abril de 2015. Elaborado por Pedro Henrique Rocha em Abril de 2015.

A cidade de Santa Cruz de Minas está ligada aos municípios de São João del-Rei e Tiradentes por seus limites municipais e também pela “Estrada Real” implementada pelo Instituto Estrada Real.

Sendo a “Estrada Real” fundamental para o desenvolvimento do comércio de moveis de madeira de demolição, por sua função histórica e sua localização entre cidades turísticas, onde esses fatores faça com que tenha uma grande quantidade de turistas na região.

Objetivos Iniciais

O estudo é baseado nos conceitos do circuito espacial de produção e a teoria dos dois circuitos da economia urbana proposto por Milton Santos (2004), na qual o geógrafo revela a existência do “Circuito Superior” no qual ele se refere há envolve as grandes empresas de atuação continental e mundial, referindo-se às atividades modernas, ligadas às grandes empresas, ao sistema financeiro e à pesquisa científica de alta tecnologia.

E revelada à presença do “Circuito Inferior” sendo esse o qual se encaixa ao circuito espacial de produção do comércio moveleiro, na área estudada, no qual Santos (2004) se refere a uma produção proveniente de grande volume de mão de obra, com pouca ou nenhuma qualificação, com reduzidos salários e sem carteira de trabalho assinada.

E partindo dessa base teórica, o estudo vem com o propósito fazer um diagnóstico e uma análise do circuito espacial da indústria e do comércio moveleiro da região do Campo das Vertentes, focando principalmente na cidade de Santa Cruz de Minas, observando assim as influências que esse comércio nas receitas da região. Fazendo um levantamento histórico sobre a evolução do comércio, baseando se nos relatos dos moradores, comerciantes, autoridades publicas entre outros relatados no circuito moveleiro.

Foram levantadas algumas hipóteses com relação ao circuito moveleiro, como a de que a maioria das lojas e/ou indústrias que estão na ilegalidade, assim como os seus funcionários. Outras hipóteses que foram levantadas são a de que: o comércio moveleiro seja a principal fonte de renda do município; a grande maioria do comércio seja de administração e mão de obra familiar; que deve haver grande número de uso de mão de obra infanto-juvenil; que há grande influência do turismo das cidades de São João del-Rei e Tiradentes, além da “Estrada Real”.

Outro aspecto que é proposto no artigo foi sobre as peculiaridades relativas aos trâmites do uso da madeira de demolição, observando: a atuação de órgãos ambientais no processo de produção e venda; o tipo de madeira usado; das origens e de como é feita a compra dessas madeiras; entre outros aspectos ou pontos importantes que possam aparecer durante o decorrer do projeto.

Parte do estudo se destina a catalogação e mapeamento das indústrias e comércio moveleiro para localizar e quantificar a área de estudo, além de observar as exportações para outros estados, fazendo assim que sejam avaliados e levantados dados específicos para o estudo.

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

A metodologia consistiu inicialmente em observações do comércio e suas movimentações, observando os comerciantes, lideranças políticas e moradores da região, onde após essa etapa foram

realizadas pesquisas preliminares com artesãos, empresários, trabalhadores, comerciantes, autoridades políticas da região, moradores, turistas e demais clientes.

Com a realização das etapas anteriores, foi elaborado um questionário a ser aplicado aos artesões, comerciantes e trabalhadores em geral com os móveis de madeira de demolição. Os questionários foram flexíveis e dinâmicos com uma abordagem simples e clara. Com as observações, a pesquisa e as entrevistas foi feito um levantamento de dados, partindo desse ponto foi feita uma análise dos dados coletados e iniciando um diagnóstico e uma análise do circuito espacial do comércio moveleiro.

Com o levantamento de dados foi realizado uma catalogação e um mapeamento digital para quantificar e localizar a área de estudo, e após essa etapa foram confeccionados mapas, com o auxílio do programa Google Maps de onde foram extraídas algumas das imagens. Dando se início à localização e a quantificação em áreas específicas na cidade, com o auxílio do próprio Google Maps, onde foram finalizadas as imagens, pois com elas foram realizados levantamentos de dados específicos, como: a densidade de indústrias na região e a polarização das mesmas em certos pontos da cidade.

Sendo realizado desde o início de todo o trabalho uma revisão bibliográfica mais adequada, onde foi revista quais as obras e trabalhos disponíveis e que foram adequadas ao tema, seguindo isso para cada passo realizado.

RESULTADOS

Com todos os dados coletados foi possível catalogar 36 lojas e/ou indústrias moveleiras, sendo esse tipo de circuito espacial detectado na região, segundo Silva (2011), um circuito configurado em circuitos de acumulação e se estrutura a partir de uma atividade produtiva inicial e compreende uma série de etapas do processo de transformação pelas quase um produto passa até chegar ao consumidor final.

Pode então observar com a pesquisa alguns aspectos interessantes, como as hipóteses descartadas, os resultados qualitativos e os resultados quantitativos.

Hipóteses Descartadas

Das hipóteses levantadas no projeto deste estudo quanto ao mercado moveleiro foram descartadas, como por exemplo, a não legalização do comércio moveleiro, onde 90% das lojas e/ou indústrias são legalizadas (Tabela 01), contrariando o que se achava antes do estudo, e pode se comprovar também que os trabalhadores (mão de obra) estão, em sua grande maioria, regularizados, porém esses dois aspectos estão legitimados há pouco tempo devido a uma iniciativa do poder público que fez um grande mutirão para a regularização do comércio moveleiro da cidade.

Mesmo o circuito espacial de produção do comércio moveleiro de Santa Cruz de Minas se enquadra no “Circuito Inferior” proposto por Milton Santos (2004), não significa em que os que as indústrias e os comércios não são legalizados, mas sim que se baseia da falta de grandes tecnologias e se destina às classes menos favorecida monetariamente, isso se baseando em Silva (2012).

Segundo Silva (2012) “... o circuito inferior subordina-se ao circuito moderno das grandes empresas porque esse último controla a variáveis-chave do período. A base da distinção entre esses dois subsistemas não é o elemento formalidade ou informalidade e sim o modo de organização e o uso de capital e tecnologia”.

Apesar de estar em ligação constante ao “Circuito Superior”, podendo até ser confundido em certos aspectos, porém pode se definir, baseando em Silva (2011), que o circuito do comercio moveleiro de madeira de demolição da cidade de Santa Cruz de Minas, está inserido no “Circuito Inferior”. Segundo Montenegro (2006):

“O circuito inferior, graças às varias formas de organizações e à divisão interna do trabalho, é capaz de oferecer um grande número de ocupações, [...] Estas são realizadas com poucos recursos e geralmente com longas jornadas de trabalho. Tantas vezes o emprego no circuito inferior envolve o trabalho mal remunerado e o trabalho temporário ou instável, daí a aproximação, muitas vezes equivocada, com a ideia de “setor informal”.”. (Montenegro, 2006, p 15).

Segundo Silva (2011):

“...divide-se em circuito superior e inferior, embora cada um destes apresente características próprias com relação ao uso das variáveis tecnologia, capital e trabalho, ambos funcionam de maneira complementar, concorrente e interdependente.” (Silva, 2011, p 02).

Porém a uma leve evolução no aspecto tecnológico, não na parte da produção, mas sim na parte das vendas, onde de todas as lojas e/ou indústrias catalogadas, 72% delas utilizam de sites ou e-mails para se conectarem com seus clientes.

Outra hipótese que não foi comprovada foi a de que a impressão inicial era de que quase a totalidade seria familiar, sendo que uma foi de que pouco mais de 45% das lojas e/ou indústrias moveleiras são de administração familiar (Tabela 01).

Foi levantada a hipótese, também descartada, com relação ao uso de mão de obra infanto-juvenil, onde se tinha uma perspectiva de que o uso era em grande escala, porém em apenas uma indústria foi encontrada mão de obra infantil.

Tipos de Organização das Indústrias/Lojas

	SIM	NÃO
Indústrias/Lojas Familiar	45 % *	55 % *
Indústrias/Lojas Regularizadas	90 % *	10 % *
Trabalho Infanto-Juvenil	2,8 % *	97,2 % *

Tabela 01: Organização das Indústrias/Lojas da cidade de Santa Cruz de Minas.

*Onde 100% se referem às 36 Lojas/Indústrias catalogadas.

RESULTADOS QUALITATIVOS

Histórico

A pesquisa aponta que, segundo alguns comerciantes, autoridades públicas e artesões mais antigos da cidade, o circuito espacial de produção moveleira em madeira de demolição da cidade de Santa Cruz de Minas se deu por volta do fim da década de 80.

Ainda segundo alguns comerciantes, autoridades públicas e artesões mais antigos da cidade, o grande salto do comércio se deu no início da década de 2000, pois foi quando seus produtos, que estavam expostos na cidade de Tiradentes, ganharam grande visibilidade e começaram atingir não só a população da região, mas também a outros estados devido aos turistas que viajavam para as cidades de Tiradentes ou São João del-Rei.

Outro fator que impulsionou o comércio moveleiro na região foi à implementação da “Estrada Real” (Figura 03) que implementada no ano de 1999 pelo Instituto Estrada Real, que é ligado ao Sistema FIEMG, onde foi se implementada na Avenida Ministro Gabriel Passos, sendo ela uma das

principais ruas da cidade de Santa Cruz de Minas, sendo esse fator muito importante pra região e fez com que estimulasse ainda o movimento de turistas na cidade.

“A viabilização da utilização da Estrada Real como produto turístico é de responsabilidade do Instituto Estrada Real é uma sociedade sem fins lucrativos, criada pela FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Considerado um programa de divulgação da história e cultura do Estado mineiro, tem como parceiros o Governo Estadual, o Ministério do Turismo, a Telemar, a Embratur, o Sebrae e o Banco do Brasil. Seus objetivos estratégicos são: assessorar, intermediar e articular negócios entre empresários, investidores, governo e entidades governamentais; gerar informações, projetos e divulgação, criando demanda para o turismo; desenvolver o sistema de qualidade para os equipamentos turísticos e prestadores de serviços; e, buscar a auto-sustentação do Instituto Estrada Real, gerando receitas permanentes.” (INSTITUTO ESTRADA REAL, 2015).



Figura 03: Mapa da Estrada Real.

Fonte: <http://www.institutoestradaREAL.com.br/>, acessado em abril de 2015.

Atualidade

Atualmente o circuito moveleiro é a principal fonte de renda do município, porem pode ser considerado com certa fragilidade devido a pouca visão de futuro por parte dos comerciantes, onde os proprietários do comércio moveleiro da cidade não criam perspectivas de futuro para os seus produtos. Outro motivo que faz ter a percepção de um circuito frágil é a falta de união entre os comerciantes, pois

não há algum tipo de associação entre eles, fazendo com que possa haver uma concorrência desleal, e a perda de algumas vantagens que poderiam ocorrer com a criação de associações, como por exemplo: a compra de madeira de demolição mais barata, por ser uma compra em larga escala; o uso de um plano de saúde grande que atenda a todos os participantes do circuito de produção; a criação de laços mais fortes com a exportação.

A pesquisa feita com os comerciantes aponta também que grande parte dos produtos de madeira de demolição está sendo levado para fora do estado de Minas Gerais (Tabela 02).

Vendas para outros Estados

Cidade	Estado	Nº de Lojas/Indústrias que Negociam
Belo Horizonte	MG	18 Lojas/Indústrias
Manaus	AM	02 Lojas/Indústrias
Rio de Janeiro	RJ	25 Lojas/Indústrias
Salvador	BA	05 Lojas/Indústrias
Santa Catarina	PR	04 Lojas/Indústrias
São Paulo	SP	23 Lojas/Indústrias

Tabela 02: Destino das Vendas em outros Estados, por Lojas/Indústrias da cidade de Santa Cruz de Minas.

Porém o que os comerciantes não compreendem é que os seus trabalhos são como a terceirização de outros grandes comerciantes, pois mais de 65% das produções individuais de cada fabricante são levados para estados onde são vendidos, segundo relatos e pesquisa com em algumas dessas empresas de outros estados por meio de telefonemas e buscas em seus sites na internet, com um lucro acima de 50% com relação à compra.

A Madeira de Demolição

Foi levantada com relação ao tipo de madeira utilizado pelos fabricantes, no qual todas as indústrias computadas na pesquisa utilizam a peroba-rosa, devido a alguns aspectos importantes, os quais a Circular Técnica nº 96 da Embrapa (2004) explica o motivo de ser uma madeira muito utilizada para a produção de móveis:

“... a madeira de peroba-rosa, por ser de resistência mecânica e retratibilidade médias, era muito usada na indústria de móveis e indicada, principalmente, em construção civil, para caibros, ripas, forro, marcos de portas e janelas, venezianas, portões, rodapés, molduras, tábuas; construção naval e canoas (o tronco todo), vigamentos, esquadrias, obras externas, construção de vagões, móveis escolares, carrocerias, cabos de ferramentas...” (EMBRAPA, 2004, p 06).

O com relação ao uso da madeira peroba-rosa, é um tipo de madeira que não há restrições para o seu uso, assim como está escrito na Circular Técnica nº 96 da Embrapa (2004):

“É de uso quase irrestrito em carpintaria, na fabricação, entre outros objetos, de vigas, escadas, tacos e de móveis pesados. Sem tratamento preservante, os dormentes dessa madeira apresentam uma vida útil média de 6 anos.” (MUCCI, *et al.*, 1992; apud EMBRAPA (2004)).

Ainda segundo a Circular Técnica nº 96 da Embrapa (2004), a peroba-rosa tende a ter uma maior concentração no sul do Brasil (Figura 04), fazendo com que seu uso seja maior no sul do país, sendo principalmente no estado do Paraná, estado esse qual as 36 indústrias/lojas catalogadas da cidade de Santa Cruz de Minas fazem a compra da madeira.

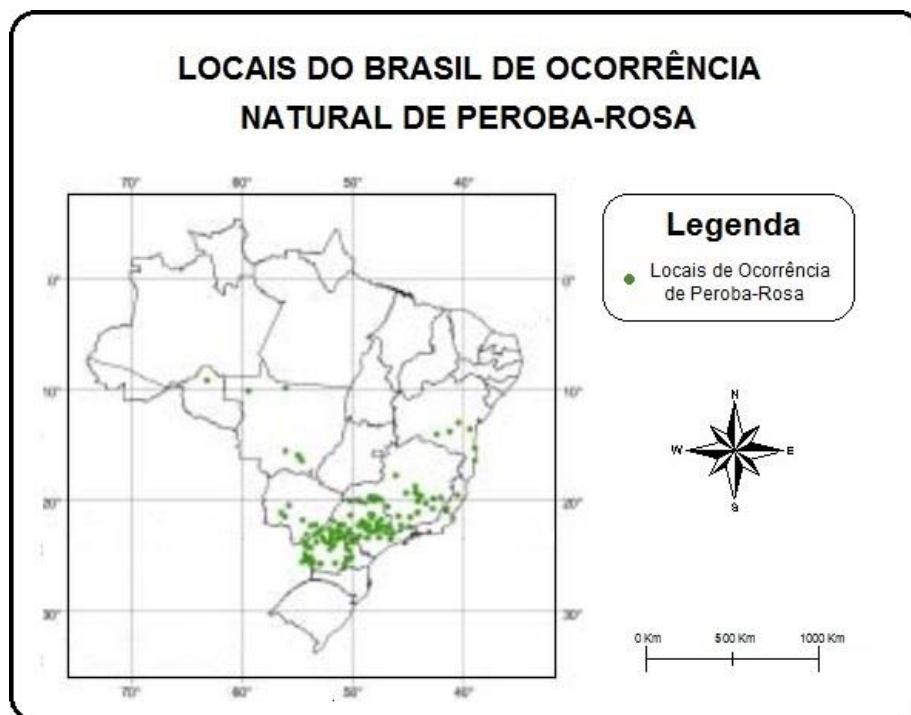


Figura 04: Locais identificados de ocorrência natural de peroba-rosa.
Fonte: EMBRAPA, 2004. Modificado por Pedro Henrique Rocha, em abril de 2015.

No estado do Paraná, segundo alguns comerciantes, compradores de madeira de demolição e artesões, são realizados desmanches de casas antigas que são feitas completamente de madeira peroba-rosa, depois do desmanche das casas, a madeira pode ser transportada para qualquer lugar sem qualquer problema, pois não é necessária nenhuma licença ambiental para o transporte ou para a comercialização, sendo uma aquisição simples e sem burocracias legais.

Resultados Quantitativos

Os resultados apontam uma grande densidade do comércio moveleiro da cidade de Santa Cruz de Minas localizadas na sua principal Avenida, denominada Ministro Gabriel Passos, onde foram contabilizados 31 comércios/indústria moveleiros, sendo que ela corta grande parte do perímetro urbano da cidade, sendo sua extensão de 1,45 Km dentro do perímetro urbano da cidade.

Essa grande polarização na Avenida Ministro Gabriel Passos (Figura 05) deve-se, de acordo com os entrevistados, à “Estrada Real” no qual ela faz parte, além da ligação que ela faz entre as cidades de São João del-Rei até Tiradentes, fazendo com que haja grande movimentação de turistas, atraindo os comerciantes para essa região da cidade.

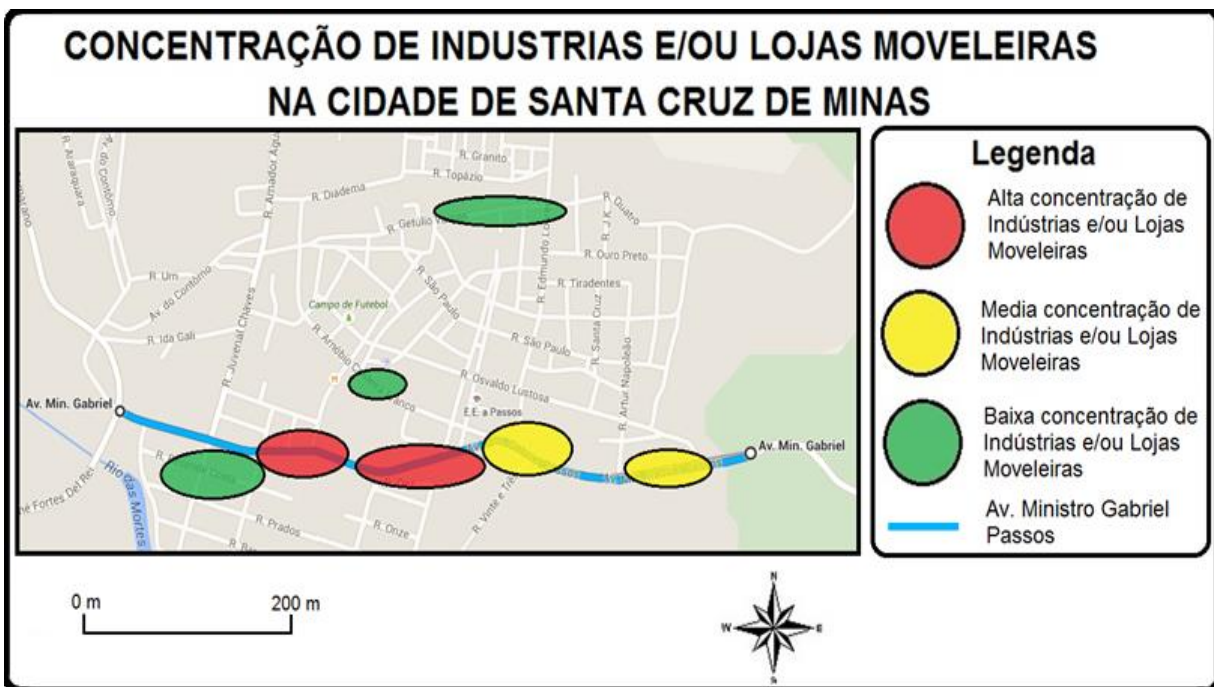


Figura 05: Concentração de Indústrias e/ou Lojas Moveleiras na Cidade de Santa Cruz de Minas.
Fonte: <https://www.google.com.br/maps>, acessado em abril de 2015. Elaborado por Pedro Henrique Rocha em abril de 2015.

Sendo esse dado anterior elaborado por um trabalho de quantificação através de uma imagem onde foram demarcadas as indústrias/lojas evidenciando assim a concentração em cada ponto da cidade, e com esses dados foram elaborados a figura da Concentração de Indústrias e/ou lojas moveleiras na Cidade de Santa Cruz de Minas, para assim ser melhor avaliar.

CONCLUSÃO

Neste trabalho abordamos o circuito espacial do comércio moveleiro em madeira de demolição, da cidade de Santa Cruz de Minas, onde foi feito uma análise socioeconômica da região e um levantamento de dados.

Com os dados levantados pode-se observar que o trabalho infanto-juvenil não pode ser constatado em grande escala, sendo observado apenas em uma indústria que utilizava dessa mão de obra. Observando também outros aspectos como a legalização da grande maioria dos comércios e das indústrias, que a mão de obra familiar não é predominante na região, que essa atividade é a base da economia do município e que o produto é voltado, em sua grande maioria, para a exportação para outros estados.

Aspecto muito importante que foi averiguado é de que os produtos fabricados não têm problemas ambientais para serem produzidos, pois por se tratar de um reaproveitamento da matéria prima não causa impactos ambientais, sendo assim considerado ambientalmente limpo.

Com relação aos dados levantados e se baseando com as referências bibliográficas adquiridas ao longo de todo o trabalho, pode se concluir que o circuito moveleiro de Santa Cruz de Minas, na produção de moveis de demolição, pode ser considerado um “Circuito Inferior” de acordo com a teoria dos circuitos proposto por Milton Santos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, José. S. de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de informações geográficas. 2ª ed., Brasília: Embrapa – SPI/ Embrapa – CPAC, 2003. p. 3 – 11.
- CATAIA, Márcio; SILVA, Silvana Cristina. Considerações Sobre a Teoria dos Dois Circuitos da Economia Urbana na Atualidade. Unicamp - Boletim Campineiro de Geografia, v. 3, n. 1, /2013.
- CHASSOT, Julia Licks; EDLER, Marco Antonio Ribeiro. Madeira de Demolição: Uma Possibilidade de Reuso. Publicado no Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, XIII Mostra de Iniciação Científica, VIII Mostra de Extensão. Disponível em <http://www.unicruz.edu.br/15_seminario/seminario_2010/CCSA/MADEIRA%20DE%20DEMOLI

- [%C3%87%C3%83O-%20UMA%20POSSIBILIDADE%20DE%20REUSO.pdf](#)>. Acesso em: 14 set. 2014.
- EMBRAPA*. Circular Técnica nº 96, de dezembro de 2004. Peroba-rosa - Aspidosperma. Colombo, PR; 2004.
- INSTITUTO ESTRADA REAL*. Estrada Real. Disponível em: <<http://www.institutoestrada-real.com.br>>. Acesso em: 14 abr. 2015.
- FRANCO, Cássia de O.; PÉPECE, Olga M. C.; BERNARDO, Patrícia; FAGUNDES, Vinícius M. de J.* Consumo de Móveis de Madeira de Demolição e Seu Valor Para o Consumidor. Publicado no VI Encontro Nacional de Estudos do Consumo, II Encontro Luso-Brasileiro de Estudos do Consumo Vida Sustentável: práticas cotidianas de consumo; de Setembro de 2012; Disponível em: <http://estudosdoconsumo.com.br/artigosdoenec/ENEC2012-GT03-Franco_Pepece_Bernardo_e_Fagundes-Consumo_de_móveis_de_madeira_de_demolicao.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.
- GOOGLE*. Google Maps. Disponível em: <<http://google.com.br/maps>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA*. Censo Demográfico: Dados referentes às cidades do estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>>. Acesso em: 14 set. 2014.
- MONTENEGRO, Marina Regitz*. O circuito inferior da economia urbana na cidade de São Paulo no período da globalização. Dissertação de mestrado do Depto. de Geografia, FFLCH-USP. 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-25062007-140750/publico/TESE_MARINA_REGITZ_MONTENEGRO.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2015.
- OLIVEIRA, Cêurio de*. Dicionário Cartográfico. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- SANTOS, Milton*. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Edusp, 2002.
- SANTOS, Milton*. Circuitos Espaciais da Produção: um comentário. In: SOUZA, Maria Adélia de; SANTOS, Milton (Org.). A Construção do Espaço. São Paulo: Nobel, 1986. Pag. 121 – 134.
- SANTOS, Milton*. Espaço e Método. São Paulo: Nobel, 1985.
- SANTOS, Milton*. O Espaço Dividido: Os Dois Circuitos da Economia Urbana dos Países Subdesenvolvidos. São Paulo: Edusp, 2004.

SILVA, Silvana Cristina. A reorganização do circuito espacial da produção do vestuário no Brasil. Espaço e Economia [Online], 3 | 2013, posto online no dia 19 Dezembro 2013, Disponível em: <<http://espacoeconomia.revues.org/475>>. Acesso em: 20 set. 2014.

SILVA, Silvana Cristina. Circuito Superior e Inferior: Sinônimos para a Economia Formal e Informal? Coluna Territorium. Posto online no dia 10 de agosto de 2012. Disponível em <http://colunaterritorium.blogspot.com.br/2012/08/circuito-superior-e-inferior-sinonimos_10.html>. Acesso em: 19 set. 2014.

SILVA, Silvana Cristina. Circuitos Espaciais da Produção de Confecções: Nexos Entre o Circuito Superior e Inferior. Revista Geográfica de América Central. Número Especial EGAL, 2011 – Costa Rica. II Semestre 2011. Pag. 01 – 12.

TIMBÓ, Marcos. A. Elementos da Cartografia. Departamento de Cartografia: UFMG. 2001. 57p.

AGRICULTURA URBANA, REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA: UNA RELACIÓN COMPLEJA

Rodrigo MENA, Universidad Central de Chile, rodrigo.mena@ucentral.cl

RESUMEN

A pesar de los esfuerzos internacionales, la pobreza y crisis mundial de alimentos sigue siendo un problema y preocupación a escala global. En las zonas urbanas, estos fenómenos aumentan en complejidad, debido a su interacción con otras situaciones sociales. Muchos estudios exploran el concepto de agricultura urbana (AU) como una práctica con el potencial para ayudar a aliviar la pobreza y responder a la inseguridad alimentaria en áreas urbanas. Es esta relación entre AU, pobreza y seguridad alimentaria, la que el presente artículo explora. Para lograrlo, la investigación de tipo cualitativa, combinó revisión bibliográfica (analizada con análisis temático de contenidos), entrevistas en profundidad y análisis de teoría fundada (o grounded theory). Dentro de los resultados, se observa que si bien la AU es ampliamente mencionada en relación a la reducción de la pobreza, ésta no puede responder a todas las dimensiones de la pobreza ni garantizar seguridad alimentaria. Si bien la literatura ofrece una serie de ejemplos de casos de la AU implementada para responder a estos fenómenos, aún existe una carencia de estudios comparativos para una comprensión más profunda de la influencia de la AU sobre la pobreza urbana y seguridad alimentaria. Por lo tanto, el conocimiento actual sobre la real contribución de la AU para estos fines, presenta el desafío de más investigación para su aplicación y medición. Así, se concluye que la AU tiene sin duda un rol que desempeñar en la reducción de la pobreza e inseguridad alimentaria, pero su contribución no debe ser exagerada como una solución única a estos fenómenos complejos. Con todo, se reconoce que la AU sigue siendo una herramienta útil, que frente a los riesgos del mundo de hoy, es real y necesaria.

Palabras claves: Crisis alimentaria, agricultura urbana, alivio de la pobreza, inseguridad alimentaria

INTRODUCCIÓN

Muchos textos sobre agricultura urbana (AU de ahora en adelante) mencionan que la ésta podría ser útil para reducir la pobreza (ej. Armar-Klemesu 2000; Dasso y Pinzas 2000; González Novo y Murphy

2000; van Veenhuizen 2006; Lee-Smith 2010; Dubbeling, De Zeeuw y Van Veenhuizen 2010). Sin embargo, aunque la potencial influencia de la AU sobre la pobreza parezca lógica, si se examina detenidamente la relación es bastante más compleja, incluyendo otras variables no siempre visibilizadas. En análisis de datos y matemáticas, esto podría ser conocido como una *relación espuria*: cuando dos variables no están relacionadas directamente, sino indirectamente a través de una o más variables (Lewis-Beck, Bryman, & Liao, 2004). Un aspecto interesante del análisis de las relaciones espurias es descubrir cómo se asume una inadecuada relación directa, basada en suposiciones lógicas que esconden terceras variables, la cuales terminan explicando realmente, en un nivel más profundo, la verdadera relación entre las dos variables iniciales.

En el caso de la AU y la reducción de la pobreza, otro elemento recurrentemente mencionado es la seguridad alimentaria. Lo anterior, basado en una serie de tendencias globales que contribuyen a la creciente atención que se le otorga a la AU como un medio para reducir la pobreza y abordar la seguridad alimentaria urbana. En primer lugar, la población humana mundial continúa creciendo y pronto llegará a 7,5 millones de personas, esperando aumentar aproximadamente a 9,3 millones para el año 2050 (United Nations, 2010). En segundo lugar, más de la mitad de la población humana vive en las ciudades, con proyecciones mostrando que esta proporción aumentará (World Bank, 2011). Por último, las crisis ambientales a nivel mundial y el crecimiento poblacional generan presiones sobre la seguridad alimentaria global, que a su vez conduce a mayores tasas de pobreza en todo el mundo (Lake, et al., 2012; Dar & Laxmipathi Gowda, 2013; Qureshi, Hanjra, & Ward, 2013). Bajo estas condiciones, la atención prestada a la AU y su potencial para desempeñar un papel central en la mejora de la seguridad alimentaria y, posteriormente, reducir la pobreza urbana es comprensible. Sin embargo, como se verá, la AU ha sido relacionada con la pobreza sin hablar de la seguridad alimentaria en su conjunto o sin considerar otras dimensiones, por lo que la relación entre estos tres factores requiere un análisis mayor.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es explorar la práctica y la aplicación de la AU como un instrumento para abordar la seguridad alimentaria urbana y la pobreza. En primer lugar se analizará el supuesto de que, dadas las condiciones señaladas anteriormente, la AU puede abordar la pobreza urbana. En segundo lugar, examinar la relación de la AU y la seguridad alimentaria, y en tercer lugar, evaluar el potencial de la AU como un medio para abordar tanto la pobreza como la seguridad alimentaria. Este proceso incluirá el análisis de los riesgos, limitaciones y problemas socio-ecológicos

que han llevado al estudio de esta relación y prácticas, y el reconocimiento de los principales retos y obstáculos en el uso de la AU *vis-à-vis* la seguridad alimentaria y alivio de la pobreza.

POBREZA Y AGRICULTURA URBANA

La relación entre la AU y la pobreza se puede entender desde dos perspectivas, que pueden ocurrir juntas o por separado. La primera es que la AU es practicada principalmente por los pobres, ayudándoles a hacer su pobreza más llevadera. La otra es donde la AU es vista como un medio válido de reducción de la pobreza. En una de ellas relacionamos AU con los que la practican (el agente), mientras que en la otra relacionamos la AU con la función que podría tener (la práctica). Tomando en cuenta diversas teorías sociológicas, por ejemplo la teoría de las prácticas de Pierre Bourdieu (1977), la teoría de la estructuración de Anthony Giddens (1984) o la teoría de la acción por Talcott Parsons (1937), podemos observar la relevancia de hacer la distinción recién mencionada. Cuando uno examina el actor podemos analizar las estructuras que lo llevaron a desarrollar sus acciones, las relaciones de poder, diferentes capitales (sociales, culturales o económicos)⁴⁶ o la estructura de su comportamiento, para nombrar algunos. Por otra parte, mediante el análisis de la acción en sí, es posible examinar las características de la acción, sus etapas, procesos y condicionantes. Por lo tanto, para una comprensión cabal de la AU y la pobreza es necesario definir ambos términos, sin embargo, en sus definiciones el énfasis estará en la acción y no el sujeto. Lo anterior, ya que en la investigación se analizó la AU como una actividad y la pobreza como una condición, y no se discutió lo que es ser un granjero urbano, ser pobre, o la relación entre ellos. Esto se debe a que no todas las prácticas agrícolas urbanas pueden ser entendidas como AU, y no todos los que parecen ser pobres representan la condición de pobreza.

Aunque existen múltiples definiciones para AU, la mayoría incluye ciertas características que nos permiten entenderla como una actividad que incluye: a) La producción y cultivo de plantas, siembra y/o ganado dentro del área urbana y peri-urbana de un pueblo, ciudad o metrópoli; y b) la producción, distribución y desarrollo de los sistemas e insumos necesarios para sostener esa actividad⁴⁷ (definición construida a partir de diferentes fuentes, entre ellas: Cheema et al. 1996; van Veenhuizen 2006;

⁴⁶ La noción de los diferentes tipos de capital ha sido estudiado ampliamente por Pierre Bourdieu. Un buen ejemplo es el artículo *The Forms of Capital* (Bourdieu 2001).

⁴⁷ Es importante mencionar que para fines analíticos, se consideraron textos que no mencionan directamente el término 'agricultura urbana', sin embargo discuten y estudian prácticas que quedan dentro de nuestra definición de la AU.

Dubbeling, De Zeeuw & Van Veenhuizen 2010; Lee-Smith 2010; Zezza & Tasciotti 2010). Estas actividades pueden estar orientadas hacia los procesos de producción, transformación y distribución agrícola a nivel de subsistencia de los hogares o completamente con fines comerciales (van Veenhuizen 2006). Más aún, con frecuencia incluyen la reutilización o el uso eficiente de los recursos que se encuentra en las zonas urbanas, como residuos, abono, agua y suelo (Cheema et al. 1996).

Sobre el concepto de pobreza, su definición es compleja y está más allá del alcance de este documento hacer frente a esa complejidad con suficiente detalle. Sin embargo, diversos autores y organizaciones (ej. Naciones Unidas, Oxfam, o Banco Mundial) han hecho esfuerzos para encontrar elementos comunes para la comprensión de la pobreza y sus dimensiones (Hagenaars & de Vos 1988; Spicker 1993; Callander, Schofield & Shrestha 2012; Alkire & Santos 2013; UNDP 2013). Como tal, hay al menos 8 indicadores comunes para medir y estudiar la pobreza: Comida y nutrición; Agua potable; Instalaciones sanitarias; Salud; Vivienda (cobijo y suelo); Educación y acceso a la información; Acceso a combustibles y electricidad (para cocinar, calefacción o refrigeración) y; Seguridad social y cívica.

Volviendo a la relación entre la AU y la pobreza, es posible reconocer que en algunas partes del mundo la AU es una práctica realizada por las clases más empobrecidas (Egziabher et al. (eds.) 1994), como se ejemplifica en un estudio de Malawi, África (Mkwambisi, Fraser & Dougill, 2011). Sin embargo, un problema importante asociado con la AU es el acceso a la tierra; por lo tanto, en varios países esta actividad se lleva a cabo por personas de ingresos medios y altos (Mougeot 1994; van Veenhuizen 2006; Dubbeling, De Zeeuw & Van Veenhuizen 2010). En cuanto a la segunda perspectiva, donde la AU es vista como una actividad que podría ayudar a aliviar la pobreza, los principales beneficios mencionados de la misma en este sentido son: El aumento de la capacidad de suministro de alimentos en las familias de bajos ingresos; el acceso a alimentos frescos, de buena calidad y con un alto valor nutricional, como verduras y frutas, que pueden ayudar a mejorar la salud; el acceso a la naturaleza y espacios abiertos, puede llevar la salud mental; en las familias o grupos que logran hacer de la agricultura una actividad económica, representa un aumento de los ingresos familiares al tiempo que garantiza el acceso al alimento; genera el fortalecimiento de las economías locales; crea una mayor capacidad de adaptación al cambio climático; y, por último, puede contribuir a la inclusión social y de género, que es importante considerando que la AU es una actividad a menudo dirigida por mujeres, quienes también son recurrentemente las más afectadas por la pobreza (listado elaborado de múltiples fuentes: Egziabher et al. (eds.) 1994; van Veenhuizen 2006; Averbeké 2007; Yeudall et al. 2007;

Dubbeling & Van Veenhuizen 2010; Kutiwa 2010; Lee-Smith 2010; Zezza & Tasciotti 2010; Simatele, Binns & Simatele 2012).

Al evaluar estos beneficios propuestos, la AU puede a través de sus prácticas ayudar a aliviar algunos aspectos de la pobreza. Sin embargo al regresar a las dimensiones incluidas en la definición anteriormente descrita de pobreza, parece difícil concebir la AU como una actividad que por sí sola puede resolver la pobreza humana, incluso en una pequeña comunidad. Esto se debe a la reducción de la pobreza requiere la lucha contra la falta o acceso limitado a la educación, la provisión de refugio, combustibles, la seguridad social y el acceso a la información. No obstante, la AU aborda principalmente el acceso a los alimentos y, potencialmente, otros aspectos como ingresos producto de excesos de producción, fortalecimiento de la salud por el consumo de alimentos más saludables o el aumento de la actividad física, entre otros mencionados anteriormente. Sobre lo previo, se debe considerar que los discursos actuales sobre la reducción de la pobreza se centran principalmente en cuestiones distintas a las acá advertidas, a saber, en financiamiento, empleo, salud, educación y seguridad social (ej. Drakakis-Smith 1991; Craig & Porter 2003; Ravallion 2011; Tarabini & Jacovkis 2012; The World Bank 2013).

Aunque la seguridad alimentaria y aumento de la producción agrícola también son temas importantes para la reducción de la pobreza, dentro de la literatura sobre reducción de la pobreza la AU apenas está presente (ej. de Janvry & Sadoulet 2010; Christiaensen, Demery & Kuhl 2011). Profundizando esta línea de investigación, tras una revisión bibliográfica de más de 50 textos se encontraron más de 30 que citan alguna relación entre reducción de la pobreza y AU, pero cerca de la mitad se centra principalmente en su contribución a la *producción* de alimentos. Menos de un tercio menciona otros aspectos como la mejora de la salud y una mayor inclusión social y de género. En contraste, se encontró que cerca de un tercio de los artículos, tenía la capacidad de abordar el tema de una manera compleja, teniendo en cuenta diferentes variables y condiciones.

Estos análisis confirman la idea de que la relación entre la pobreza y la AU es *espuria*, ocultando la influencia de otras variables que contribuyen a la pobreza y la inseguridad alimentaria. Mientras que muchos textos mencionan la relación entre la AU y la seguridad alimentaria, la consideración de algo más que la producción de alimentos es menos común, excluyendo las dimensiones del acceso, distribución y uso de los alimentos. Esto es especialmente importante dado que la pobreza urbana a no siempre se basa en una falta de producción, sino más bien la falta de acceso a los alimentos. Como consecuencia, la capacidad real de la AU para reforzar la seguridad alimentaria no debe ser tomada como un hecho. Así, una de las principales lagunas de conocimiento alrededor de la AU en la actualidad es la falta de información sobre su aplicación y contribuciones reales (Zezza & Tasciotti 2010).

AU Y SEGURIDAD ALIMENTARIA: ¿ROMANTICISMO O REALIDAD?

Como hemos visto, la relación entre pobreza y AU está influenciada por la capacidad de esta última para proporcionar alimentos y fortalecer la seguridad alimentaria. A pesar de que la cantidad de referencias en la literatura con respecto a esta relación es alta, es necesario estudiar la eficacia real de la aplicación de la AU hacia este propósito. Si bien esta investigación en sus capacidades no permiten la medición de esta influencia, si tuvo la intención de seguir contribuyendo a este debate.

El hambre en el mundo y la seguridad alimentaria han sido el foco de la política alimentaria en el siglo XX y XXI, sobre todo teniendo en cuenta las condiciones históricas que han limitado la producción y el acceso a los alimentos (ej. guerras y aumento del precio de los alimentos), y el constante crecimiento de la población humana (Lang, 2010; Tomlinson, 2013). Por otra parte, el tema se complejiza al revisar qué se entiende por seguridad alimentaria y la forma de lograrla. Si bien este es un debate interesante pero imposible de abordar ahora, se ha decidido utilizar la definición de seguridad alimentaria establecida en la Cumbre Mundial de la Alimentación, en 1996: *"La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana"* (FAO, 2003, p. 28). Esta se puede medir en diferentes niveles, desde el hogar hasta un nivel nacional (Lee-Smith, 2010), sin embargo, en su relación con la AU, sólo consideraremos aquellas mediciones locales a nivel de ciudades hogares. Otra consideración importante es que la seguridad alimentaria se puede lograr mediante (a) el aumento de la producción y disponibilidad alimentos, y/o (b) mejorar los medios para la distribución y acceso a los alimentos (FAO, 2003; Lee-Smith, 2010; Lang, 2012;). En este sentido, es importante destacar que la inseguridad alimentaria puede estar presente en lugares con buen nivel de producción de alimentos (como Australia), debido a la falta de acceso o mecanismos para la distribución este (Sen, 1983, Lee-Smith, 2010).

El acceso a los alimentos es fundamental, no sólo para la definición de la seguridad alimentaria. Históricamente, las ciudades se han establecido en territorios que pueden proporcionar los recursos necesarios para la agricultura, y por lo tanto, los lugares con acceso al agua y la tierra cultivable (Metson, Aggarwal, & Childers, 2012). Sin embargo, con el paso del tiempo se han producido dos fenómenos: Primero, un alejamiento de la producción de alimentos de las ciudades y de las personas en actividades agrícolas, y en segundo lugar, un crecimiento explosivo de las ciudades y la población que vive en ellas. Sobre el primer punto, la expansión urbana y la industrialización fue desplazando las

actividades agrícolas de las fronteras de la ciudad y con ellos, el traslado de personas urbanas lejos de la producción de alimentos (Plaut, 1980; Hart, 1991; Hamilton, 1994). Esta condición transforma a las personas de ser productores y agricultores, ha convertirse en consumidores. Por otra parte, otros fenómenos como la revolución industrial, el surgimiento de nuevas tecnologías y la expansión de las empresas en el mundo de hoy, ha generado un cambio en el trabajo de los alimentos, hasta el punto de que la mayor empleabilidad en los sistemas alimentarios ya no está en la agricultura, sino que en los servicios (Lang, 2010). Otro punto clave es que la población humana total alcanzó los 6,9 mil millones de personas en el año 2010 (United Nations, 2010) de los cuales, por primera vez en la historia humana, más de la mitad vive en ciudades (World Bank, 2011). Sin embargo, hoy en día las ciudades no proporcionan alimento para sus ciudadanos, sino que simplemente crecen con el aumento de la población y externalizan la producción de alimentos a otras partes del mundo. Esto a su vez ejerce presión sobre el sistema alimentario, y genera un uso y distribución desproporcionado e inequitativo de los territorios globales, en la medida que la cantidad tierra requerida para producir alimentos que han ser consumidos en algunas metrópolis puede exceder las 40.000 hectáreas globales, como es el caso de Londres (Lang, 2010; Tomlinson, 2013)

A pesar de que las ciudades han externalizado la producción de alimentos, la cantidad de personas y su dinámica las han llevado a convertirse en jugadores claves del sistema mundial de alimentos (Lang, 2010). Por otra parte, hechos históricos como la crisis alimentaria de 2007-8 (causadas por los altos precios del petróleo y productos-materias primas) han dejado en evidencia que el sistema alimentario es frágil y su modelo predominante de producción contiene una serie de limitaciones (Lang, 2010; Lang & Barling, 2012; Tomlinson, 2013). Este modelo, llamado la *política y paradigma del productivismo*, se puede resumir en su celebre frase “*grow more to feed more people*” (producir más alimentos para alimentar a más gente). Este modelo se caracteriza por la producción y distribución de alimentos a gran escala, basada en la implementación de nuevas tecnologías, uso de pesticidas y fertilizantes, promoviendo los grandes monocultivos (Lang & Heasman, 2004). Este medio de producción se utilizó como una respuesta a la inseguridad alimentaria mundial, bajo el supuesto de que la única forma de alimentar a más gente era produciendo más alimentos, y por lo tanto su visión se centra en la intensificación de las actividades agrícolas, sin considerar la degradación ambiental que resulta de la agricultura intensiva a gran escala (Lang & Barling, 2012; Rosin, 2013). El paradigma productivista tiene una capacidad limitada de hacer frente a la inseguridad alimentaria en el mundo y el hambre, la cual surge de una lectura superficial de la realidad social y ambiental del mundo en la actualidad,

incluyendo las presiones, funciones y dinámicas de una población mundial principalmente urbanizada. Además, la perspectiva productivista, la cual es sumamente fuerte en las economías desarrolladas (Rosin 2013). Tampoco analiza los procesos de gobernanza a nivel nacional e internacional, ni las distorsiones del mercado, los aspectos democráticos de la distribución de los alimentos y los recursos, o los patrones culturales y las características de los distintos sistemas alimentarios (Sen, 1983; Lang, 2010). En otras palabras, cegados por la premisa de producir más, el productivismo no se detiene a pensar en producir más para quién, cómo, dónde y a qué costo. Adicionalmente, para un análisis más exhaustivo de cómo alimentar a una creciente población urbana, debemos considerar todas las etapas del flujo de alimentos, incluyendo los procesos de producción, distribución, venta, consumo y desecho (Reynolds, 2009).

En los últimos 50 años la población mundial creció en un 117% y la producción de alimentos en un 179% (Moir & Morris, 2011). Por otra parte, la producción de alimentos per cápita aumentó un 20% desde la década de 1980 (Lappe, 2008). Sin embargo a pesar de estas tendencias, el sistema alimentario productivista no ha logrado responder a la inseguridad alimentaria en el mundo, mientras que hemos sido testigos de una creciente población y el empeoramiento de una serie de condiciones sociales y ambientales que amenazan la sostenibilidad de la producción de alimentos globalmente. Describir todas las condiciones que amenazan la estabilidad de la producción agrícola es una tarea que va más allá de las fronteras de este documento, sin embargo, mediante la revisión de algunos ejemplos importantes es posible reconocer la capacidad de la agricultura urbana para hacer frente a ellos, en cierta medida. En primer lugar, como han mencionado el informe IAASTD⁴⁸ (2008) y otros documentos (ej, Lang 2010; Simatele, Binns y Simatele 2012; Sage 2013), el cambio climático tendrá múltiples efectos negativos en la producción de alimentos, los que dependiendo de las zonas geográficas pueden variar de sequías, inundaciones, pérdidas de cosechas por desastres naturales, altas temperaturas afectando al ganado y cultivos, cambios en los patrones de precipitación y otras alteraciones aún desconocidas (Sage, 2013). Para abordar esto utilizando un sistema de producción de AU, necesitamos al menos que se garantice el acceso de la población urbana al agua, la tierra, buena calidad del suelo, la luz del sol y conocimiento técnico y de agricultura tradicional. Sobre fuentes de agua, se ha establecido que las ciudades son capaces de recopilar y utilizar grandes cantidades de agua de manera eficiente, mientras que para el suelo, se cree que una política para extender las prácticas de compostaje proporcionará una buena cantidad de fertilizante para los cultivos. Además, el cultivo de hortalizas y frutas en camas eleadas son

⁴⁸ International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD)

una buena opción para reducir los efectos de la contaminación del suelo y mejorar la eficiencia hídrica de los cultivos (Gammoh, 2010).

Otro ámbito a considerar es que el sistema de producción actual de alimentos depende en gran medida de la disponibilidad de petróleo y energía a bajo costo (Pimentel & Pimentel, 2007; Lang, 2010). La esperada crisis energética, basada en el pico del petróleo⁴⁹, no sólo hará que la producción de alimentos sea más difícil, sino que también afectará a toda la cadena de producción de alimentos que van desde el uso de la maquinaria, la fertilización y pesticidas, a la elaboración y distribución de alimentos (McMichael, 2009; Larsen et al. 2011; Miao & Lang 2011; Sage 2013) En este sentido, la AU ofrece acceso a los alimentos de producción local, en su mayoría sin ser procesada, lo que permite reducir la dependencia al petróleo y otro tipo de energías (Dubbeling, De Zeeuw, & Van Veenhuizen, 2010). Un problema relacionado, es que los sistemas alimentarios tienen una alta dependencia y susceptibilidad a los fenómenos a escalas globales (McMichael, 2009; Sage, 2013). La globalización y la internacionalización del sistema alimentario se basan en una red de relaciones económicas y se ve afectada por las políticas de todo el mundo, por lo que todo el sistema es susceptible a las fluctuaciones del mercado e influenciado por la estabilidad de las políticas internacionales (Friedmann, 1993; Sage, 2013). Esto es de suma importancia teniendo en cuenta la relevancia de la distribución de alimentos para la seguridad alimentaria (Sen, 1983; Lang 2010; Larsen et al. 2011; Tomlinson, 2013). Otro ejemplo de cómo los procesos globales afectan el sistema alimentario, es cómo los intereses de grandes corporaciones tienen un papel clave en las decisiones acerca de lo que va a ser cultivado, y cómo y cuándo se distribuye, haciendo para los gobiernos muy difícil hacer frente a la inseguridad alimentaria directamente (Lang & Barling, 2012; Sage, 2013). Tal es la presencia y el poder de las grandes corporaciones en el sistema alimentario, que el actual período es conocido como el "régimen alimentario corporativo" (Sage, 2013). En este contexto, una fragmentación del proceso de producción a través de mecanismos de producción comunales puede generar resiliencia frente a esta diversidad de condiciones globales. Hasta cierto punto, la AU logra esto.

El análisis anterior hace la suposición de que la AU puede fortalecer la seguridad alimentaria, y es un medio esencial de algunas ciudades para hacer frente a diversas crisis. De hecho, la revisión de la

⁴⁹ El pico del petróleo se puede definir como el punto en que la producción de una región productora de petróleo en particular, en este caso, el mundo, está en su máximo o pico de producción y comenzará a declinar (IEA, 2008, 2010; Hughes & Rudolph, 2011)

literatura conducida, junto con validar a nivel teórico lo discutido previamente, proporciona una serie de conocimientos pertinentes. En primer lugar se demuestra que la AU está en crecimiento, no sólo como una práctica social, sino también como un foco de la investigación académica. En segundo lugar, y asociado con este trabajo, el análisis de la AU en relación con la seguridad alimentaria recibe cada vez mayor atención por parte de los investigadores, sin embargo, todavía hay mucho que aprender en esta área de investigación. En tercer lugar, la AU refuerza la seguridad alimentaria urbana y en algunos casos particulares, sin ella, el sistema alimentario localizado no se sostiene (ej. La Habana, en Cuba (Koont, 2007, 2008; Novo & Murphy, 2000; Lane, 2012;)). En cuarto lugar, la mayoría de los casos en la literatura se centran en África, por lo que no siempre se entregan datos cuantitativos sobre los procesos de la AU. En quinto lugar, junto con la falta de información el foco de análisis tiende a ser limitado, centrándose en la producción de alimentos, habiendo pocos documentos que proporcionen datos sobre el acceso y la distribución de estos, los cuales son aspectos claves de la seguridad alimentaria. En sexto lugar, y lo más interesante, es la falta de estudios que comparen entre casos o países, que permitan la generación de conclusiones más generales y fiables. Por lo tanto, la relación real entre la AU y la seguridad alimentaria sigue siendo teórica, basada principalmente en el aumento de la producción de alimentos. A pesar de ello, la revisión de la literatura sí permite observar que la AU aumenta la resiliencia de muchas comunidades urbanas al lograr un cierto nivel de seguridad alimentaria (Kutiwa, 2010; Simatele, Binns, & Simatele, 2012). Sin embargo, los ejemplos también destacan constantemente que una ciudad no puede producir todos los alimentos que necesita (Nugent, 2000, Lee-Smith, 2010; Zezza & Tasciotti, 2010; Zhou, Matsuda, Hara, & Takeuchi, 2012;). Sin embargo, una política alimentaria que incluya un énfasis en una agricultura urbana fuerte, la inclusión de la periferia en la producción y buenas estrategias de negociación con las ciudades vecinas, con el objetivo de proporcionar un flujo sostenible de alimentos, podría responder a los retos y hacer frente a las debilidades del sistema de producción moderno de alimentos (Vera, 2009; Lerner & Eakin, 2011; Zhou et al., 2012).

POBREZA, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AU: UNA RELACIÓN COMPLEJA Y SUS DESAFÍOS

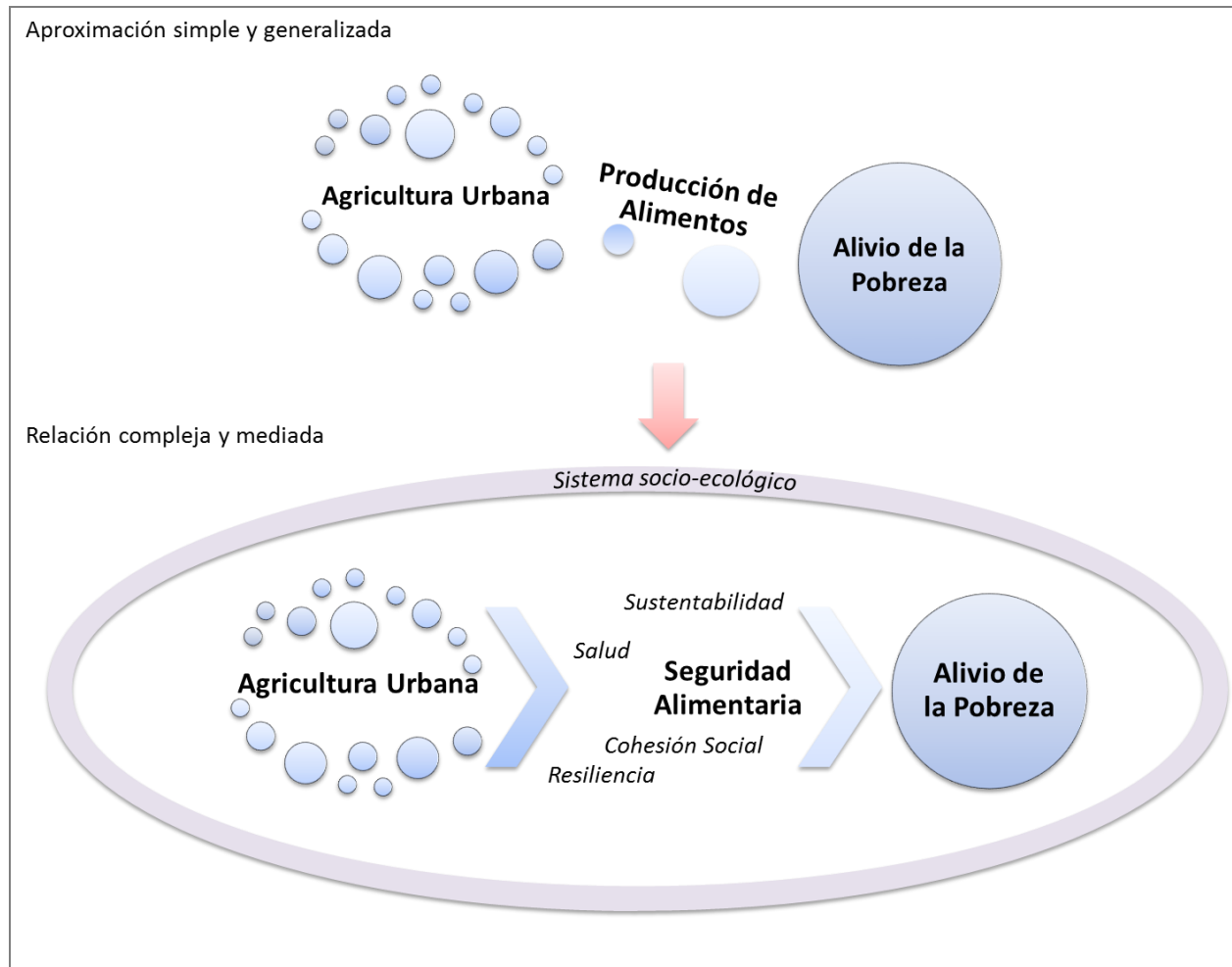
Como se ha revisado, asociar directamente UA y el alivio de la pobreza esconde dos condiciones que deben ser develadas. En primer lugar, la principal contribución de la agricultura urbana para superar la

pobreza es a través del fortalecimiento de la seguridad alimentaria, lo que implica el reconocimiento y estudio de más aspectos del sistema que solo la producción y distribución de alimentos (Dubbeling & Van Veenhuizen 2010). Por ejemplo, debe incluir el aumento de la resiliencia de los sistemas sociales y ecológicos a una serie de amenazas y cambios en nuestra sociedad, tales como el crecimiento demográfico, cambio climático y crisis energética. En segundo lugar, esconde la posibilidad de estudiar que la agricultura urbana puede contribuir a la reducción de la pobreza en formas más complejas e indirectas, abordar otras cuestiones además de la producción de alimentos, tales como la mejora de la nutrición, la seguridad civil o el acceso al agua, entre otros (Dubbeling & Van Veenhuizen 2010; Larsen et al. 2011).

Además, bajo esta perspectiva se hace posible y necesario el estudio que tanto la AU y la pobreza se ven afectadas por, y son parte de, un macro sistema socio-ecológico en constante cambio, que constriñe la relación entre ambas. En otras palabras, como se muestra en la Figura 1, debemos empezar a entender la relación entre la agricultura urbana y la reducción de la pobreza de una manera compleja, prestando más atención a la seguridad alimentaria y sus componentes, por la relevancia que estos tienen en la vinculación de la AU con la reducción de la pobreza en sus diversas dimensiones.

Además de lo que se conoce, la relación teóricamente construida entre la pobreza, seguridad alimentaria y la AU aún debe ser estudiada en mayor profundidad, tendiendo a superar diversos sesgos identificados. Por ejemplo, que los estudios sobre la agricultura urbana y su relación con la pobreza se concentran principalmente en África. También, que a pesar del cuerpo teórico de estudios que abordan la utilidad de la AU para el logro de la seguridad alimentaria, la mayoría se centran en la producción de alimentos y excluyen la relevancia del acceso y distribución. Además, como se destacó anteriormente, en el análisis de diversas teorías sobre la reducción de la pobreza es fácil de encontrar que se centran principalmente en cuestiones de financiamiento, empleabilidad, salud y seguridad social. Ciertamente, la seguridad alimentaria es también relevante en esos estudios, pero la AU recibe poca o mínima atención. Como tal, la amplia falta de datos e información sobre la AU (Zezza & Tasciotti 2010), se hace más fuerte y evidente cuando se centra en los aspectos más específicos, como su relación con la reducción de la pobreza.

Figura 1



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la planificación necesaria para obtener seguridad alimentaria a largo plazo y reducir de la pobreza implica una serie de desafíos adicionales. Uno, es responder que las sociedades modernas, en lugar de aún operar dentro de un enfoque productivista asociado a cómo producir más alimentos para una población en crecimiento, demandan opciones alternativa, como reducir el consumo global de alimentos, centrándose en la selección de alimentos que sean más nutritivos y saludables (Ballantine & Creery 2010; Alexander 2012). Sin lugar a dudas estos procesos son complicados, ya que requieren un cambio cultural dentro de la población. Incluso si la mentalidad de la gente cambiara, el problema de la brecha entre la conciencia ambiental de la gente y cómo esta actúa todavía podría existir (Bilharz & Schmitt 2011; Reid, Hunter & Sutton 2011; Griskevicius, Cantú & van Vugt 2012;

McMeekin & Southerton 2012). Por lo tanto, para lograr una sociedad sostenible en términos alimentarios se requiere el proceso largo de educar a la gente sobre nutrición y hábitos alimentarios. Otro desafío debe ser la mejora de las condiciones políticas para la distribución y el acceso de los alimentos en todo el mundo, y restringir el poder de las grandes corporaciones en la toma de decisiones al respecto (Sen 1983; Lang 2010; Lang & Barling 2012; Rosin 2013). En consecuencia, junto con el acceso a los alimentos, el acceso y distribución de los territorios de acuerdo con las necesidades de cada país deberán también ser un tema de discusión (Lang 2010; Lang & Barling 2012). Por último, se debe reflexionar sobre una utilización mejor de los alimentos existentes, sobre todo en lo que respecta a la cantidad de comida que se desperdicia, y volver a pensar en el uso de alimentos para funciones distintas que la alimentación humana (Pimentel & Pimentel, 2007; Lang, 2010; Allen, 2013). Todos estos desafíos, además de las lagunas en el conocimiento con respecto a la AU, resaltan los principales obstáculos y desafíos para superar la falta de conocimiento sobre la real contribución, uso y gestión de la AU *vis-à-vis* el alivio de la pobreza y la seguridad alimentaria.

CONCLUSIÓN

En resumen, los resultados dan cuenta de la capacidad de la AU para fortalecer la seguridad alimentaria, contribuyendo a la reducción de la pobreza a través de la producción y el acceso a los alimentos. Asimismo, puede contribuir a la mejora de la salud física y mental, al aumento de la cohesión social y abordar las temáticas de género, la desigualdad y la democracia. Por otra parte, la relación entre AU, seguridad alimentaria y mitigación de la pobreza, han establecido que la AU tiene un papel importante que desempeñar en el mundo de hoy, sobre todo en el contexto del cambio climático, la crisis energética y las limitaciones del sistema de producción de alimentos predominante. Más aún, se observa la falta de mucha investigación por hacer y la necesidad de ampliar el análisis a la inclusión de múltiples variables y dimensiones en la relación AU y seguridad alimentaria para aliviar la pobreza. Es por estas razones que aunque la AU debe tener un papel más central en la construcción de sociedades más resilientes, se debe tener cautela en no exagerar el papel de la AU, hasta el punto de santificarla como la salvadora de la seguridad alimentaria y la pobreza urbana.

En conclusión, aunque la AU tiene un papel relevante en la reducción de la pobreza mediante vía el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y, en menor medida, por otras variables, su contribución no debe ser exagerada. La AU sigue siendo una herramienta útil, la cual dados los desafíos que enfrenta la sociedad moderna, es valiosa y sumamente necesaria.

REFERENCIAS

- Adger, WN & Barnett, J 2009, 'Four Reasons for Concern about Adaptation to Climate Change: Commentary', *Environment and Planning A*, vol 41, no. 12, pp. 2800-2805.
- Alcott, B 2013, 'The Sufficiency Strategy: Would Rich-World Frugality Lower Environmental Impact?', *Ecological Economics*, vol 64, no. 4, pp. 770-786.
- Alexander, S 2012, 'Living Better on Less? Toward an Economics of Sufficiency', *Simplicity Institute Report 12c*, pp. 1-19.
- Alkire, S & Santos, ME 2013, 'Measuring Acute Poverty in the Developing World: Robustness and Scope of the Multidimensional Poverty Index', Oxford Department of International Development , Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI) , OPHI & Queen Elizabeth House (QEH), Oxford.
- Allen, P 2013, 'Facing food security', *Journal of Rural Studies*, vol 29, p. 135–138.
- Armar-Klimesu, M 2000, 'Urban Agriculture and Food Security, Nutrition and Health', in N Bakker, M Dubbeling, S Guendel, U Sabel Koschella, H de Zeeuw (eds.), *Growing Cities Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing.
- Asomani-Boateng, R & Haight, M 1999, 'Reusing organic solid waste in urban farming in African cities : a challenge for urban planners', *Urban agriculture in West Africa: Contributing food security and urban sanitation*, vol OAIster, pp. 138-154.
- Averbeke, WV 2007, 'Urban farming in the informal settlements of Atteridgeville, Pretoria, South Africa', Department of Crop Sciences, Tshwane University of Technology, Centre for Organic and Smallholder Agriculture, Pretoria.
- Ballantine, PW & Creery, S 2010, 'The consumption and dispositionbehaviour of voluntary simplifiers', *Journal of Consumer Behaviour*, vol 9, pp. 45-56.
- Bell, M 2012, *An invitation to environmental sociology* , 4th edn, Thousand Oaks, California.

- Bilharz, M & Schmitt, K 2011, 'Going Big with Big Matters The Key Points Approach to Sustainable Consumption.', *GAIA: Ecological Perspectives for Science & Society*, vol 20, no. 4, pp. 232-235.
- Bourdieu, P 1977, *Outline of a theory of practice*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bourdieu, P 2001, 'The Forms of Capital', in M Granovetter, R Swedberg (eds.), *The sociology of economic life*, Westview Press, Boulder, Colorado.
- Callander, EJ, Schofield, DJ & Shrestha, R 2012, 'Towards a holistic understanding of poverty: A new multidimensional measure of poverty for Australia.', *Health Sociology Review: The Journal of the Health Section of the Australian Sociological Association*, vol 21, no. 2, pp. 141-155.
- Cheema, G, Smit, J, Ratta, A, Nasr, J (eds.) 1996, *Urban Agriculture: Food, Jobs And Sustainable Cities*, United Nations Development Programme, New York.
- Christiaensen, L, Demery, L & Kuhl, J 2011, 'The (Evolving) Role of Agriculture in Poverty Reduction - An Empirical Perspective', *Journal of Development Economics*, vol 26, no. 2, pp. 239-54.
- Cogger, CG 2005, 'Potential Compost Benefits for Restoration Of Soils Disturbed by Urban Development.', *Compost Science & Utilization*, vol 13, no. 4, pp. 243-251.
- Craig, D & Porter, D 2003, 'Poverty Reduction Strategy Papers: A New Convergence', *World Development*, vol 31, no. 1, p. 53-69.
- Crush, J, Hovorka, A & Tevera, D 2011, 'Food security in Southern African cities.', *Progress in Development Studies*, vol 11, no. 4, p. 285-305.
- Dar, WD & Laxmipathi Gowda, CL 2013, 'Declining agricultural productivity and global food security.', *Journal of Crop Improvement*, vol 27, no. 2.
- Dasso, A & Pinzas, T 2000, 'NGO experiences in Lima targeting the urban poor through urban agriculture', in N Bakker, M Dubbeling, S Guendel, U Sabel Koschella, H de Zeeuw (eds.), *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing.
- de Janvry, A & Sadoulet, E 2010, 'Agricultural Growth and Poverty Reduction: Additional Evidence', *World Bank Research Observer*, vol 25, no. 1, pp. 1-20.
- Drakakis-Smith, D 1991, 'Urban Food Distribution in Asia and Africa', *The Geographical Journal*, vol 157, no. 1, pp. 51-61.
- Dubbeling, M, De Zeeuw, H & Van Veenhuizen, R 2010, *Cities, Poverty And Food : Multi-Stakeholder Policy And Planning In Urban Agriculture*, Practical Action, Rugby, Warwickshire.

- Egziabher, AG, Lee-Smith, D, Maxwell, DG, Ali Menon, P, Mougeot, LJA, Sawio, CJ (eds.) 1994, *Cities feeding people : an examination of urban agriculture in East Africa*, 088936706th edn, IDRC, Ottawa.
- Ehrlich, PR & Ehrlich, AH 2013, 'Can a collapse of global civilization be avoided?', *Proceedings of the Royal Society, B (Biological Sciences)*.
- Ellis, F & Sumberg, J 1998, 'Food production, urban areas and policy responses', *World Development*, vol 26, no. 2, pp. 213-225.
- Enete, AA & Achike, AI 2008, 'Urban agriculture and urban food insecurity/poverty in Nigeria: the case of Ohafia, south-east Nigeria', *Outlook On Agriculture*, vol 37, no. 2, pp. 131-134.
- FAO 2003, *Trade Reforms and Food Security: Conceptualizing the Linkages*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Friedmann, H 1993, 'The Political Economy of Food: a Global Crisis.', *New Left Review*, vol 197, pp. 29-57.
- Gammoh, IA 2010, 'Double furrow with raised bed—A new improved mechanized water-harvesting technique for large-scale rehabilitation of arid rain-fed areas', *In Soil & Tillage Research*, vol 113, pp. 61-69.
- Gelbspan, R 1997, *The heat is on : the high stakes battle over Earth's threatened climate / Ross Gelbspan.*, Addison-Wesley.
- Giddens, A 1984, *The constitution of society : outline of the theory of structuration*, University of California Press, Berkeley.
- Gonzalez Novo, M & Murphy, C 2000, 'Urban agriculture in the city of Havana: a popular response to a crisis', in N Bakker, M Dubbeling, S Guendel, U Sabel Koschella, H de Zeeuw (eds.), *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing.
- Griskevicius, V, Cantú, SM & van Vugt, M 2012, 'The Evolutionary Bases for Sustainable Behavior: Implications for Marketing, Policy, and Social Entrepreneurship', *Journal of Public Policy & Marketing*, vol 31, no. 1, p. 115–128.
- Hagenaars, A & de Vos, K 1988, 'The Definition and Measurement of Poverty', *The Journal of Human Resources*, vol 23, no. 2, pp. 211-221.
- Hamilton, ND 1994, 'Agriculture Without Farmers? Is Industrialization Restructuring American Food Production and Threatening the Future of Sustainable Agriculture?', *Northern Illinois University Law Review*, vol 14, pp. 613-658.

- Hannigan, JA 1995, *Environmental sociology: A social constructionist perspective*, Routledge, London; New York.
- Hara, Y, Furutani, T, Murakami, A, Palijon, A & Yokohari, M 2011, 'Current organic waste recycling and the potential for local recycling through urban agriculture in Metro Manila.', *Waste Management & Research*, vol 29, no. 11, pp. 1213-1221.
- Hart, JF 1991, 'The Perimetropolitan Bow Wav', *Geographical Review*, vol 81, no. 1, pp. 35-51.
- Hughes, L & Rudolph, J 2011, 'Future world oil production: growth, plateau, or peak?', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 3, no. 4, pp. 225–234.
- IAASTD 2008, 'International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD)', Island Press, Johannesburg.
- IEA 2008, *World energy outlook 2008*, International Energy Agency (IEA); Turpin Distribution, Paris, accessed from <www.worldenergyoutlook.org>.
- IEA 2010, *World Energy Outlook 2010*, International Energy Agency (IEA); Turpin Distribution, Washington; Palo Alto.
- Ichima, S 2009, 'Urban Farming And Food Security In Nigeria', *Pranjana: The Journal Of Management Awareness*, vol 12, no. 1, pp. 16-20.
- Jones, S, Nelso, N (eds.) 2005, *Practitioners and poverty alleviation: Influencing urban policy from the ground up*, ITDG, London.
- Kellog, W & Schware, R 1981, *Climate Change and Society: Consequences of Increasing Atmospheric Carbon Dioxide*, Frederick A. Praeger, Colorado.
- Koont, S 2007, 'Urban Agriculture in Cuba: Of, by, and for the Barrio', *Final Issue*, vol. 20, no. Part 3, p. 311.
- Koont, S 2008, 'A Cuban Success Story: Urban Agriculture', *Review of Radical Political Economics*, vol. 40, no. 3, pp. 285–291.
- Kutiwa, SBE&DD 2010, 'Urban Agriculture in Low Income Households of Harare: An Adaptive Response to Economic Crisis.', *Journal Of Human Ecology*, vol 32, no. 2, pp. 85-96.
- Lake, IR, Hooper, L, Abdelhamid, A, Bentham, G, Boxall, ABA, Draper, A, Fairweather-Tait, S, Hulme, M, Hunter, PR, Nichols, G & Waldron, KW 2012, 'Climate change and food security: health impacts in developed countries.', *Environmental Health Perspectives*, vol 120, no. 11, p. 1520–1526.
- Lang, T 2010, 'Crisis? What Crisis? The Normality of the Current Food Crisis', *Journal of Agrarian Change*, vol 10, no. 1, p. 87–97.

- Lang, T 2012, 'Food security and food sustainability: reformulating the debate', *The Geographical Journal*, vol 178, no. 4, pp. 313-326.
- Lang, T. & Barling, D. 2012, 'Food security and food sustainability: reformulating the debate', *The Geographical Journal*, vol 178, no. 4, pp. 313-326.
- Lang, T & Heasman, M 2004, *Food Wars: The Global Battle for Mouths, Minds and Markets.*, Earthscan, London.
- Lane, PA 2012, 'Cuba's Future as a Sustainable Society: Real Option or Impossible Utopia?', *International Journal of Cuban Studies*, pp. 154–178.
- Lappe, FM 2008, 'World hunger: Its roots and remedies', in J Germov, L Williams (eds.), *A Sociology of Food & Nutrition*, Oxford University Press, London.
- Larsen, K, Turner, GM, Ryan, C & Lawrence, M 2011, *Victorian Food Supply Scenarios: Impacts on availability of a nutritious diet*, Victorian Eco-Innovation Lab (VEIL), University of Melbourne, Melbourne, Australia.
- Lee-Smith, D 2010, 'Cities feeding people: an update on urban agriculture in equatorial Africa', *Environment and Urbanization*, no. 22, pp. 483-499.
- Lee-Smith, D 2013, 'Which way for UPA in Africa?', *City*, vol 17, no. 1, pp. 69-84.
- Lepper, CM & Goebel, JS 2010, 'Community-Based Natural Resource Management, Poverty Alleviation and Livelihood Diversification: A Case Study from Northern Botswana', *Development Southern Africa*, vol 27, no. 5, pp. 725-739.
- Lerner, A & Eakin, H 2011, 'An obsolete dichotomy? Rethinking the rural-urban interface in terms of food security and production in the global south.', *The Geographical Journal*, vol 77, no. 4, p. 311–320.
- Lewis-Beck, MS, Bryman, A & Liao, TF 2004, 'Spurious Relationship', in MS Lewis-Beck, A Bryman, TF Liao (eds.), *Encyclopedia of Social Science Research Methods*, SAGE Publications, Inc, Thousand Oaks, CA.
- McKague, K & Christine, O 2012, 'Enhanced Market Practices: Poverty Alleviation For Poor Producers In Developing Countries', *California Management Review*, vol 55, no. 1, pp. 98-129.
- McMeekin, A & Southerton, D 2012, 'Sustainability Transitions and Final Consumption: Practices and Socio-technical Systems', *Technology Analysis and Strategic Management*, vol 24, no. 4, pp. 345-61.

- McMichael, P 2009, 'A food regime analysis of the "world food crisis" .', *Agriculture and Human Values*, vol 26, no. 4, p. 281–295.
- Memon, PA & Lee-Smith, D 1993, 'Urban Agriculture in Kenya', *Canadian Journal of African Studies / Revue Canadienne des Études Africaines*, vol 27, no. 1, pp. 25-42.
- Metson, G, Aggarwal, R & Childers, DL 2012, 'Efficiency Through Proximity.', *Journal of Industrial Ecology*, vol 16, no. 6, pp. 914-927.
- Mkwambisi, DD, Fraser, EDG & Dougill, AJ 2011, 'Urban Agriculture and Poverty Reduction: Evaluating How Food Production in Cities Contributes to Food Security, Employment and Income in Malawi', *Journal of International Development*, vol 23, no. 2, pp. 181-203.
- Moir, B & Morris, P 2011, 'Global food security: facts, issues and implications', *Science and Economic Insights*, no. 1, pp. 1-19.
- Mougeot, LJA 1994, 'Chapter 1. Introduction: African City Farming from a World Perspective', in AG Egziabher, D Lee-Smith, DG Maxwell, P Ali Menon, LJA Mougeot, CJ Sawio (eds.), *Cities feeding people: An examination of urban agriculture in East Africa*, International Development Research Centre, Ottawa.
- Mullen, J (ed.) 1995, *Rural Poverty Alleviation: International Development Perspectives*, Aldershot, Brookfield, Vt., USA.
- Novo, MG & Murphy, C 2000, 'Urban agriculture in the city of Havana: A popular response to a crisis', in N Bakker, M Dubbeling, S Guendel, U Sabel Koschella, H de Zeeuw (eds.), *Growing Cities Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing, pp. 329–346.
- Nugent, R 2000, 'The Impact of Urban Agriculture on the Household and Local Economies', in N Bakker, M Dubbeling, S Guendel, U Sabel Koschella, H de Zeeuw (eds.), *Growing Cities Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing.
- Obayelu, AE 2012, 'Comparative analysis of households' socioeconomic and demographic characteristics and food security status in urban and rural areas of Kwara and Kogi states of north-central Nigeria.', *African Journal Of Food, Agriculture, Nutrition And Development*, vol 12, no. 3, pp. 6027-6054.
- Obayelu, AE 2012, 'Determinants of household food access among small farmers in the Andes: examining the path.', *African Journal Of Food, Agriculture, Nutrition And Development*, vol 12, no. 3, pp. 6027-6054.

- Oshaug, A & Haddad, L 2002, 'Nutrition and Agriculture', in *Nutrition: A Foundation for Development*, UN ACC/SCN, Geneva.
- Pimentel, D, Pimentel, MH (eds.) 2007, *Food, energy, and society.*, 3rd edn, Cornell University, New York.
- Pittock, AB 2009, *Climate change : the science, impacts and solutions*, CSIRO, Collingwood, Victoria.
- Plaut, TR 1980, 'Urban Expansion and the Loss of Farmland in the United States: Implications for the Future', *American Journal of Agricultural Economics*, vol 62, no. 3, pp. 537-542.
- Qureshi, ME, Hanjra, MA & Ward, J 2013, 'Impact of water scarcity in Australia on global food security in an era of climate change.', *Food Policy*, vol 38, pp. 136-145.
- Ravallion, M 2011, 'A Comparative Perspective on Poverty Reduction in Brazil, China, and India', *World Bank Research Observer*, vol 26, no. 1, pp. 71-104.
- Reid, L, Hunter, C & Sutton, P 2011, 'Rising to the challenge of environmental behaviour change: Developing a reflexive diary approach.', *Geoforum*, vol 42, no. 6, pp. 720-730.
- Reynolds, B 2009, 'Feeding a World City: The London Food Strategy.', *International Planning Studies*, vol 14, no. 4, pp. 417-424.
- Rogerson, CM 1998, 'Urban Agriculture And Urban Poverty Alleviation: South African Debates', *Agrekon*, vol 37, no. 2, pp. 171-188.
- Rosin, C 2013, 'Food security and the justification of productivism in New Zealand', *Journal of Rural Studies*, vol 29, pp. 50-58.
- Sage, C 2013, 'The interconnected challenges for food security from a food regimes perspective: Energy, climate and malconsumption', *Journal of Rural Studies*, vol 29, p. 71–80.
- Scott, D, Gossling, S & Hall, C 2012, 'International tourism and climate change', *Wiley interdisciplinary reviews. Climate change*, vol 3, no. 3, pp. 213-232.
- Sen, A 1983, *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*, 1st edn, Oxford University Press, Oxford.
- Siddiqui, F, Zaidi, S, Pandey, S & Khan, M 2013, 'Review of past research and proposed action plan for landfill gas-to-energy applications in India.', *Waste Management & Research*, vol 31, no. 3, pp. 3-22.
- Simatele, D, Binns, T & Simatele, M 2012, 'Urban Livelihoods under a Changing Climate: Perspectives on Urban Agriculture and Planning in Lusaka, Zambia', *Journal of Human Development and Capabilities*, vol 13, no. 2, pp. 269-293.

- Spicker, P 1993, *Poverty and social security : concepts and principles*, Routledge, London ; New York.
- Tarabini, A & Jacovkis, J 2012, 'The Poverty Reduction Strategy Papers: An Analysis of a Hegemonic Link between Education and Poverty', *International Journal of Educational Development*, vol 32, no. 4, pp. 507-516.
- The World Bank 2013, *Poverty Overview and Strategies*, viewed 14 March 2013, <<http://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>>.
- Tomlinson, I 2013, 'Doubling food production to feed the 9 billion: A critical perspective on a key discourse of food security in the UK.', *Journal of Rural Studies*, vol 29, pp. 81-90.
- UNDP 2013, *Multidimensional Poverty Index (MPI)*, viewed 12 March 2013, <<http://hdr.undp.org/en/statistics/mpi/>>.
- United Nations 2010, *World Population Prospects: The 2010 Revision*, viewed 29 March 2013, <http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm>.
- United Nations 2013, *Population Division of the Department of Economic and Social Affairs*, viewed 02 March 2013, <<http://esa.un.org/wpp/unpp/p2k0data.asp>>.
- van der Ploeg, JD 2012, 'Poverty Alleviation and Smallholder Agriculture: The Rural Poverty Report 2011', *Development And Change*, vol 43, no. 1, pp. 439-448.
- van Veenhuizen, R 2006, 'Chapter 1: Cities farming for the future - Introduction', in *Cities Farming for the Future - Urban Agriculture for Green and Productive Cities*.
- Vera, O,B 2009, 'Agricultura Urbana Y Sustentabilidad En Valdivia, Chile. Una Nueva Alternativa Microempresarial', *Urbano*, vol 12, no. 20, pp. 7-12.
- World Bank 2011, *Urban population, World Bank Staff estimates*, viewed 02 March 2013, <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL/countries?display=graph>>.
- Yeudall, F, Sebastian, R, Cole, DC, Ibrahim, S, Lubowa, A & Kikafunda, J 2007, 'Food and nutritional security of children of urban farmers in Kampala, Uganda.', *Food and Nutrition Bulletin*, vol 28, no. 2, pp. 237-246.
- Zeza, A & Tasciotti, L 2010, 'Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries.', *Food Policy*, no. 35, pp. 265-273.
- Zhou, D, Matsuda, H, Hara, Y & Takeuchi, K 2012, 'Potential and Observed Food Flows in a Chinese City:Case Study of Tianjin', *Agriculture and Human Values*, vol 29, no. 4, pp. 481-492

PRODUÇÃO ARTESANAL DE PEÇAS EM ARGILA NA COMUNIDADE DOS POTES, PIAUI, BRASIL: PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Francisca Maria Cosme de CARVALHO, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI,
Professora da Universidade Federal do Piauí, franciscacosme@ufpi.edu.br.
José Luís Lopes ARAÚJO, Doutor em Geografia Humana/USP, Professor dos Programas de Pós
Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Geografia/UFPI, jlla@ufpi.edu.br.

RESUMO

A importância do artesanato está relacionada com sua função geradora de renda para populações com oportunidades de emprego restritas. O aparecimento e agravamento dos problemas ambientais deslocou o eixo de análise do critério da produtividade para o do manejo sustentado dos recursos naturais na composição de estratégia de desenvolvimento econômico. Objetivou-se caracterizar a produção artesanal de peças em argila na Comunidade dos Potes/Piauí e avaliar se, enquanto estratégia de desenvolvimento econômico há alinhamento com os princípios do Desenvolvimento Sustentável, partindo-se do pressuposto de que os povos tradicionais são aliados da conservação dos recursos naturais. A pesquisa obedeceu à resolução 196/96 da Universidade Federal do Piauí. Coletou-se dados através de entrevista, formulários semiestruturados e observação direta com as famílias que trabalham na produção de peças feitas com argila extraída na própria comunidade. Concepções teóricas sobre artesanato na visão de CUNHA (2010), VAINSENER (2007) e CANCLINI (1983) guiaram a realização da pesquisa. As dimensões de desenvolvimento econômico foram analisadas tomando como referência os conceitos de VEIGA (2005), FREY (2003), VERDUM (2006) e STAVENHAGEN (1985). Os dados socioeconômicos revelam uma estrutura social de baixa renda onde 66,6% das famílias não atingem um salário mínimo (somados os benefícios sociais); as casas não têm esgotamento sanitário; 90% adultos com mais de 50 anos são não escolarizados. O estudo identificou que a retirada da argila acontece em pequena escala; que a produção mensal média por família é de 100 peças; a comunidade trabalha usando técnicas de manejo e equipamentos rústicos e simples que mantêm os impactos ambientais em níveis toleráveis, tornando a atividade artesanal de produção de peças cerâmicas uma alternativa de geração de renda sustentável.

Palavras-chaves: Argila, Artesanato, Comunidades Tradicionais, Desenvolvimento Local, Etnoconservação.

CRAFTWORK PRODUCTION OF CLAY OBJECTS IN THE COMMUNITY OF POTES, PIAUÍ, BRAZIL: PERSPECTIVE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT

The importance of crafts is related to its generating function of income for populations with limited employment opportunities. The emergence and worsening environmental problems shifted the axis of analysis the criterion of productivity for the sustainable management of natural resources in the composition of economic development strategy. This study aimed to characterize the production of handmade pieces in clay in the Community of Potes / Piauí and assess whether, as an economic development strategy, there is alignment with the principles of Sustainable Development, starting from the assumption that traditional peoples are allies of conservation of natural resources. The study followed the Resolution 196/96 of the Federal University of Piauí. It is collected data through interviews, semi-structured forms and direct observation with families who work in the production of parts made of clay extracted in the community. Theoretical concepts of craft in view CUNHA (2010), Vainsencher (2007) and CANCLINI (1983) guided the research. The dimensions of economic development were analyzed by reference to the concepts of VEIGA (2005), FREY (2003), Verdun (2006) and Stavenhagen (1985). Socioeconomic data reveals a social structure of low income where 66.6% of households do not have a minimum wage (added social benefits); the houses do not have sanitation; 90% of adults over 50 years are not in school. The study found that the removal of clay happens on a small scale; the average monthly production per household is 100 pieces; the community works using management techniques and rustic and simple equipment that keeps environmental impacts at tolerable levels, making the production of artisanal activity of ceramic pieces one alternative sustainable income generation.

Key words: Clay, Craft, Traditional Knowledge, Local Development, Ethno conservation.

INTRODUÇÃO

O aparecimento e agravamento dos problemas ambientais deslocou o eixo de análise do critério da produtividade para o do manejo sustentado dos recursos naturais na composição de estratégia de desenvolvimento econômico. A composição do desenvolvimento econômico internaliza os princípios do desenvolvimento sustentável, que pressupõe o uso de práticas naturais, simples e manuais que contribuam para a manutenção dos ecossistemas naturais. Nunes (2006) recomenda que as atividades econômicas devam guiar-se pelos princípios do desenvolvimento sustentável e não sob o manto da degradação do planeta. Rejeita, deste modo, concepções de desenvolvimento aos moldes do capitalismo ocidental, caracterizado pela acumulação e pelo consumo em larga escala.

Alinhando-se ao discurso do desenvolvimento sustentável, o artesanato que até então tinha importância em função de sua capacidade de geração de renda para populações com oportunidades de emprego restritas, apresenta-se como atividade econômica alternativa aos modelos tradicionais de desenvolvimento econômico.

A atividade artesanal praticada pelos povos tradicionais, entendida também como solução de curto prazo para os países em desenvolvimento por requerer baixos investimentos e permitir participação econômica efetiva a uma imensa parcela da população (D'ÁVILA, 1984), em suas diversas modalidades e usando os diversos tipos de recursos naturais, gera renda sem comprometer a possibilidade de uso destes recursos pelas futuras gerações.

É fato que o processo de extração da matéria-prima usada nas atividades artesanais deixa marcas na natureza. No entanto, para Balée (1994 apud HANAZAKI, 2003), os povos tradicionais, indígenas ou locais, exercem impacto sobre os recursos naturais; porém, este impacto é quantitativa e qualitativamente distinto do impacto causado pelas sociedades modernas, urbanas, sendo fundamental o conhecimento das condições que permitem ou não a conservação dos recursos naturais.

Para Marques (2001) e Little (2002), estas condições passam pelo conhecimento ecológico tradicional adquirido pelos povos tradicionais, indígenas ou de comunidades locais, através de séculos de experiências diretas e de contato com o meio ambiente.

Com base nesta situação de importância das atividades artesanais dos povos tradicionais, compondo alternativas de desenvolvimento econômico que privilegiam a sustentabilidade, conservação

e preservação ambiental, formulou-se esta pesquisa, com o objetivo de caracterizar a produção artesanal de peças em argila da Comunidade dos Potes/PI e avaliar se enquanto estratégia de desenvolvimento econômico há alinhamento com os princípios do desenvolvimento sustentável, partindo-se do pressuposto de que os povos tradicionais são aliados da conservação dos recursos naturais.

Justifica-se esta pesquisa pela necessidade de caracterizar a atividade artesanal da Comunidade dos Potes em busca de defini-la ou não como atividade econômica de geração de renda alinhada com os princípios do desenvolvimento sustentável, de modo a fornecer elementos para que se tenha adequado entendimento dos modelos de desenvolvimento econômico a serem direcionados aos povos tradicionais em virtude das consequências e riscos destas ações sobre o meio ambiente natural.

ARTESANATO: CONCEITO, CARACTERIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA.

Para Cunha (2010), a orientação inicial para entender o que é uma atividade artesanal, é perceber no plano do fazer, no dominar conhecimentos e tecnologias; e no meio ambiente, na matéria-prima empregada à técnica, estando então, o artesanato, em ligação concreta com a vida prática. Percebe-se esta ligação quando o artesanato faz sobreviver tanto o grupo que o pratica quanto a arte: “o grupo, por envolver toda a família ou parte dela no processo produtivo e a arte, pelos valores simbólicos impregnados no objeto” (CUNHA, 2010, p. 63).

Lody (1996), afirma que a relação homem natureza expressa pelo artesanato é evidente e representa o testemunho insofismável do complexo homem-natureza. A matéria-prima existente em determinado local é fator essencial para caracterizar artesanato em suas diversas tipologias.

No caso do artesanato feito com argila (barro) que vem da tradição dos índios juntamente com a incorporação das experiências trazidas pelos povos europeus e africanos, há o empenho de elementos como massapé (de cor preta), o tauá (de cor amarela) e o caulim (de cor branca) (VAINSENER, 2007).

O talento do povo brasileiro para as artes manuais seja por prática tradicional seja por influência de nossa diversidade cultural, utilizando matérias-primas diversas, é inquestionável. No Piauí a

realidade não é diferente. Especificamente o artesanato em argila, existem centros produtores de cerâmica decorativa com visibilidade em nível nacional e internacional em várias cidades do Estado e em pequenas comunidades, como é o caso da Comunidade dos Potes, objeto de estudo desta pesquisa.

Enquanto atividade econômica, o artesanato ocupa intensa mão-de-obra e contribui significativamente para a geração de renda. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior, o artesanato brasileiro movimenta cerca de R\$ 28 bilhões anuais e exporta US\$ 1.5 bilhão para o mundo inteiro (SEBRAE, 2008).

Do ponto de vista econômico, a produção artesanal no Brasil, para Moliterno (1978), necessita tornar-se uma atividade de mercado, deixando de ser apenas uma mera atividade de subsistência e temporária. No caso do artesanato de argila, realizado em comunidades pobres, o nível de escolaridade dos artesãos é em sua grande maioria baixo. Esta orientação para atividade de mercado se concretiza através do domínio de técnicas de acabamentos com qualidade e processos de trabalhos que levem em conta questões como custo, desperdício de matéria-prima e geração de lucros que lhes permitam renda adequada para acesso a boas condições de moradia, educação e saúde (BORBA FILHO, 1969).

A necessidade de transformação da produção artesanal em atividade de mercado, não pode negligenciar a questão da finitude dos recursos naturais. Neste sentido, o artesanato apresenta-se como uma alternativa ou meio para mitigar os problemas ambientais por usar em suas atividades matérias-primas naturais e técnicas de manejo que viabilizam a conservação dos ecossistemas.

CONCEPÇÕES DE DESENVOLVIMENTO: DA VISÃO DESENVOLVIMENTISTA AO ETNODESENVOLVIMENTO

As concepções de desenvolvimento econômico reinantes desde o início da hegemonia do capitalismo, em nível mundial, passam por um processo de desconstrução, nas últimas cinco décadas. O intenso debate em torno das questões sociais e ambientais dão conta de que perspectivas de desenvolvimento com visão estritamente econômica devem ser preteridas em favor de estratégias econômica, social e ambientalmente sustentáveis (VEIGA, 2005).

Estratégias nestes moldes compõem as diretrizes do conceito de Desenvolvimento sustentável, segundo o Relatório Brundtland, elaborado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Estas diretrizes e concepções de desenvolvimento que visam promover mudanças econômicas e sociais entre segmentos das populações mais pobres, para Montenegro (2012), diferenciam-se da ideia de desenvolvimento nos marcos do desenvolvimento ocidental capitalista, caracterizado pela acumulação e pelo alargamento do consumo à escala privada e entra em conflito com as possibilidades e os modos de vida tradicionalmente estabelecidos, característicos dos povos tradicionais que mantêm hábitos, modos de vida e costumes relacionados com a natureza, que vêm passando pelas sucessivas gerações há milhares de anos.

Na visão de Frey (2003), deve-se fomentar um desenvolvimento local mais sustentável através do fortalecimento de redes sociais e sua inserção progressiva nos processos político-administrativos locais. Neste sentido, a questão da territorialidade tem papel relevante. Santos et al. (2010), afirma que o desenvolvimento é um processo historicamente determinado, e que, portanto, será desigual em âmbitos regionais, nacionais e internacionais e suas ações voltadas para os aspectos estruturais de cada território, de cada localidade, constroem o conceito de desenvolvimento local.

O desenvolvimento local pode ser entendido como um processo endógeno de mudança, que leva ao dinamismo econômico e à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos. (Buarque, 2002, p. 25).

Viabilizar o desenvolvimento local exige, inicialmente, que se conheça efetivamente a área e suas potencialidades. A sabedoria local, base do desenvolvimento local, tem como base uma complexa inter-relação entre as crenças, os conhecimentos e as práticas. Os saberes ambientais são então uma parte ou fração essencial da sabedoria local (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2009, p. 40).

No processo de repensar o conceito de desenvolvimento sob a perspectiva da sustentabilidade e desvinculando-o das teorias e ações desenvolvimentistas e etnocidas como obstáculos ao desenvolvimento econômico, à modernização e ao progresso, emergiu no debate latino-americano realizado em 1981 o conceito de etnodesenvolvimento, de forma mais consistente.

Para Verdum (2006), etnodesenvolvimento pressupõe existirem as condições necessárias para que a capacidade autônoma de uma sociedade culturalmente diferenciada possa se manifestar, definindo e guiando seu desenvolvimento.

Stavenhagen (1985) propõe o conceito de etnodesenvolvimento como um modelo alternativo de desenvolvimento que mantém o diferencial cultural dos povos e que não tem ligação com os tradicionais indicadores de progresso, como produto interno bruto (PIB), renda per capita, mortalidade infantil, nível de escolaridade, entre outros. O etnodesenvolvimento reconhece a autonomia das diversas etnias para decidir sobre suas terras, seus recursos, sua organização social e sua cultura, inclusive para estabelecer relações com o Estado, segundo seus interesses. Deste modo, diz-se que no etnodesenvolvimento insere-se a questão étnica enquanto peso e medida das propostas de desenvolvimento.

O caminho para o desenvolvimento, em um momento socioeconômico de elevada expectativa de desenvolvimento e crescimento, para uma parcela significativa da população mundial, especialmente aquela que vive nas regiões periféricas, na visão de Santos et al. (2010), é o estímulo ao artesanato.

Esta alternativa recorrente em projetos relacionados ao Desenvolvimento Local possibilita não apenas a inserção como a reinserção de áreas “estagnadas” e também pode viabilizar o resgate da cidadania e da autoestima dos chamados “excluídos” (OLIVEIRA, 2007 apud SANTOS et al., 2010).

Não resta dúvida, então, que a beleza da arte do barro, por vezes rústica, como as peças da Comunidade dos Potes inserida no semiárido do Estado do Piauí, ou mais aprimorada quanto ao acabamento e formatos inovadores, como as peças da cerâmica marajoara dos artesãos do Estado do Pará (JESUS, 2010), que aflora das mãos hábeis de quem é vítima de ciclos viciosos de pobreza e dependência extrema, pela via da valorização desta arte, permitirá o fim deste ciclo.

METODOLOGIA

Para atingir os objetivos, a pesquisa foi desenvolvida em estudos teóricos e pesquisa de campo. Nos estudos teóricos incluíram-se conceitos e concepções de artesanato e de desenvolvimento econômico a ser direcionado para os povos tradicionais. Coletou-se dados secundários em órgãos públicos como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e Organizações não Governamentais (ONG). Os dados primários foram coletados através de entrevista e aplicação de formulários com perguntas semiestruturadas.

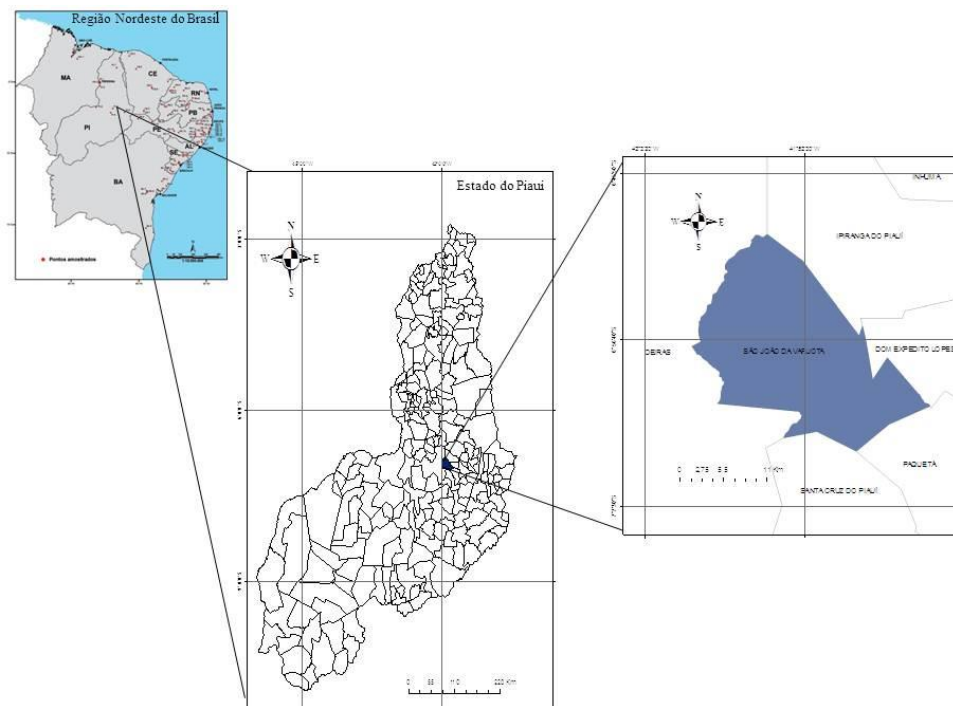
A área de estudo é a Comunidade Quilombola dos Potes no município São João da Varjota/PI (Mapa 01). Este município está localizado na macrorregião Picos/PI e compreende uma área de 385 km². Com relação à educação, 35.4% da população com idade de 15 anos ou mais não sabem ler e escrever. A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica e agência de correios.

A Comunidade dos Potes mantém a tradição de confeccionar peças feitas com argila de forma artesanal, herdada dos antepassados e praticam também agricultura e pecuária de subsistência.

O projeto desta pesquisa, por envolver seres humanos, foi elaborado em observância às regras do Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos (Plataforma Brasil), em 29 de janeiro de 2013.

Todos os membros das 35 famílias da Comunidade envolvidos na divisão do trabalho da atividade artesanal compõem o universo da pesquisa. Os dados primários foram coletados através de amostra não probabilística por acessibilidade ou por conveniência: aquela em que o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam representar um universo (GIL, 2008). Os moradores da Comunidade que se encontravam trabalhando na atividade no momento das visitas foram convidados a participar da pesquisa respondendo às perguntas dos formulários, totalizando 12 unidades da amostra.

Mapa 01: Localização do Município São João da Varjota/PI



Fonte: Base Cartográfica Mello et al. (2011), elaboração: Vera Lúcia dos Santos Costa

A coleta de dados primários foi realizada utilizando formulários com perguntas abertas e fechadas; entrevista com roteiro prévio com a presidente da Associação AACQP, no período de fevereiro a julho de 2013. As perguntas da entrevista foram direcionadas no sentido de colher dados sobre a comunidade; atividade artesanal; percepção ambiental; projetos de desenvolvimento já executados por instituições governamentais públicas, privadas ou organizações não governamentais com vistas ao desenvolvimento econômico da comunidade.

A aplicação dos formulários permitiu identificar os seguintes dados: tipo de aposentadoria, renda familiar, estado civil, naturalidade, escolaridade, idade, tipo de moradia, serviços públicos como fornecimento de água e energia e sobre hábitos e técnicas de extração da argila. Estes dados permitiram traçar o perfil socioeconômico da comunidade e a identificação de técnicas usadas no manejo da argila.

Após a coleta, como sugerem Lakatos e Marconi (2007), os dados foram classificados de forma sistemática através de seleção (exame minucioso dos dados), codificação (técnica operacional de categorização) e tabulação (disposição dos dados de forma a verificar as interrelações). A classificação permitiu análises qualitativa e quantitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção artesanal de peças em argila da Comunidade dos Potes é uma fonte de renda complementar para 35 famílias. O processo de produção das peças usa como matéria-prima argila preta extraída em área vizinha, localizada a 1.2 km da comunidade; a argila é preparada segundo método tradicional totalmente manual; os instrumentos são simples, como caco de coité, sabugo de milho, pá, foice, enxada, peneira, carrinho de mão.

A comercialização e a produção são feitas de forma consorciada e o lucro é rateado entre os integrantes de acordo com a produção de cada família. A principal forma de comercialização é na Loja Ponto de Venda da Comunidade, para visitantes e viajantes que trafegam na BR-230 e ocasionalmente em feiras na capital do Estado e em outros Estados da Federação. A produção já chegou a 800 peças/mês, mas hoje produzem em média 300 peças/mês. As peças são do tipo cerâmica utilitária.

A renda total das famílias, que inclui ganhos profissionais (inclusive a renda oriunda da venda das peças) mais benefícios sociais, não chega a um salário mínimo para 66,6% das famílias.

Em relação ao nível de escolaridade, 90% dos adultos com mais de 50 anos são não escolarizados; 55% dos jovens com idade entre 16 e 21 anos têm ensino fundamental incompleto e estes estão fora da sala de aula; as crianças com idade escolar até 13 anos estão na escola. As casas não têm esgotamento sanitário.

Avalia-se que enquanto estratégia de desenvolvimento econômico, os dados caracterizam o processo de produção da atividade artesanal da Comunidade dos Potes com baixa produtividade e ineficiente em relação à sua capacidade produtiva e de geração de renda.

A baixa produtividade da atividade artesanal relaciona-se com o baixo nível de escolaridade dos artesãos, que dificulta a percepção de direcionar a produção para o mercado, o que exige domínio de técnicas de acabamentos com qualidade e processos de trabalhos que levem em conta questões como custo, desperdício de matéria-prima. A baixa produtividade reduz o lucro e conseqüentemente a renda revertida para as famílias da comunidade. Renda esta que se reverteria em melhoria das condições de moradia, educação e saúde (BORBA FILHO, 1969).

Cumprir a função de melhorar os indicadores socioeconômicos dos integrantes da Comunidade, que se encontram em estágio incipiente e atingir os patamares de geração de renda de outras atividades

artesanais que movimentam cerca de R\$ 28 bilhões anuais e exporta US\$1.5 bilhão para o mundo inteiro (SEBRAE, 2008), exige ações amplas, que visem um modelo alternativo de desenvolvimento que mantém o diferencial cultural dos povos e que não tem ligação com os tradicionais indicadores de progresso, como produto interno bruto (PIB), renda per capita, mortalidade infantil, nível de escolaridade, entre outros (STAVENHAGEN 1985).

Ações amplas, inclusive com a melhoria na qualidade de vida dos povos tradicionais, para Sachs (2002), devem contemplar todas as dimensões do desenvolvimento sustentável. A dimensão cultura como fator essencial, privilegia as potencialidades locais como os meios para promoção do crescimento das populações rurais e tradicionais.

Para a Comunidade dos Potes, caberiam ações para ampliar a capacidade produtiva da atividade artesanal. Buarque (2002) e Jara (2001) também avaliam ações resultantes de projetos focados em potencialidade locais e que conciliam as questões sociais e culturais e as classificam como ações próprias do desenvolvimento endógeno, local e sustentável. O desenvolvimento local pode ser entendido como um processo endógeno de mudança, que leva ao dinamismo econômico e à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos (BUARQUE, 2002, p. 25), que é o caso da Comunidade dos Potes.

Implementar o desenvolvimento local exige inicialmente que se conheça efetivamente a área e suas potencialidades. A sabedoria local, base do desenvolvimento local, tem como base uma complexa inter-relação entre as crenças, os conhecimentos e as práticas.

A retirada da argila usada na produção das peças acontece em pequena escala, a produção mensal média por famílias é de 100 peças e a comunidade trabalha usando técnicas de manejo e equipamentos rústicos que mantêm os impactos ambientais em níveis toleráveis, tornando esta atividade artesanal uma alternativa de geração de renda alinhada ao princípio da conservação dos recursos naturais proposto pela dimensão ambiental do conceito de desenvolvimento sustentável.

Mesmo deixando marcas na natureza, segundo Balée (1994 apud HANAZAKI, 2003), os povos tradicionais, indígenas ou locais, exercem impacto sobre os recursos naturais distinto do impacto causado pelas sociedades modernas e são detentores de conhecimento ecológico tradicional adquirido através de séculos de experiências diretas e de contato com o meio ambiente (MARQUES, 2001 e LITTLE, 2002).

O alinhamento do discurso de desenvolvimento sustentável em sua dimensão cultural, com as atividades artesanais, vistas sob a perspectiva de estratégia de desenvolvimento econômico, é perceptível em Verdum (2006), quando este afirma que existem nas sociedades culturalmente diferenciadas as condições necessárias para que estas sejam autônomas e capazes de guiar seu desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Os dados encontrados na pesquisa permitem concluir que a produção de cerâmica artesanal da Comunidade dos Potes tem como características principais o manejo tradicional da argila preta e a baixa produtividade. Mesmo assim, representa para a Comunidade uma alternativa concreta de geração de renda a ser usada no atendimento de suas necessidades básicas e na melhoria do padrão e da qualidade de vida. Os dados socioeconômicos desta comunidade mostram uma estrutura socioeconômica frágil e marcada pela desigualdade social.

Avalia-se que a produção artesanal de peças em argila da Comunidade dos Potes enquanto estratégia de desenvolvimento econômico alia-se aos princípios do desenvolvimento sustentável em suas dimensões de privilegiar e usar os aspectos culturais locais e ambientais na promoção de geração de renda.

No entanto, para que esta atividade atinja uma capacidade produtiva que possa se reverter em melhoria da qualidade de vida de seus integrantes, necessário se faz a articulação de estratégias que permitam o seu pleno desenvolvimento.

O pleno desenvolvimento do artesanato da Comunidade dos Potes, onde o nível de escolaridade dos artesãos é, em sua grande maioria, baixo, pode concretizar-se no sentido de torná-lo uma atividade de mercado para que deixe de ser apenas uma mera atividade de subsistência. O domínio de técnicas de acabamentos com qualidade e processos de trabalhos que levem em conta questões como custo, desperdício de matéria-prima e geração de lucros são características próprias de atividade econômicas lucrativas e geradoras de renda. Renda esta que permite o acesso a melhores condições de vida.

O desenvolvimento que não privilegia a redução da fome, das desigualdades econômico-sociais, vai de encontro, inclusive, aos preceitos dos direitos humanos fundamentais estabelecidos no seio da sociedade civil organizada.

Deste modo, esperamos que este trabalho possa contribuir com possíveis e futuras ações de instituições públicas, privadas ou não governamentais, direcionadas para esta Comunidade, em forma de serviços sociais e técnicos. O que ainda não acontece conforme mostram os dados relativos aos aspectos socioeconômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBA FILHO, Hermilo; RODRIGUES, Abelardo. Cerâmica popular do Nordeste. Rio de Janeiro: MEC, 1969.
- BUARQUE, Sergio C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- CANCLINI, N.G. As Culturas populares no capitalismo. São Paulo: Brasiliense, 1983.
- CUNHA, Newton. Cultura e Ação Cultural – uma contribuição à sua história e conceitos. São Paulo: Edições SESC SP, 2010.
- D’AVILA, J. S. O artesão tradicional e seu papel na sociedade contemporânea. In RIBEIRO, B. (Org.). O artesão tradicional e seu papel na sociedade contemporânea. Rio de Janeiro: FUNARTE, 1984.
- FREY, Klaus. Desenvolvimento sustentável local na sociedade em rede: o potencial das novas tecnologias de informação e comunicação. Revista de Sociologia e Política. Curitiba, nov. 2003, n.21.
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HANAZAKI, Natalia. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. Biotemas, 16(1): 23-47, 2003.

- IBAMA. Populações Tradicionais. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/resex/pop.htm>>. Acesso em: 06-Ago-2013.
- JARA, C. J. As dimensões intangíveis do desenvolvimento sustentável. Brasília: IICA, 2001.
- JESUS, Luiz Roberto V. de. A arte Marajoara na época de sua reprodutibilidade técnica. In: AMARAL FILHO, O.; CASTRO, Fabio F. de; SEIXAS, Netília S. dos A. (orgs). Pesquisa em Comunicação na Amazônia. Belém: FADESP, 2010. p.73-82.
- LAKATOS. Eva Maria; MARCONI. Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LITTLE, Paul E. Etnodesenvolvimento local: autonomia cultural na era do neoliberalismo global. Campo Grande – MS. Tellus, ano 2, n. 3, p. 33-52, out. 2002.
- LODY, Raul G. da Motta. Artesanato Tradicional: limiar entre nostalgia e mudança. Outubro, 1996. In: <http://www.fundaj.gov.br/docs/text/raul.html>. Acesso em: 27 de setembro de 2005.
- MARQUES, Jose Geraldo. Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica. 2. ed. São Paulo: NUPAUB-USP, 2001.
- MELLO, Ivan Sergio de Cavalcanti; MOTTA, José F.Marciano; BEZERRA, Marcelo Soares; NESI, Julio de Rezende; JUNIOR, Roberto Loreti. Atlas de matérias-primas minerais cerâmicas do nordeste brasileiro. São Paulo: CPRM, 2011.
- MOLITERNO, Carlos. Artesanato nordestino. Cultura: Brasília, ano 8, n. 30, p. 4-17, jul./dez. 1978.
- MONTENEGRO, Jorge. Povos e comunidades tradicionais, desenvolvimento e decolonialidade: articulando um discurso fragmentado. Revista OKARA: Geografia em debate, v.6, n.1, p. 163-174, 2012. ISSN: 1982-3878.
- NUNES, Paulo Henrique Faria. Meio ambiente & mineração: desenvolvimento sustentável. Curitiba: Juruá, 2006.
- SACHS, Ignacy. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

- SANTOS, Thiago de Sousa; NASCIMENTO, João Paulo de Brito; BORGES, Guilherme de Freitas; MORAES, Aline F. de Oliveira; TEIXEIR, Eliane. O Artesanato como elemento impulsionador no desenvolvimento local. VII SEGet – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.
- SEBRAE. Artesanato um negócio genuinamente brasileiro. V.1, nº1, março de 2008.
- STAVENHAGEN, R. Etnodesenvolvimento: uma dimensão ignorada do pensamento desenvolvimentista, In: Anuário Antropológico, v.84. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985.
- TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 20, p. 31-45, jul./dez. 2009. Editora UFPR.
- VAINSENER, Semira Adler. Artesanato do Nordeste do Brasil: pesquisa escolar online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife, 2007. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar>>. Acesso em: 19-ago-2013.
- VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.
- VERDUM, R. Etnodesenvolvimento: nova/velha utopia do indigenismo. Tese de Doutorado defendida no Centro de Pesquisa e Pós-Graduação sobre as Américas. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

INCLUSÃO PRODUTIVA E CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE QUILOMBOLAS A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAGEM

José Carlos Aguiar da SILVA, Doutor em Engenharia Agrícola, Embrapa Algodão – PB, jose.aguiar-silva@embrapa.br

Gleibson Dionízio CARDOSO, Doutor em Agronomia, Embrapa Algodão – PB, gleibson.cardoso@embrapa.br

Lenilde Mérgia Ribeiro LIMA, Doutora em Química Inorgânica, UFCG, mergia@ufcg.edu.br

Lígia Maria Ribeiro LIMA, Doutora em Engenharia de Processos, UEPB, ligiauepb@gmail.com

RESUMO

O Plano Brasil Sem Miséria (PBSM) é uma política pública do Governo Federal que visa à inclusão social e produtiva de pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza no Brasil, ou seja, pessoas que vivem com renda média per capita abaixo de R\$ 70,00 por mês, condição essa de extrema carência. A sua implantação, tem sido uma das formas de garantir o acesso dessas pessoas às várias tecnologias disponíveis, buscando o desenvolvimento econômico, social e ambiental de comunidades tradicionais, tanto nas áreas políticas como também na educacional, fornecendo melhoria das condições de vida delas em todos os seus aspectos. É nesse contexto que a Embrapa Algodão coordena um projeto no Território Norte do Itapicuru, no município de Campo Formoso-BA, cuja metodologia permite uma ação partilhada e constante entre a Embrapa, a equipe de ATER e os agricultores quilombolas, construindo uma relação de confiança mútua, que contribui na prática, com o processo de apropriação e adoção das tecnologias trabalhadas, para que elas possam ser incorporadas a rotina produtiva das pessoas e repercutam positivamente na qualidade de vida destes. Este projeto tem como objetivo, atuar de forma integrada com os parceiros locais para a solução e superação das limitações tecnológicas existentes no território envolvido, através da capacitação técnica direta e contínua para a inclusão social e produtiva das comunidades quilombolas participantes, para superação de seus limites de pobreza extrema.

Palavras-chave: Inclusão Produtiva, Quilombolas, Unidades de Aprendizagem.

ABSTRACT

Brazil Without Poverty Plan (PBSM) is a public policy of Federal Government that aim social and productive inclusion of people living below the poverty line in Brazil, that is, people living with average per capita income below R\$ 70.00 per month, condition of extreme deprivation. Its deployment has been one of ways to ensure their access to various technologies available, seeking economic, social and environmental development of traditional communities, both in policy areas as well as in educational, providing improved living conditions of them in all its aspects. In this context, Embrapa Algodão coordinates a project in North Territory of Itapicuru in Campo Formoso city-BA, whose methodology allows shared and constant action between Embrapa, ATER team and quilombola farmers, building a relationship of mutual trust, contributing in practice to process of appropriation and adoption of technologies worked, so its can be incorporated into productive routine of people and reverberate positively in the quality of life of these. This project aims act in an integrated manner with local partners to solve and overcome the existing technological limitations in territory involved, through direct and ongoing technical training for social and productive inclusion of quilombola communities participants to overcome their limits of extreme poverty.

Keywords: Productive Inclusion, Quilombolas, Learning Units.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o governo do Brasil se aproximou, como nunca, dos mais pobres. Assim, 28 milhões de brasileiros saíram da pobreza absoluta e 36 milhões entraram na classe média. Mesmo com este esforço, 16 milhões de pessoas ainda permanecem na pobreza extrema. Entre outros motivos, porque há uma pobreza tão pobre que dificilmente é alcançada pela ação do Estado. Ela como quê se esconde, perdida em grotões longínquos do nosso imenso território ou em zonas segregadas das grandes cidades. São pessoas tão desamparadas que não conseguiram se inscrever, até mesmo, em programas sociais bastante conhecidos, como o Bolsa Família. Muito menos ter acesso a serviços essenciais como água, luz, educação, saúde e moradia.

O Plano Brasil Sem Miséria foi criado exatamente para ir onde elas estão. Para romper barreiras sociais, políticas, econômicas e culturais que segregam pessoas e regiões. Só assim os nossos olhos, e o braço do Estado, vão alcançar aquela pobreza tão pobre que a miséria quase a faz invisível.

No campo, onde se encontra 47 % do público do plano, a prioridade é aumentar a produção do agricultor através de orientação e acompanhamento técnico, oferta de insumos e água através da assistência técnica, fomento e sementes, programa água para todos, acesso a mercados e compra da produção.

O MDA, MDS, MAPA através da Embrapa, e diversos órgãos e entidades públicas estão buscando formular um projeto audacioso que visa colaborar para todo o êxito do Plano Brasil Sem Miséria (PBSM) no campo. Através desse projeto, os agricultores mais pobres terão acompanhamento continuado e individualizado por equipes profissionais contratadas prioritariamente na região pelo Governo Federal. Cada grupo de mil famílias terá a assistência de um técnico de nível superior e de dez técnicos de nível médio. Uma parceria com Universidades e a Embrapa que vai introduzir tecnologias apropriadas a cada família e, com isso, aumentar a produção. Assim, o PBSM vai apoiar famílias extremamente pobres na produção de alimentos e na comercialização da produção.

A Embrapa e as Universidades geraram milhares de tecnologias que poderão ser aplicadas e/ou adaptadas para suprir as carências dos agricultores familiares, que carecem de uma logística operacional capaz de inseri-los na apropriação e adoção, em especial daqueles agricultores familiares contemplados pelo PBSM, que tem como foco melhorar as condições de cidadania das pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza, com renda per capita mensal de R\$ 70,00 e que para tal, carecem acessar novas formas de produção ou mesmo melhorar o desempenho das suas atividades produtivas de rotina, mediante acesso a serviços de assistência técnica diferenciados, que atuem desde a identificação das famílias, potencialidades e a partir daí, desenvolver uma logística construtivista, capaz de facilitar a organização e a incorporação das tecnologias na rotina produtiva das famílias e com isso, promover ganhos significativos na qualidade de vida delas.

Dessa forma, o município de Campo Formoso, no qual estão situadas 26 comunidades quilombolas, faz parte do Território de Identidade, Piemonte Norte do Itapicuru, um dos 26 Territórios de Identidade do Estado da Bahia. Esse município foi um dos escolhidos para esse trabalho devido seu aspecto de grande contingente remanescente quilombola.

Nesse contexto, o processo de capacitação de profissionais de ATER e, por extensão, dos agricultores familiares constitui-se numa crescente demanda no território, pois há um grande acervo tecnológico disponível e, ao mesmo tempo, uma grande carência para apropriação e adoção de várias tecnologias sociais disponíveis. Além disso, essas tecnologias sociais carecem de uma constante adaptação ao perfil real dos agricultores familiares e as condições de clima e solo dos territórios do semiárido brasileiro. Porém, essas tecnologias aliadas à experiência das equipes de ATER e ao conhecimento empírico dos agricultores podem ser adaptadas, numa construção coletiva, de forma suprir as carências tecnológicas dessas localidades proporcionando a inclusão produtiva desses grupos de agricultores. Sendo assim, a abordagem e logística organizacional se dará através da metodologia das Unidades de Aprendizagem (UAs), como ferramenta de capacitação dos técnicos locais, agricultores (as) e familiares para lhes proporcionar meios capazes de assegurar ganhos de qualidade de vida nos aspectos ambientais, sociais, econômicos.

Portanto, este projeto tem como objetivo, facilitar o acesso às tecnologias pelas Unidades de Produção Familiar (UPFs) através da assistência técnica direta e contínua da Embrapa e do Serviço de ATER local, em momento oportuno, e de acordo com as demandas elencadas pelo público-alvo para superação das limitações produtivas existentes no Território, o qual abrange apenas o município de Campo Formoso-BA que será atendido pela equipe de execução do projeto.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desenvolvimento Rural Sustentável

O estudo teórico das forças que estão por trás do desenvolvimento nas áreas rurais carece de uma disciplina específica, por isto é necessário recorrer a outras disciplinas que tratam do “desenvolvimento econômico em regiões rurais”, como a economia regional e o campo multidisciplinar dos estudos rurais (economia rural, sociologia rural, geografia rural, demografia, etc.). Mas o desenvolvimento das áreas rurais dificilmente pode ser explicado satisfatoriamente por apenas uma das teorias desses diversos campos de estudo. No campo dos estudos rurais, por exemplo, três enfoques podem ser identificados: o do desenvolvimento exógeno, o enfoque do desenvolvimento endógeno e uma combinação dos dois. No primeiro enfoque, o desenvolvimento rural é imposto por forças externas

e implantado em certas regiões. Exemplo emblemático é o das políticas de modernização da agricultura como forma de estimular o desenvolvimento rural (<http://www.sober.org.br>, 2015).

O termo ecodesenvolvimento surge pela primeira vez em 1973 e de lá pra cá vários autores trabalham na tentativa de definir desenvolvimento sustentável de forma a atender as esferas ambiental, econômica, social e cultural de maneira satisfatória. Mas, só a partir de 1992, com a conferência da ONU sobre meio ambiente e desenvolvimento (Rio 92), as discussões sobre desenvolvimento sócioeconômico e as transformações no meio ambiente são amplamente difundidas e oficializadas pela maioria das nações (BELLEN, 2007).

Vários autores trabalham com os temas desenvolvimento e sustentabilidade separadamente. Eles mostram que o desenvolvimento se distingue de crescimento econômico, uma vez que um país com intenso crescimento econômico não traduz que a população tem total acesso aos bens materiais e culturais. O desenvolvimento surge com a ação das pessoas em conquistar a forma e o modelo econômico de crescimento sem privação de seus direitos como sociedade. A Sustentabilidade aparece como discussão que envolve o crescimento econômico e preservação ambiental juntos, coisa impensada há quarenta anos. Ele destaca ainda que as discussões a respeito da sustentabilidade estão mais atrasadas que as discussões sobre desenvolvimento (www.revista.saolucas.edu.br, 2015).

Segundo BEZERRA e BURSZTYN (2000), desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo que, por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Assim, a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade colocam-se como um entrave para as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Para Cavalcanti (2003), sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema. Para o autor, as discussões atuais sobre o significado do termo “desenvolvimento sustentável” mostram que se está aceitando a ideia de colocar um limite para o progresso material e para o consumo, antes visto como ilimitado, criticando a ideia de crescimento constante sem preocupação com o futuro.

A sustentabilidade envolve desenvolvimento econômico, social e respeito ao equilíbrio e às limitações dos recursos naturais. De acordo com o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU em 1983, o desenvolvimento sustentável visa ao

atendimento das necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às próprias necessidades (www.portaleducacao.com.br, 2015).

Território De Identidade

O Território de Identidade é uma estratégia de desenvolvimento, que agrupa municípios com afinidades sociais, culturais, históricas, econômicas, geográficas etc., criada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), a partir de 2003. Em 2007, a Secretaria de Cultura do Estado da Bahia adotou essa divisão do território baiano em 26 Territórios de Identidade. Hoje já são reconhecidos 27 Territórios de Identidade na Bahia. O objetivo desta estratégia de gestão e política é estimular a cooperação e a articulação regional com foco no desenvolvimento. O Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru é formado pelos municípios de: Andorinha, Antônio Gonçalves, Caldeirão Grande, Campo Formoso, Filadélfia, Jaguarari, Pindobaçu, Ponto Novo, Senhor do Bonfim. Dos 9 municípios que compõem o Território, quatro estão organizados no Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Piemonte Norte do Itapicuru (www.conferenciadecultura.files.wordpress.com.br, 2015).

O principal componente geográfico do Território Piemonte Norte de Itapicuru é a Serra da Jacobina que corta o Território ao meio e tem os seus municípios ao sopé ou pé do monte (Piemonte) dessa pequena cordilheira, entrada da Chapada Diamantina pelo lado norte. Essa cordilheira abriga as principais nascentes (caixa d'água) formadoras do Rio Itapicuru, sendo essas características responsáveis pela denominação de Território de Identidade.

O município de Campo Formoso, onde está sendo feito esse trabalho, está inserido no polígono das secas, com clima semiárido e subúmido e vegetação diversificada em função da variação climática. Tem um IDH de 0,607; índice de educação 0,715; taxa bruta de frequência escolar 0,809 e taxa de alfabetização de adultos de 0,668, segundo dados do IBGE (2010).

Está dividido em 12 regiões: Tuitiba (Socoto), com 38 comunidades; Araras, 11 comunidades; Sítio do Meio, 05 comunidades; Olho D'Água das Pombas, 09 comunidades; Salitre, 12 comunidades; Laje dos Negros, 20 comunidades; Tiquara, 15 comunidades; Brejão da Caatinga, 12 comunidades; São Tomé, 12 comunidades; Santo Antônio, 15 comunidades; Caraíba, 08 comunidades e Poços, 09 comunidades. A população rural do município residindo nessas regiões é de 41.753 habitantes, estando na sede do município, um total de 24.863, conforme dados atuais do Censo (IBGE, 2010).

O município tem vocação natural para a agricultura de lavouras permanentes e temporárias, a exemplo do sisal, mandioca, mamona, milho, feijão, frutas tropicais e criação de caprinos, ovinos, bovinos e aves. A exploração extrativista é um forte componente na composição da renda familiar, sendo o umbu e o licuri, os frutos de maior expressão, inclusive hoje dando retornos econômicos para a população rural.

UNIDADES DE APREDIZAGEM

Um dos maiores desafios para a consolidação da produção na região Nordeste é a incorporação de tecnologias nos sistemas de produção visando a melhoria do desenvolvimento produtivo e a redução da sazonalidade. Geralmente, para melhorar o desempenho produtivo e diminuir a sazonalidade, os produtores usam como estratégias o aumento de insumos externos, causando a elevação dos custos, muitas vezes superiores aos preços recebidos (<http://www.ainfo.cnptia.embrapa.br>, 2015).

As tecnologias a serem incorporadas pelos produtores devem viabilizar a produção a baixos custos e não provocarem impactos ambientais negativos.

Com o intuito de ampliar a capacidade de geração e de disseminação de tecnologias adaptadas às condições de produção da maioria das unidades produtivas de agricultores quilombolas, a Embrapa, através de projetos do Plano Brasil Sem Miséria, implantou várias Unidades de Aprendizagem (UA) do município de Campo Formoso, Estado da Bahia.

Segundo GONZÁLES (1999), a UA é um tipo de estruturação curricular que permite superar o planejamento seqüencial apresentado nos livros-texto, sendo adequada a propostas interdisciplinares por envolver atividades estrategicamente selecionadas para trabalhar um determinado tema, valorizando o conhecimento prévio dos envolvidos e possibilitando a evolução de conceitos. Tem como princípios organizadores o educar pela pesquisa, considerando principalmente o questionamento reconstrutivo, a argumentação e a comunicação crítica. Dentro disso se inserem ainda os princípios da interdisciplinaridade e da contextualização (MORAES; GALIAZZI e RAMOS, 2002).

Para GALIAZZI (2004), ela permite uma participação efetiva do aluno (agricultor) nas atividades realizadas, pois ele é sujeito do processo e juntamente com o professor (técnico) torna-se autor do seu trabalho aproximando-se da sua realidade e necessidades. O aluno (agricultor) passa a ser também responsável pela qualidade do trabalho e o professor (pesquisador e/ou técnico) deixa de ser

apenas o replicador da proposta apresentada nos livros, e este passa a ser apenas mais um recurso a ser utilizado na sala de aula.

METODOLOGIA

O procedimento metodológico do projeto será pautado numa abordagem participativa. A adoção de metodologias participativas como referencial para a atuação do projeto tem como ponto chave o respeito aos agroecossistemas de produção já praticados pelos agricultores. Além disso, com a ascensão das propostas de desenvolvimento rural sustentável, as abordagens participativas conquistaram um maior destaque, com aplicações desde o planejamento à pesquisa e transferência. Isto se deve ao fato dessas metodologias fornecerem o instrumental necessário para a compreensão das situações complexas e diversas nas quais operam os agricultores, sobretudo àqueles tidos como público-alvo do projeto.

Por outro lado, convergindo com as perspectivas do presente projeto, as técnicas participativas fornecem mecanismos fundamentais para a promoção da “articulação qualificada dos conhecimentos de pesquisadores, extensionistas e agricultores”.

Para gerar e disponibilizar tecnologias para os agricultores familiares do nosso público-alvo, não basta levar um “pacote tecnológico”, é necessário um trabalho de inovação junto aos mesmos para que estes possam se apropriar e adaptar as tecnologias às suas condições sociais, ambientais e culturais. Isso é o que chamamos de “socialização de tecnologias”, embora isto não signifique um repasse vertical de informações, mas sim, um intercâmbio e uma troca entre saberes locais e saberes científicos. Nesse projeto de geração-disponibilização-adaptação de tecnologia, vários aspectos metodológicos serão fundamentais para permitir uma inovação conjunta:

- a) O processo de organização: o projeto começará por uma fase de organização das parcerias entre as instituições participantes do projeto. Ainda nesta fase, serão sistematizadas também as técnicas e o conhecimento gerado por experiências locais existentes.
- b) O protagonismo dos agricultores: os agricultores serão protagonistas, com seus conhecimentos próprios. Essa abordagem será privilegiada para reverter o tratamento tradicionalmente dispensado aos agricultores com relação à difusão de tecnologia, através do qual estes são inseridos numa relação

vertical em que o saber gerado nas instituições de pesquisa e acadêmicas são revestidos de uma valorização superior ao saber local e a este é sobreposto. Pretende-se desenvolver um processo de intercâmbio de conhecimentos e as experiências vivenciadas no dia-a-dia pelos agricultores, para que se possa construir o conhecimento que será adequado ao local.

c) O enfoque territorial: serão privilegiadas as parcerias entre as entidades e atores/atrizes dos territórios rurais onde as comunidades quilombolas se inserem. Essas entidades podem ser: ONGs, instituições de pesquisa e ensino, instituições de assistência técnica, associações e sindicatos rurais de agricultores, prefeituras, entre outros. Todas elas com o mesmo objetivo comum, o desenvolvimento e a inovação focada no bem-estar dos agricultores e o respeito ao Meio Ambiente.

d) O processo de produção: Inicialmente serão definidos, a partir dos diagnósticos, os agroecossistemas que comporão as áreas das Unidades de Aprendizagens. Para isso serão consideradas as características edafoclimáticas, aspectos sociais, econômicos e ambientais.

e) O processo de capacitação: Será realizado nas Unidades de Aprendizagem através do intercâmbio de conhecimentos entre pesquisadores, técnicos e agricultores, de forma participativa e contínua. Porém em momentos necessários e oportunos, serão realizadas, em cada comunidade/assentamento, oficinas temáticas previamente discutidas e demandadas pelos agricultores sobre os diversos temas ligados diretamente aos projetos individuais e suas atividades. Acontecerão, também, momentos de socialização de resultados parciais e/ou finais das experiências nas Unidades de Aprendizagens dos agroecossistemas através de dias de campo, visitas de intercâmbio, visitas técnicas, entre outras. Aproximadamente, 12 Unidades de Aprendizagens serão implantadas e/ou acompanhadas (caso já existam nos agroecossistemas). Essas Unidades de Aprendizagens serão os espaços físicos, denominados de “escola de campo”, onde os agricultores possam ter participação efetiva e o intercâmbio de conhecimentos seja de forma contínua. As tecnologias e inovações serão discutidas por pesquisadores, técnicos e agricultores e serão importantes para que o grupo possa estar em condições de avaliar em que pontos deverão ser efetuadas intervenções visando direcionar o sistema rumo à sustentabilidade econômica, social e ambiental. O cronograma de execução será realizado de acordo com cada região de atuação do projeto, pois estas são bem distintas.

Propõe-se avaliar os agroecossistemas diversificados, a partir de Unidades de Aprendizagens (UAs) com a participação de todos (as) no processo, com o emponderamento progressivo dos

agricultores, o que deve garantir uma adoção real, à médio prazo, das tecnologias co-construídas. Essas UAs serão utilizadas para a realização de atividades de desenvolvimento e inovação de forma participativa e contínua. Elas poderão já existir na propriedade do agricultor e/ou ser implantada, também na área do agricultor. Nessas UAs será possível avaliar e validar alguma tecnologia e/ou inovação compartilhada entre pesquisadores, técnicos locais e agricultores do entorno, ou, ainda, comparar agroecossistemas, se for o caso.

f) A construção coletiva: Os atores e atrizes locais deverão contribuir para reforçar o capital social e os intercâmbios entre agricultores das comunidades. As UAs serão implantadas e/ou acompanhadas em área de agricultor quilombola, que será o gerenciador e será acompanhada tecnicamente pela Embrapa e pelos técnicos locais (parceiros). Dessa forma, espera-se criar uma dinâmica de inovação contínua dentro do grupo. Essas dinâmicas servirão para reforçar esses processos.

g) Acompanhamento e continuidade: Não basta apresentar uma nova tecnologia a um agricultor, é preciso acompanhar a adoção que se faz de forma gradual e incremental. Os processos ligados ao meio-ambiente são lentos, tem que se dar tempo para que se vejam os resultados. Apesar do projeto está previsto para ser finalizado em três anos, espera-se a continuidade de ações por parte dos agricultores facilitadores, das instituições de pesquisa, extensão rural, das ONGs e dos movimentos sociais presentes no território.

A Embrapa algodão coordenará e supervisionará as atividades do projeto a partir da gestão do mesmo, mas será responsável pela implantação e acompanhamento das UAs. Ainda, realizará as atividades de capacitação de agricultores quilombolas e dos técnicos locais com o apoio de pesquisadores de outras Unidades do Nordeste. Os parceiros locais darão suporte nas diversas atividades do projeto e, também, comporão o comitê gestor do projeto. Os agricultores quilombolas disponibilizarão as áreas para implantação das Unidades de Aprendizagem (UAs) e participarão do processo de aprendizagem contínuo e participativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das principais atividades para o início da implantação do projeto foi a realização de reuniões de aproximação com as entidades locais, para formação de parceria (Fig. 1). Após essa etapa, foram realizadas reuniões nas comunidades quilombolas (Fig. 2) com a apresentação do projeto. Assim, obteve-se uma maior abrangência de conhecimento do público-alvo, onde pode-se visualizar os principais anseios em relação ao que foi executado.



Fig. 1 – Reunião de aproximação em comunidade



Fig. 2 – Reunião de aproximação em comunidade

Para poder realizar a capacitação contínua e partilhada por todos os envolvidos, foram instaladas várias unidade de aprendizagem (UA) em algumas comunidades quilombolas, sendo essas sobre melhoria do sistema de produção agrícola; criação de galinha caipira; forrageiras para alimentação animal e de captação e armazenamento de água da chuva (Fig. 3 a 8).



Fig. 3 – Unidade de Aprendizagem de milho e sorgo



Fig. 4 – Unidade de Aprendizagem de galinha caipira



Fig. 5 – Unidade de Aprendizagem de palma forrageira



Fig. 6 – Curso sobre aproveitamento do resíduo do sisal



Fig. 7 – Curso sobre criação de galinha caipira



Fig. 8 – Curso prático sobre barragem subterrânea

Dessa forma, e como resultados alcançados, foram implantadas três UAs agrícolas com a mamona BRS energia, milho sertanejo e sorgo forrageiro, respectivamente; Implantação de sete UAs para criação de galinha caipira; escolha de área para implantação de três UAs de Barragem Subterrânea; escolha de área para implantação de um viveiro de propagação rápida de mandioca; realização de curso sobre captação e armazenamento de água da chuva - Barragem Subterrânea; Dia de Campo sobre Barragem Subterrânea; Cursos sobre aproveitamento da mucilagem (resíduo) do sisal; cursos sobre criação de galinha caipira; entrega de materiais (sacos, tela, EPI) para produção de mudas e várias visitas técnicas mensais as UAs instaladas e duas visitas de intercâmbio entre as comunidades, para conhecimento dos trabalhos realizados e exitosos em outras comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de muitas pessoas não terem o conhecimento suficiente para adotar os conhecimentos tecnológicos, esta ação mostrou mais uma vez que são várias as tecnologias sociais e práticas simples que podem ser adotadas, e assim, podem melhorar consideravelmente a vida dos menos abastados.

Além das tecnologias inseridas e de comum acordo com os envolvidos, a procura pelo desenvolvimento sustentável vem crescendo e se tornando uma solução para muitos problemas ambientais e sociais ali existentes. No caso das comunidades quilombolas, a busca pelo acesso a informações diversas e como essas informações chegam aos seus agricultores é um gargalo que passa a ser quebrado com a inserção de projetos dessa natureza, mostrando que houve melhoria na qualidade de vida de alguns agricultores destas comunidades, tanto social, como ambiental e econômica.

As ações compartilhadas pelo máximo possível de atores faz com que a abrangência das informações tecnológicas repassadas chegue com maior rapidez e melhor qualidade ao público-alvo, uma vez que todos trabalhem de forma associada, e conjuntamente busque a melhoria de vida para todos de forma igualitária.

A implantação das várias Unidades de Aprendizagem foi de grande importância para poder realizar as capacitações continuadas dos agricultores e o acompanhamento de todas as atividades produtivas dos mesmos na atividade que se propôs a realizar, possibilitando um aprendizado melhor e a melhoria de seus sistemas de produção.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. (coord.). *Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável*, Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

BELLEN, Hans Michael Van. *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

CAVALCANTI, C. (org.). *Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável*, São Paulo: Cortez, 2003.

GALIAZZI, Maria do Carmo, GARCIA, Fabianne A.; LINDEMANN, Renata H. *Construindo Caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. Educação em Ciências*. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2004.

GONZÁLES J. F et al *Como hacer unidades didáticas innovadoras?* Sevilla: Díada, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Primeiros Resultados*, 2010.

MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo, RAMOS, Maurivan Güntzel. *Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos*. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdez M. do R. *Pesquisa na sala de aula: tendências para a Educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

RAMOS, Maurivan Güntzel. *Educar pela pesquisa é educar pela argumentação*. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdez M. do R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

www.portaleducacao.com.br, Acesso: 12 de Setembro de 2015.

www.sober.org.br/palestra/12/12O506.pdf. Acesso: 05 de outubro de 2015.

www.conferenciadecultura.files.wordpress.com.br. Acesso: 05 de outubro de 2015.

www.revista.saolucas.edu.br. Acesso: 08 de outubro de 2015.

www.ainfo.cnptia.embrapa.br. Acesso: 09 de outubro de 2015.

EMPREENDEDORISMO FEMININO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA: O CASO DE CONCEIÇÃO DAS CRIOULAS-PE

Francisca Wislana Costa PINTO (UEVORA-PT) – wislana@msn.com⁵⁰

RESUMO

O tema empreendedorismo feminino ainda é pouco investigado dentro da área científica, principalmente se a mulher estiver em torno da restrição conceitual do gênero, cor e etnia. A maioria dos estudos acadêmicos busca investigar o perfil do homem empreendedor e de suas práticas empreendedoras. O propósito do nosso trabalho é investigar, utilizando-se do estudo da arte como referencial teórico e a pesquisa de campo, o perfil e características empreendedoras das mulheres quilombolas da comunidade de Conceição das Crioulas do Município de Salgueiro-PE. Entrevistamos 20 moradores e, constatamos que, para a construção e sobrevivência de sua comunidade, adotaram posturas empreendedoras. Eles utilizaram-se de conhecimentos empíricos, da arte, da culinária, do artesanato e da cultura local como alternativa para o seu crescimento econômico e, criaram uma associação para divulgar e vender os seus produtos confeccionados com a matéria-prima da região: o algodão cru, o barro, a fibra do caroá⁵¹, o umbuzeiro e o mandacaru, dessa forma, garantir o seu sustento de forma sustentável.

Palavras-Chaves: Empreendedorismo Feminino, Comunidades, Quilombola.

ABSTRACT

The female entrepreneurship theme is still little investigated within the scientific area, especially if the woman is around the concept of gender restriction, color and ethnicity. Most academic studies investigates the entrepreneurial man's profile and its entrepreneurial practices. The purpose of our work is to investigate, using the study of art as theoretical and field research, the profile and characteristics of entrepreneurial women maroon da Conceição community of the City of Willow PE Creole. We interviewed 20 residents and found that, for the construction and survival of their community, have

⁵⁰Professor efetivo do IFSERTÃO-PE, doutoranda do Curso de Gestão na Universidade de Évora-PT em convênio com o Instituto Federal do Sertão de Pernambuco.

⁵¹Caroá é uma bromélia da espécie neoglaziovia variegata que fornece uma fibra para tecelagem.

adopted entrepreneurial attitudes. They used is empirical knowledge, art, cuisine, crafts and local culture as an alternative to economic growth and created an association to promote and sell their products made from the raw material of the region: cotton raw clay, caroá the fiber, the umbuzeiro and mandacaru thus ensure their livelihoods sustainably.

Key Words: Women Entrepreneurship, Communities, Quilombo.

INTRODUÇÃO

O estudo de empreendedorismo nos dá possibilidade de conhecer às diversas alternativas para o processo de criação de uma ideia e concepção de um produto ou serviço. Alguns autores como Schumpeter, Peter Drucker, Max Weber, Fillion, Deger, McClelland, Say, Shapiro, entre outros, definem sobre o tema de acordo com sua área de pesquisa: econômica, gestão, comportamental, financeira, etc. Todavia, em qualquer definição sobre empreendedorismo encontramos pelos menos os seguintes aspectos: iniciativa para criar um novo negócio e paixão pelo que faz; utilizar os recursos disponíveis de forma criativa, transformando o ambiente social e econômico onde vive; aceitar assumir os riscos e a possibilidade de fracassar.

A existência de indivíduos conhecidos como empreendedores é a condição básica para o surgimento de novos empreendimentos. Eles são os agentes responsáveis pelo desencadeamento e condução do processo de criação de unidades produtivas, sem distinção de gênero, cor ou etnia.

Desde 1999, o GEM⁵² realiza anualmente a mais abrangente pesquisa sobre empreendedorismo, envolvendo um número crescente de nações. Os seus relatórios indicam que o empreendedorismo é o principal fator de desenvolvimento econômico de um país e que as mulheres a cada ano vêm se consolidando com mais empreendedora do que o homem no Brasil. Moore e Buttner (apud JONATHAN, 2005), afirma que o empreendedorismo feminino gera emprego, riqueza, promove inovação e contribui para o desenvolvimento socioeconômico dos países.

A disseminação da importância do empreendedorismo para contribuir com o processo de desenvolvimento econômico local fundamenta-se na ideia de que a cultura empreendedora promove o

⁵² GEM - Global Entrepreneurship Monitor

rompimento de barreiras de resistência à realização de ideias inovadoras e pode gerar comportamentos e atividades que conduzem à criatividade e à geração de riquezas.

Durante a nossa pesquisa, poucos artigos foram encontrados sobre o tema. Usando a base de dados da *web of knowledge* (*web of science*) com as seguintes palavras-chaves: *women and entrepreneurship* encontramos 426 resultados. Refinamos a busca em relação ao domínio de investigação; tipo de documento; idioma e tema encontramos apenas 31 resultados, desse foram selecionados 06 artigos que mais se correspondem com o objeto de nosso estudo: Mulher empreendedora da comunidade quilombola.

Dentre essa relação encontramos o artigo de Datta e Gailey (2012), que relata um estudo de caso de mulheres empreendedoras que criaram uma cooperativa de mulheres, na Índia, com o objetivo de promover o auto emprego, a inclusão social e empoderamento dessas mulheres que estavam à margem da sociedade patriarcal e cultural.

O papel da mulher no universo empresarial vem crescendo, mas ainda não é reconhecido. Hamilton (2013) em seu artigo refuta o discurso masculino, nos artigos acadêmicos, como forma dominante do empreendedorismo e alerta para a negação e mascaramento do gênero, onde o papel da mulher fica sub-representada e, muitas vezes que a representação está ligada a preocupações doméstica. A luta pelo espaço feminino nas corporações é grande, devido a essa tônica machista. Todavia, temos alguns relatos de resistência sobre esse ponto.

O artigo de McGowan, Redeker e Cooper (2012) relata o sucesso empresarial de 14 mulheres, na Irlanda do Norte, que equilibram as responsabilidades do trabalho e potencial de ganhos atrelados aos compromissos domésticos. Assim como também, o artigo de Scott, Dolan, Johnstone-Louis e Wu (2012), discutem o empoderamento das mulheres adquirido através das vendas dos produtos da Avon na África do Sul. Os autores apresentam o feminismo pragmático, como nova teoria, para integrar o trabalho passado sobre o empreendedorismo feminino.

A discussão em torno do interesse acadêmico e a atividade no campo do empreendedorismo feminino é decorrente do processo de mudança no mundo empresarial. A mulher apresenta mais características comportamentais empreendedoras, de acordo como o GEM (2009) do que o homem. Hughes, Jennings, Brush e Welter (2012), fazem um estudo bibliográfico, desde a publicação da Teoria e Prática do Empreendedorismo (ET&P), sobre empreendedorismo feminino, e destaca que tema vem sendo pouco retratado, gerando críticas e reflexões por vários estudiosos, provocado pela questão em pesquisar o empreendedorismo da mulher sob novas direções e abordagem.

Para aprofundarmos sobre a definição de comunidade, vamos recorrer ao artigo “living in the fishbowl” de Marti, Coupasson e Barbosa (2013), onde apresenta caminhos que nos leva a perceber *como uma comunidade pode se tornar um contexto empresarial quando se cruza com atores influentes externos para aprender novos conhecimentos, e como ela transforma esse conhecimento em criação institucional e política, mantendo as suas raízes culturais firmemente baseadas na reciprocidade endógena*. A importância de compreender o conceito de comunidade passa pelo fato de identificarmos o perfil, os hábitos, os costumes, o modo de vida das pessoas que nela reside. No texto de Barbosa, Marti e Coupasson (2013), temos o destaque da questão de como as comunidades locais pobres e impotentes podem acumular as condições necessárias para a criação de uma cultura empresarial. É importante identificar isso, pois no nosso artigo identificamos que o empreendedorismo das mulheres quilombolas, através de sua arte, conseguiu impactar, de forma econômica, a cultura local. Partindo desses pontos, demos início ao objeto desse estudo, para discutirmos sobre o perfil e características empreendedoras das mulheres quilombolas; se elas utilizaram o *empreendedorismo de oportunidade* ou *empreendedorismo por necessidade*, quando criaram uma associação para divulgar e vender os seus produtos e, dessa forma, garantir o seu crescimento econômico.

MATERIAIS E METODOS

Área de estudo

A localidade de Conceição das Crioulas integra o município de Salgueiro, no sertão central de Pernambuco, a 550 km de Recife, com 750 famílias (cerca de 4 mil hab.) e têm como atividades econômicas: agricultura familiar, a pecuária e uma produção artesanal em fibras naturais, palha e barro (SALGUEIRO,2015). De acordo com os relatos dos moradores, essa comunidade originou-se do quilombo⁵³, criado no final do século XVIII, com a chegada de seis mulheres negras guiadas pelo escravo Francisco Jose de Sá, que fugiam da escravidão. Essas negras, segundo os depoimentos, vieram da região da Bahia ou de Alagoas. *Francisca Ferreira* (líder do grupo), *Mendencha Ferreira*, *Germana*, *Romana*, *Francisca Macária* e *Francisca Presidente*, são os nomes lembrados pelos moradores mais velhos, e construíram a comunidade, de acordo, com Valdeci Silva e Jocicleide Silva (2015).

⁵³ Sm. Bras. Refúgio de escravos fugidos, extraído do dicionário de Ferreira (2008)

Procedimentos

Este trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira foi à elaboração da pesquisa bibliográfica no sentido de fundamentar o tema sobre a mulher empreendedora, desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de artigos científicos. Segundo o autor Gil (1999 p.65) “A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquele que poderia pesquisar diretamente”. A pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame detalhado de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras reforça Lakatos e Marconi (2007).

A outra etapa do estudo foi a pesquisa de campo para observação de fatos e fenômenos que ocorre espontaneamente, na coleta de dados, e que possibilita o registro de variáveis que se presumem relevantes para ser analisados. A pesquisa de campo voltado para o estudo de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e outros campos, possibilita a compreensão de vários aspectos da sociedade, afirma Lakatos e Marconi (2007). A escolha do estudo de caso, segundo Yin, é decorrente da necessidade em entender os fenômenos sociais complexo e, o qual permite aos investigadores manter as características mais significativas da vida real, numa visão holística.

Utilizamos a pesquisa quantitativo-descritivo, pois, de acordo com Lakatos e Marconi (2007) esse método consiste em investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou o isolamento de variáveis principais ou chave.

A análise de conteúdo é compreendida por Minayo (2008) como a forma mais usada para representar o tratamento de dados em uma abordagem qualitativa, mas que ultrapassa o proceder técnico por atingir uma busca teórica e prática no campo das investigações sociais. Do ponto de vista de Ávila (2007, p. 106) e Flick (2004), torna-se “impossível tratar de questões de gênero sem o instrumento da pesquisa qualitativa”, pois esse tipo de abordagem é capaz de ressaltar as diferenças presentes no contexto social em relação aos padrões dados como universais.

Coleta de dados

O processo para coleta dos dados foi planejado e estruturado da seguinte forma: Primeiro, conversamos com alguns alunos quilombolas que estudam no IFSERTÃO⁵⁴, sobre a comunidade para que pudéssemos compreender a estória local e suas particularidades, além de identificar se seria possível fazer o trabalho. Segundo, foi a visita a comunidade com um roteiro de perguntas relacionadas aos objetivos específicos para identificar o perfil e o comportamento empreendedor das mulheres quilombolas da comunidade. A escolha pela entrevista foi devido ao fato dela oferecer algumas vantagens, pois através da conversa informal, podemos extrair melhor as informações da comunidade local sem fazer muito alarde sobre o assunto. Conversamos com cerca de 20 moradores: 15 mulheres e 02 homens, em 2013 e 03 mulheres em 2015.

ANÁLISE E RESULTADOS DOS DADOS

A análise da nossa pesquisa será apresentada em tópicos para identificarmos, a trajetória da criação da comunidade, o perfil e características das mulheres quilombolas e o seu comportamento empreendedor, a as ações empreendedoras para comercialização do seu artesanato.

Criação da comunidade - Em relação à trajetória da criação da comunidade, obtemos a informação que o mito da fundação de Conceição das Crioulas já vem acompanhado de uma história de liderança. Excepcionalmente, uma liderança de mulheres, "as seis crioulas". Durante a entrevista, a estória das crioulas pioneiras na comunidade, é destacada como mulheres de “fibra” e “corajosas” pois encararam os desafios da seca para a agricultura e colheita do algodão, além de enfrentaram os latifundiários com “garra” e “resistência” pelo direito à terra até conseguir a posse legalizada, através da compra com o fruto do seu trabalho: a produção e fiação do algodão e dos utensílios do barro que vendiam na cidade de Flores-PE.

A comunidade quilombola, como já destacamos antes, foi criada no final do século XVIII, com a vinda de seis mulheres negras guiadas por um escravo que fugiam da escravidão. Ao chegar na localidade, encontraram um solo fértil e decidiram fixar residência. Segundo, Valdeci Silva (2015) “as

⁵⁴ Instituto Federal de Educação e Cultura do Sertão Pernambuco, no campus Salgueiro-PE, local onde leciono a disciplina Associativismo e Cooperativismo.

negras tiveram que se relacionar com os índios “*Atikum*”, que já ocupava as terras quando elas chegaram”. A convivência entre os negros e os índios possibilitou as diversas trocas culturais e fortaleceu a identidade da comunidade.

A criação da Associação Quilombola - AQCC, uma organização sem fins lucrativos composta por 10 associações de produtores e trabalhadores rurais dos sítios pertencentes à comunidade em 2000, de acordo, com as entrevistas, surgiu com a necessidade em “fortalecer a luta pela terra e defender os interesses gerais da comunidade e da construção de uma identidade étnica (negra) dos habitantes de Conceição das Crioulas, enquanto remanescentes de quilombos” (João Alfredo, 2013). A AQCC foi o divisor de águas da comunidade, através dela, a comunidade conseguiu destacar a sua cultura, seu modo de vida, o resgate histórico e o seu artesanato que usa as matérias-primas extraídas do ecossistema da caatinga

Perfil Empreendedor

Diferenciar-se dos demais, rever convicções e comportamentos, mudar paradigmas, sobrepor ideias antigas às novas verdades, é o perfil do empreendedor que busca fazer parte da criação de organizações coletivas. Esse perfil foi identificado no nosso estudo quando, em outros trechos da entrevista, detectamos que algumas moradoras exaltavam a personalidade dessas crioulas, pois, de acordo com os relatos, quando alguns fazendeiros, vindas de fora, atraídos pela qualidade do solo propício ao plantio de algodão e à criação de gado, vieram se apossar da terra, mais foram às crioulas que se destacaram na luta pela recuperação daquelas terras.

Segundo Santos Leite (2001) “A resistência à expropriação das terras das crioulas foi um dos fatores que contribuiu para a instituição de lideranças e, conseqüentemente, de uma estrutura política organizada em Conceição das Crioulas”. Curiosamente, os nomes que aparecem como sendo de lideranças que se destacaram na fundação de Conceição das Crioulas e na luta pela recuperação da terra são quase todos de mulheres.

Os moradores “remanescentes” (aqueles descendentes dos negros) lembram, frequentemente, de: Chica Ferreira, Mendencha Ferreira, Francisca Presidente, Francisca Macário, Maria Solano, Isabel Coração, Romana, Martinha, Sabrina, Maria Rosa, Rosa Ferreira, Antônia Carneiro, Matilde, Januária e Agostinha Caboclo. (SANTOS LEITE, 2001)

Características empreendedoras

As qualidades pessoais de um empreendedor, dentre muitas, segundo Leite (2002), destacam-se: iniciativa, visão, coragem, firmeza, decisão, atitude de respeito humano, capacidade de organização e direção. Já os estudos de McClelland (1972 apud PINTO, 2011) nos auxilia a identificar as características fundamentais para a formação do perfil do empreendedor, numa visão motivadora focada na realização de objetivos pessoais aliada a padrões de excelência em prol do desenvolvimento da sociedade. Esse fato é perceptivo com o relato das entrevistas na comunidade quilombola sobre as atitudes empreendedoras de algumas crioulas da comunidade.

Dentre elas, foi apontada como empreendedora, uma das moradoras mais antigas e conhecida da comunidade: *Dona Liosa*. Ela teve uma atitude de destaque importante para a comunidade. Com 79 anos deu um depoimento à Fundação Cultural Palmares, no qual relata o mito sobre a origem de Conceição das Crioulas, e a alguns fatos que apontaram para o processo de expropriação das terras dos negros. Esse relatório promoveu o reconhecimento de Conceição das Crioulas como comunidade remanescente de quilombos, sendo aprovado e publicado no Diário Oficial da União, em 11/09/1998.

Outra mulher de destaque, segundo os relatos, é a professora *Givânia Maria da Silva*, que se diferencia dos outros, por ter curso superior em Letras e Mestrado em Políticas Públicas e Gestão da Educação pela Universidade de Brasília, por ter sido vereadora pelo PT e atualmente é Secretária de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, além das características de liderança e comunicação com o grupo. A liderança de Givânia é reconhecida e legitimada na comunidade “É ela quem mais atua, na luta pela identidade da comunidade e sempre participa de encontros locais, regionais, e nacionais para divulgar a cultura da comunidade. Assim como também a quilombola Aparecida Mendes, que está em São Paulo, lutando por a gente”, segundo Valdeci Silva (2015).

A crioula, *Maria Lourdes*, artesã-ceramista, é outro destaque nos relatos, como cita Valdeci: “A Maria é uma mulher de fibra, forte que não desistia fácil diante dos obstáculos, criou os 08 filhos só com a venda das panelas de barro, que vendia na feira livre de Belém de São Francisco-PE”. Outros nomes de mulheres mais citadas, com características empreendedoras e que estão à frente das atividades da AQCC, são: Maria dos Santos, D. Júlia (sogra de Valdeci), Luiza, Erivânia Brasileiro, Zália, Rosiane, Loudinha, entre outras.

Comportamento empreendedor

O autor McClelland (1972 apud PINTO, 2011), desenvolveu uma teoria sobre a motivação psicológica, baseada na crença de que o estudo da motivação contribui significativamente para o entendimento do comportamento do empreendedor. Segundo essa teoria as pessoas são motivadas por três necessidades: necessidade de realização, necessidade de poder e necessidade de afiliação.

A necessidade de afiliação, identificado durante as entrevistas, perpassa pela necessidade de identidade da comunidade, pela afirmação da condição de ser negro e quilombola, pelo espírito de cooperação entre seus habitantes, decorrentes do grau de parentesco e pela participação e atuação das mulheres nas lutas pelo uso comum da comunidade. De acordo com Barbosa et all (2013), em sua pesquisa de campo destaca que “o objetivo dos membros da comunidade é a de reinterpretar a sua identidade dentro das estruturas de poder existentes em vez de criar novas oportunidades para deslocar essas estruturas”.

No final dos anos de 80, iniciou-se na comunidade de Conceição, um processo de mobilização com a criação de uma comunidade de base para, através dos estudos bíblicos, reconstruírem a história de Conceição. E, de acordo com relato das entrevistadas, a catequese propiciou o envolvimento das pessoas e o sentimento de pertencimento e de identidade quilombola. Ressaltando aqui, o tipo de comunidade de *mecanismos sociais e relacionais, tipificado* por Barbosa et all (2013).

Figura 2 – Sede da AQCC – Associação Quilombola de Conceição das Crioulas



Fonte: Elaborada pela autora

Outra motivação identificada pela entrevista foi a da necessidade de realização, com a criação da Associação Quilombola de Conceição das Crioulas – AQCC (figura 2), a qual era a representante

legítima da comunidade, para intensificar a luta pelos direitos de todos, e tinha o objetivo de buscar novas formas de desenvolvimento e crescimento econômico da comunidade.

Ações empreendedoras - O artesanato foi uma das alternativas para a sobrevivência com o uso de matérias-primas disponíveis no ecossistema da caatinga, como: o algodão, o caroá, o barro, o catolé, o umbuzeiro e o mandacaru, que tradicionalmente vêm sendo utilizados por gerações, através de técnicas repassadas pelos mais velhos. A disseminação dessas técnicas foi amplamente incentivada por uma equipe externa da UFPE, para estruturar o saber artesanal e transformar em produtos competitivos e com valor no mercado.

A inserção das informações dos atores externos à comunidade foi impactante para que o artesanato se tornar o meio de valorizar a cultura material e gerar desenvolvimento com incremento da renda das famílias dos artesãos. De acordo como os depoimentos, “o artesanato era de conhecimento dos mais antigos e servia apenas de material para uso diário e de pouco valor comercial e, portanto, não era atraente para os mais novos” (João Carlos, 2013); “o trabalho de artesanato com o caroá, sempre já existia de outra forma, né. Já trabalhava o caroá para fazer o bornal⁵⁵, para dar milho para os animais, para fazer o saco para carregar o milho. Aí em 2001, a gente começou a inovar” (Valdeci Silva, 2015).

Figura 3 – Bonecas negras confeccionada pela fibra do caroá



Fonte: Elaborada pela autora

⁵⁵ Sm. Saco que se pendura ao focinho de cavaladura para que nele comam, extraído do dicionário de Ferreira (2008)

No ano 2001, um pequeno grupo de aproximadamente de 30 artesões, envolveram-se num projeto de capacitação para conhecer melhor a diversidade e a riqueza da matéria prima e desenvolver novas técnicas de artesanato. Esse foi o ponto inicial na inovação no desenvolvimento produtivo do artesanato local. As artesãs criaram as bonecas que representava a força e estória das “seis crioulas” (figura 3) que fundaram a comunidade além de outros produtos que comporiam as linhas para comercialização.

“Tudo que a gente vende uma boneca, não é só vender por R\$ 10 ou R\$ 15 reais. Por trás disso, tem todos os valores agregados nisso: é se manter na comunidade, é a estória ser repassada de pai para filho, de geração e geração, e ai tem também a sustentabilidade do meio ambiente, porque como é tirado a matéria-prima da terra, é como os nosso pais, os antepassado tiravam, é todo cuidado. Não pode chegar lá, tirando, acabando tudo. Tira o que vai necessitar hoje, porque depois vai precisar tudo de novo” (Valdeci Silva, 2015)

A parti desses trabalhos, a AQCC, ganhou força na comunidade pelo resgate de questões referente à cultura, a identidade e ao artesanato enquanto manifestação desta identidade e enquanto propriedade do grupo e da comunidade. Os resultados desses trabalhos foram expostos na II FENNEART - Feira Nacional de Negócios do Artesanato em julho de 2001 no Centro de Convenções de Pernambuco e desde então, a AQCC vem participado dessa feira, todos os anos, exceto nos anos de 2010 e 2011. Algumas entrevistadas relataram com orgulho, essa fase. Para elas, essa exposição deu visibilidade aos empreendedores artesões e artesãs quilombolas, que saíram da sua comunidade para comercializar o seu artesanato. Na Fenneart deste ano, o produto de destaque foram os quadros bordados com o umbuzeiro - uma planta xerófila, nativa do Nordeste (figura 4). E, com diz Valdeci “é uma planta que tem o seu jeito de se sustentar. A gente transforma o umbuzeiro em bordados em quadros e nas roupas, todas são bordados a mão”. Na Feira, foram vendidos a primeira amostra, 15 quadros do novo produto *os quadros bordados de umbuzeiros*, em dois dias.

Figura 4 – Quadros bordados com material do umbuzeiro



Fonte: Elaborada pela autora

Essas atividades retratam a papel da mulher quilombola na busca das ações empreendedoras como desejo de independência e ganho de financeiros. Na maioria das entrevistadas, foi observado que existem motivações empresariais semelhantes aos homens, incluindo um desejo de independência e ganho financeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos, com as leituras destacadas neste artigo que as mulheres vêm tendo o destaque no mercado de trabalho, ainda que seja, de forma discreta. Conhecer o papel da mulher empreendedora é ponto fundamental para entender sua ascensão nesse mercado de trabalho, que antes era dominado pelo universo masculino. As mulheres, na busca pela sua independência e estabilidade financeira, gerada pela necessidade e/ou auto realização, vem tendo grande destaque e provocando mudanças significativas no seu espaço pessoal e profissional.

O estudo desse trabalho proporcionou conhecer melhor a estórias das mulheres empreendedoras na comunidade quilombola, as quais, de acordo com as entrevistas, foram destacados a força e a garra dessas mulheres para a construção e sobrevivência de sua comunidade, do fortalecimento da cultura e da consolidação de suas origens quilombolas, além da promoção de espaços de transformação de si mesmas e do contexto socioeconômico e cultural no qual se inserem.

A construção dessa comunidade é evidenciada, em primeiro lugar, pelas atitudes empreendedoras das mulheres quilombolas e logo após a inserção de atores externos que ajudaram aos descendentes dessas mulheres a encontrarem alternativas de sobrevivência, de sua identidade sociocultural através do artesanato, tornando-se assim uma comunidade liderada por mulheres empreendedoras. As mulheres quilombolas da comunidade de Conceição, apresentaram características empreendedoras, evidenciadas na inovação do artesanato, onde transmite a identificação de pertencimento com os valores tradicionais da comunidade e com retorno comercial pela venda de seus produtos.

Esperamos que esse trabalho, incentive, à futuros pesquisadores sobre a possibilidade de estudar o fenômeno do empreendedorismo feminino em comunidades ainda pouco exploradas, como quilombolas, indígenas, e sertaneja, além de contribuir para novos estudos sobre empreendedorismo que busque a inclusão de comunidades étnicas, a redução da pobreza com o fortalecimento da economia de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, Maria B. *Uma abordagem feminista sobre os problemas para o estudo de gênero*. In: WEBER, S.; LEITHAUSER, T. Métodos qualitativos nas ciências sócias e na prática social. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2007. Acessado em junho de 2013.
- BARBOSA, Saulo Dubard, MARTI, Ignasi; COURPASSON, David; “Living in the fishbowl”. Generating an entrepreneurial culture in a local community in Argentina: Journal of Business Venturing: Vol. 28 Issue 1, Pages 10–29 Special Issue: Institutions, Entrepreneurs, Community: January 2013. Acessado em setembro de 2013.
- DATTA, Punita Bhatt; GAILEY, Robert *Empowering Women Through Social Entrepreneurship: Case Study of a Women's Cooperative in India* Entrepreneurship Theory and Practice Vol: 36 Issue: 3 Special Issue: SI Pg: 569-587 DOI: 10.1111/j.15406520.2012.00505x Published: MAY/ 2012. Acessado em julho de 2013.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, *Miniaurélio: o minidicionário da língua portuguesa* dicionário / Aurélio Buarque de Holanda Ferreira : Coordenação de edição Marina Baird Ferreira; equipe de lexicografia Margarida dos Anjos. - 7 ed. - Curitiba: Ed. Positivo; 2008
- FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

- GEM 2009 *Empreendedorismo no Brasil : 2009* / Joana Paula Machado et al. Curitiba : IBQP, 2010. 165 p. ISBN : 978-85-87466-13-8- Acessado em junho de 2013.
- GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- HAMILTON, Eleanor *The discourse of entrepreneurial masculinities (and femininities):* Entrepreneurship and Regional Development Vol. 25 Issue: 1-2 Special Issue: SI Pgs.: 90-99 DOI: 10.1080/08985626.2012.746879 Published: Jan 2013. Acessado em julho de 2013.
- HUGHES, Karen D.; JENNINGS, Jennifer E.; BRUSH, Candida; et al *Extending Women's Entrepreneurship Research in New Directions* : Entrepreneurship Theory and Practice Vol.: 36 Issue: 3 Special Issue: SI Pgs:429442 DOI: 10.1111/j.15406520.2012.00504.x Published: MAY 2012. Acessado em julho de 2013.
- JONATHAN, Eva Gertrudes. *Mulheres empreendedoras: medos, conquistas e qualidade de vida*. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 10, n. 3, p. 373-382, set/dez, 2005. Disponível em: Acesso em: 26 agosto 2013.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6 ed. – São Paulo: Atlas 2007
- LEITE, Emanuel F. *O fenômeno do Empreendedorismo*, Recife: Bagaço. 2002
- McGOWAN, Pauric; REDEKER, Caroline Lewis; COOPER, Sarah Y. et al.: *Female entrepreneurship and the management of business and domestic roles: Motivations, expectations and realities* Entrepreneurship and Regional Development Vol: 24 Issue: 1-2 Special Issue: SI Pgs.: 53-72 DOI: 10.1080/ 08985626.2012.637351 Published: 2012. Acessado em Agosto de 2013.
- MINAYO, M. C. S *O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
- PINTO, Francisca Wislana Costa. *O empreendedor como agente indutor para o desenvolvimento local sustentável: o caso das micro e pequenas empresas da cidade de Salgueiro-PE*. Recife-PE: UPE, 2011. Dissertação de mestrado GDLS, Universidade de Pernambuco, 2011.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SALGUEIRO, *Conceição das Crioulas – 2º Distrito*, http://www.salgueiro.pe.gov.br/munic_distritos.htm, acessado em 30 de setembro de 2015.
- SANTOS, Josivan Rodrigues dos Santos, *Conceição das Crioulas\; Um Caso de Sucesso* Dissertação de mestrado, UFPE, 2004

SANTOS LEITE, Maria Jorge dos, *CONCEIÇÃO DAS CRIOULAS: terra, mulher e identidade étnica no Sertão de Pernambuco*, Dissertação de mestrado em Sociologia, Universidade Federal do Ceará e Universidade Regional do Cariri, Fortaleza, 2001

SILVA, Givânia Maria da, *Educação como processo de luta política: a experiência de “educação diferenciada” do Território Quilombola de Conceição das Crioulas*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, 2012.

SCOTT, Linda; DOLAN, Catherine; JOHNSTONE-LOUIS, Mary; et al *Enterprise and Inequality: A Study of Avon in South Africa*: Entrepreneurship Theory and Practice Vol: 36 Issue: 3 Special Issue: SI Pgs: 543568 DOI: 10.1111/j. 15406520.2012.00507. X Published MAY 2012. Acessado em Agosto de 2013.

VALOR DE USO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DO SÍTIO CAMARÁ, REMÍGIO-PB.

Fábio Araújo dos SANTOS Graduando do curso de Agronomia da UFPB
fabiosantos.fas2010@gmail.com

Isabel Cristina dos Santos OLIVEIRA Graduanda do curso de Agronomia da UFPB
icsantos.agro@gmail.com

Fabiano Simplício BEZERRA Graduando do curso de Agronomia da UFPB
fabianoagro14@gmail.com

Roseilton Fernandes dos SANTOS, Professor adjunto do DSER/CCA/UFPB roseilton@cca.ufpb.br

RESUMO

O conhecimento popular sobre as formas de uso de espécies vegetais datam desde os tempos mais remotos da humanidade, entretanto até os dias atuais estes conhecimentos ainda promovem grande influência sobre a forma de vida de algumas comunidades. O presente trabalho objetivou-se em identificar o conhecimento que os agricultores familiares do Sítio Camará no município de Remígio-PB detém sobre as formas de uso das espécies vegetais presentes nos remanescentes de matas de suas propriedades. O levantamento de dados ocorreu através de entrevistas semiestruturadas, dentro da realidade de três propriedades rurais onde foram identificadas pelos agricultores 25 espécies com potencial de uso, estas quais distribuídas em 11 famílias, tendo a família Fabaceae apresentado o maior número de representantes com um percentual 32% das espécies citadas pelos agricultores. Nota-se que estes recursos são destinados principalmente ao autoconsumo nas unidades de produção, com destaque para o uso madeireiro, medicinal e alimentício. Os resultados revelaram que esses agricultores possuem um amplo conhecimento a respeito do potencial de uso das espécies da região e que tais conhecimentos fundamentaram-se no uso cotidiano destes recursos, portanto, são usos de grande relevância para estes agricultores e para a manutenção dessa diversidade no tempo.

Palavras chaves: conhecimentos tradicionais, diversidade, recursos vegetais.

VEGETABLES SPECIES OF USE VALUE BY THE FAMILY FARMERS OF THE SITE CAMARÁ, REMÍGIO-PB

ABSTRACT

The popular knowledge about the forms of uses of vegetal species dating from the most remote times of humanity, however until today this knowledge still promote large influence on the way of life of some communities. The present work aimed to identify the knowledge that family farmers in the Camará site in the municipality of Remígio-PB, holds on ways to use of vegetable species present in the remaining forests of its properties. The data survey happened through semi structured interviews, within reality of three farms where farmers were identified 25 species with potential use, which these distributed in 11 families, having the Fabaceae family presented the highest number of representatives with a percentage 32% of the species cited by the farmers. Note that these resources are destined mainly for self-consumption in the production units, especially the timber, medicinal and food use. The results revealed that these farmers have a broad knowledge about the potential use of species in the region and that such knowledge substantiated in the everyday use of these resources hence are of great relevance uses for these farmers and to maintain that diversity in time.

Keywords: traditional knowledge, diversity, vegetal resources

INTRODUÇÃO

Durante todo o seu processo evolutivo os seres humanos promoveram sérias transformações dentro das comunidades vegetais e na paisagem que estão inseridos, no entanto nos últimos anos tais modificações vêm tomando proporções já mais vistas, estas desencadeadas por inúmeros fatores dentre os quais se inclui a expansão agrícola, que visa o aumento da produção sem a preocupação da destruição da biodiversidade existente em seu caminho. O ser humano desde seus primórdios buscam na natureza recursos que possibilitem melhorias nas suas condições de vida e de suas famílias, esta interação pode ser fortemente evidenciada na relação existente entre seres humanos e plantas, sendo o uso dos recursos vegetais um dos mais diversos e importantes em várias culturas (GIRALDI & HANAZAKI, 2010).

Martins-ramos et al. (2010) destaca que o Brasil é contemplado com a maior diversidade vegetal do mundo, com mais de 55.000 espécies catalogadas de um total estimado em torno de 350.000 a

550.000, fato que justifica-se pela grande extensão territorial do país e pela existência de diferentes condições edafoclimáticas e geomorfológicas encontradas. No entanto a pesar de apresentar esta abundância em relação às espécies vegetais as mesmas vêm sendo drasticamente reduzida através de ações insustentáveis desenvolvidas pelo homem, levando espécies a desaparecerem antes mesmo de serem identificadas, gerando perdas incalculáveis para a ciência (DELWING et al., 2007).

O Brasil além de apresentar um grandioso e exuberante acervo genético é detentor de uma rica diversidade cultural e étnica, resultante de um acúmulo de conhecimentos e tecnologias tradicionais, passados de geração a geração. A etnobotânica enquanto ciência estuda as relações existentes entre comunidades (indígenas, quilombolas, agricultores familiares e outras) com as comunidades vegetais, permitindo o entendimento a respeito do manejo, saber empírico, importância cultural e formas de utilização dos elementos tradicionais da flora (FONSECA-KRUEL & PEIXOTO, 2004). Este conhecimento, porém, tem se mostrado fragilizado diante do curso de sua história e dos processos de desenvolvimento ao qual a população está submetida.

Silva & Andrade (2005) afirma que as populações locais detêm um amplo conhecimento sobre o uso de espécies vegetais potenciais. Sistematizar estas informações obtidas a partir do conhecimento tradicional e local como forma de se conhecer a relação entre homem e os recursos naturais, é de suma importância na tomada de decisões sobre seu uso. Diante deste contexto, o presente trabalho objetivou identificar os conhecimentos locais dos agricultores do Sítio Camará no município de Remígio-PB sobre as formas de usos das espécies vegetais presentes nos remanescentes de mata de suas propriedades.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado nos meses de junho a setembro de 2014 no Sítio Camará comunidade rural do município de Remígio-PB, situado na microrregião do Curimataú Ocidental. Sua vegetação é uma variação da floresta ombrófila aberta e a savana estépica, configurando-se um ecótono. O município possui uma área territorial de 180,897km², densidade demográfica de 98,77hab/km², e sua sede a aproximadamente 157 km da capital paraibana João Pessoa. No que se refere à população, este último censo apresentou um número de 17.581 habitantes na cidade (IBGE, 2010). Apresenta clima do tipo

As', que significa quente e úmido, com variação de temperatura e umidade relativa do ar entre 24,5°C e 25 °C e uma altitude de 593 m acima do nível do mar. A base da economia do município é a agricultura em que são destacadas as culturas da mandioca, feijão, milho, algodão, banana, laranja, entre outros (IBGE, 2010).

O Sítio Camará localiza-se a cerca de 9 km da sede do município, sendo esta comunidade composta por 18 famílias, muito destes remanescentes de populações quilombolas que moravam nesta região. Conforme relato de Dona Josefa, esposa do Sr. Sebastião, a comunidade recebe esta denominação.

“Devido uma planta conhecida como Camará que existia antigamente na região em grande quantidade e era muito utilizada para fazer gaiolas para criação de passarinho”

O estudo em questão foi realizado em três propriedades denominadas pelos proprietários como Sítios Belo Jardim, Ouro Verde e Belo Monte. Estas propriedades foram escolhidas para a coleta dos dados sobre a perspectiva de apresentarem certas porções de suas áreas preservadas sobre o aspecto de mata, e pelo interesse dos próprios agricultores em divulgarem o conhecimento que eles detêm sobre a vegetação da região.

Procedimentos metodológicos e coleta de dados

A metodologia adotada baseia-se no método da “dialogicidade” que visa em sua essência uma abordagem mais suave, por meio de conversas informais que não intimidem o entrevistado, como forma de se estabelecer uma relação de confiança e amizade. Sobre esta perspectiva as entrevistas foram realizadas em duas etapas.

O primeiro momento consistiu em uma entrevista semiestruturada com o preenchimento de formulários na residência do agricultor, este que compreendia duas seções de perguntas, a primeira pertinente aos dados socioeconômicos dos proprietários tais como: sexo, local onde nasceu, tempo que reside na comunidade, idade e o que significava os remanescentes de florestas de suas propriedades para eles, já a segunda seção compreendia perguntas relacionadas à caracterização das propriedades como: a forma de uso de suas terras quando eles chegaram a propriedade e como é agora.

O segundo momento ocorreu em campo onde foram utilizadas várias técnicas de coleta de dados a fim de verificar-se o conhecimento sobre o uso das espécies vegetais ali existentes pelos agricultores familiares do Sítio Camará. Utilizou-se uma abordagem participativa para a coleta das informações. A

coleta dos dados foi feita percorrendo as propriedades agrícolas junto com os agricultores, no momento das entrevistas foram consideradas as informações dos agricultores e de suas esposas.

Análise dos dados

Para a análise dos dados, utilizou-se o programa Microsoft Office Excel® 2010, sendo realizada a estatística descritiva a partir da codificação por tabulação simples, distribuição de porcentagens, tabelas e figuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das propriedades

Após a análise dos dados constatou-se que os agricultores possuem em média três hectares de terra, sendo que os remanescentes de mata para todas as propriedades obtiveram uma área inferior a 0,5 hectares, dado este que não foge do padrão tendo em vista que por possuírem pequenas extensões de terra suas reservas vegetais tendem a serem menores, pois necessitam de um maior espaço para a realização de suas atividades agrícolas. Deste modo estas se caracterizam como propriedades relativamente pequenas tendo sua base econômica na agricultura familiar.

Quando perguntados sobre como eram as suas propriedades quando chegaram as mesmas, 67% dos entrevistados relataram que era tudo capoeira e 23% área nativa. Situação que segundo os próprios agricultores já mudou bastante tendo em vista que atualmente estas propriedades já se encontram em plena produção, estas motivadas pelos programas governamentais PAA (Programa de Aquisição de Alimento) e o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) dos quais os agricultores participam. A figura 1 apresenta as principais atividades desenvolvidas nas propriedades nos dias atuais, onde a atividade que obteve o maior índice foi a fruticultura com um percentual de 37% das citações seguida pela agricultura de subsistência e a criação de aves, ambas com 25% das citações e a pecuária com 13% das citações.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS PROPRIEDADES

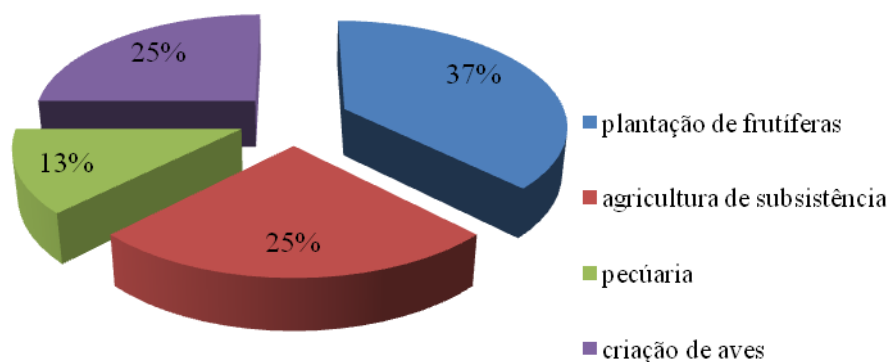


Figura 1: Percentual das citações das atividades que são desenvolvidas nas propriedades atualmente.
Fonte: Pesquisa de campo.

Essa dominância da produção de plantas frutíferas é explicada pelos agricultores pelo fato do manejo das mesmas requerer menor mão de obra e demandarem menos tempo que outras culturas de ciclo anual. Sendo desta forma a área ocupada pelas plantas frutíferas dentro das propriedades em média correspondentes a dois hectares.

Contudo nota-se a partir dos dados que os agricultores adotam uma produção diversificada como estratégia para se inserir no processo de comercialização visando a sua sobrevivência, que segundo Vieira (2008) a diversificação dos produtos contribui para a diminuição dos riscos econômicos e oferece maior segurança contra intempéries e desigualdades nas colheitas.

Caracterização socioeconômica

Todos os proprietários entrevistados eram do sexo masculino, fato que não surpreende, apenas evidencia que os homens são os responsáveis pela gestão das propriedades dentro da comunidade, condição esta que se repete em muitas outras localidades já que é uma questão cultural dentro das comunidades rurais, que o homem seja o líder da casa. Dos entrevistados 100% nasceram na zona rural e residem na comunidade a mais de 12 anos, sendo que 67% dos entrevistados apresentaram idade superior a 50 anos e 33% corresponde a idade entre 40 a 50 anos. Conforme demonstrado na figura 2.

FAIXA DE IDADE DOS ENTREVISTADOS

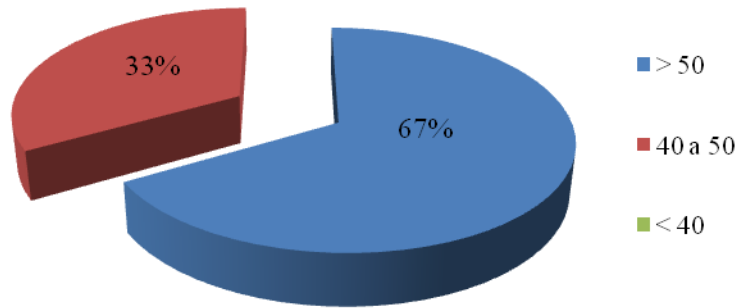


Figura 2: Percentuais das faixas de idade apresentadas pelos entrevistados
Fonte: Pesquisa de campo.

Contudo os dados corroboram para uma população mais velha como se pôde observar ‘in loco’. Este dilema é explicado pelos próprios agricultores entrevistados pelo fato dos jovens não terem mais coragem de trabalhar na agricultura e viajarem para as grandes cidades como São Paulo e Rio de Janeiro a procura de um bom emprego que nem sempre encontram. Conhecimento que fica bem explícito na fala do Sr. Sebastião.

“Eles vão pra lá mais não sabe como é, quem já foi sabe mais eles não escutam. Bem, como dizem se conselho fosse bom não dava vendia, ele tem que aprender por si só.”

Os dados referentes a idade bem como o do tempo que residem na região permitem aos agricultores um amplo conhecimento da dinâmica das populações ali existentes seja de animais ou de plantas, resultando em uma forma muito específica por parte de cada agricultor de se relacionar com o meio que está inserido e estabelecer uma relação de troca mútua com este meio, valores estes que ficam evidentes nas falas do Sr. Sebastião e do Sr. Rivaldo respectivamente quando perguntados sobre o que significavam os remanescentes de mata que existem em suas propriedades.

“Este local para mim é fonte de vida atrai a chuva, cobre o solo, protege as nascentes de água, atrai os animais, aves e insetos. Cuidar delas é fazer o bem para o meio ambiente.”

“Significa preservação do meio ambiente, lugar onde se pode preservar mais plantas nativas e os animais, para que eles não se acabem”

Esses conhecimentos têm relevância por estreitar a convivência dos seres humanos com a natureza. As interpretações que estas comunidades fazem dos acontecimentos e as explicações que produzem expressam o saber popular, suas percepções sobre os indivíduos e seu meio ambiente está relacionado à sua convivência, o que permite gerar conhecimento por meio de informações retidas através das gerações, e que são codificadas a partir de seus usos e hábitos.

Levantamento Etnobotânico

Ao todo foram identificadas 25 espécies, distribuídas em 11 famílias, tendo a família Fabaceae apresentado o maior número de representantes com um percentual 32% das espécies citadas, seguida das famílias Anacardiaceae e Bignoniaceae com 12% cada uma, as Euphorbiaceae, Myrtaceae, Sapindaceae com 8% cada e as Arecaceae, Bombacaceae, Moraceae, Rhamnaceae e Verbenaceae cada uma com 4% das espécies citada pelos agricultores. Estas espécies foram eleitas pelos agricultores perante seus conhecimentos sobre seus valores de uso, conforme tabela 1.

Espécie	Etnoespécie	Uso
ANACARDIACEAE		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	lenha, alimento, medicinal
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	alimento, lenha
<i>Myracrodrum urundeuva</i> Allemão	aroeira	estaca, medicinal
ARECACEAE		
<i>Syagrus cearenses</i> Noblick	coco catolé	medicinal
BIGNONIACEAE		
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê amarelo	construção, medicinal
<i>Tabebuia caraíba</i> (Mart.) Bureau	craibeira	construção
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê roxo	construção, lenha
BOMBACACEAE		
<i>Chorisia glaziovii</i> O. Kuntze	barriguda	lenha

EUPHORBIACEAE		
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	burra leiteira	estaca
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman	favela	medicinal
FABACEAE		
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	jucá	construção, lenha Continua ...
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	medicinal, moveis, lenha
<i>Acacia langsdorfii</i> Benth.	espinheiro	estrumo para a terra
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico	estaca, construção, medicinal, lenha
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	camunzé	estaca, construção, lenha
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	sabiá	estaca, lenha
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth	amorosa	lenha
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	lenha, construção
MORACEAE		
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jacá	alimento, lenha
MYRTACEAE		
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	jabuticabeira	alimento
<i>Campomanesia synchrona</i> Berg.	guabiraba	lenha, construção
RHAMNACEAE		
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	lenha, medicinal
SAPINDACEAE		
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe.	caboaã	lenha
<i>Talisia esculenta</i> (A. St. Hil.) Radlk.	pitombeira	lenha, construção
VERBENACEAE		
<i>Lantana camara</i> L.	chumbinho	medicinal, lenha, estrumo para a terra

Tabela 1: Relação das espécies com potencial de uso conhecidas pelos agricultores em seus remanescentes de mata.

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota-se que as espécies citadas assumem grande importância na vida destas pessoas, sobretudo pela forte influência que elas assumem no cotidiano dessas famílias sobre suas inúmeras formas de uso, dentro de suas propriedades com destaque para o uso madeireiro, medicinal e alimentício. Contudo os dados demonstram que dentre as muitas formas de usos dessas espécies, a que merece destaque é a produção de lenha, sendo esta forma de uso atribuída a 68% das espécies citadas pelos agricultores, fato que segundo Zuchiwschi et al (2010) é resultante do autoconsumo de espécies florestais nativas em unidades de produção familiar pelo fato de muitos agricultores ainda não possuírem fogões para o preparo dos seus alimentos.

A grande diversidade de formas de uso citados pelos agricultores para a mesma espécie reflete a forte interação que eles estabeleceram com o ambiente onde estão inseridos, como consequência de suas observações e experimentações frente às necessidades do dia-a-dia. Fato que fica evidente no relato do Sr. Sebastião sobre a planta conhecida vulgarmente por ele como chumbinho, demonstrando os benefícios que a mesma promove ao solo sobre sua visão de agricultor.

“Onde a gente arranca o chumbinho a terra racha e fica fofa, espécie de coisa boa na terra. Onde tem chumbinho da macaxeira de primeira qualidade”

Dentro deste contexto deve-se entender que o conhecimento que estas populações detêm é de um valor incalculável, pois demonstra um universo dinâmico entre os agricultores locais e a vegetação ali existente, o que pode ser comprovado a partir dos seus conhecimentos por meio das expressões por eles utilizadas sobre algumas formas de uso destas espécies, destacados na tabela 2.

Entrevistados	Expressões
Sr. Sebastião	<i>“O jucá é uma madeira nobre, serve pra obra, antigamente era utilizado pra fazer fuso de casa de farinha”</i>
Sr. Rivaldo	<i>“A sucupira é madeira pra toda obra, mais o cupim não pode chegar perto”</i>
Sr. Rivaldo	<i>“Não utilizar sábia em linha de casa, pois ela empena fica mesmo que um badoque”</i>
Sr. Sebastião	<i>“A guabiraba é utilizada pra linha de casa, não conheço nenhuma que se acabou até hoje”</i>

Sr. Cleonízio *“A lenha do angico é boa de fogo, pra cozinhar feijão é mesmo que pólvora”*

Sr. Sebastião *“O espinheiro preto, cortando é conforto na terra, pro solo é bom demais”*

Fuso: Peça da prensa que aperta a massa, dando sucessivas voltas.

Tabela 2: Expressões utilizadas pelos agricultores para expressar seus conhecimentos sobre a vegetação.

Fonte: Pesquisa de campo.

Notam-se através desses relatos que estes agricultores são portadores de um profundo conhecimento sobre o meio que os cercam, baseando-se na observação direta dos fenômenos e elementos da natureza e na experimentação empírica do uso dos recursos naturais disponíveis. Tais usos são orientados por uma série de conhecimentos obtidos mediante a relação direta dos membros da comunidade com a natureza, além da difusão das diversas informações transmitidas entre as gerações.



Figura 3: Agricultores nos remanescentes de mata existente em suas propriedades.

Fonte: Pesquisa de campo

A existência deste conhecimento cultural é tão importante para a humanidade quanto à diversidade biológica é para os seres vivos, constituindo por sua vez, um patrimônio comum da humanidade que deve ser reconhecida e preservada para o benefício das gerações presentes e futuras. Para Zanirato & Ribeiro (2007) essa diversidade cultural é a identidade de um povo que tem seu modo de vida constantemente recriado. Portanto, a proteção dessa identidade deve ser feita apoiando seus portadores e o contexto social e cultural em que estes se encontram. Adicionalmente, devem ser consideradas as dinâmicas da criação, da renovação e da transmissão cultural.

CONCLUSÕES

As propriedades estudadas possuem pequenas extensões de terra e apresentam como principal atividade desenvolvida a fruticultura, situação que só foi possível perante a inserção destes produtores nos programas PAA e PNAE de onde advém a maior parte da renda destas propriedades que tem como base econômica a agricultura familiar.

67% dos comandantes das propriedades apresentam idade superior a 50 anos e residem na comunidade a mais de 12 anos o que nos leva a concluir que os conhecimentos que estes agricultores possuem sobre as espécies vegetais existentes nos remanescentes de matas de suas propriedades estão fundamentados no uso cotidiano destes recursos, sobre a perspectiva de sanar suas necessidades. No entanto o repasse dessa sabedoria está sendo reduzida e sem a devida importância desses conhecimentos para as gerações futuras, comprometerão o número de espécies de plantas promissoras para pesquisas científicas que justifiquem seu uso e sua conservação.

Remanescentes de mata que estes agricultores detém em suas propriedades são espaços nos quais os sujeitos compartilham experiências e vivências, significando a construção e o fortalecimento de relações de convivência, pertencimento, estilos de vida e preservação. Nesse sentido, fica evidente que a compreensão da dinâmica desses remanescentes de vegetação é uma estratégia que deve ser fortalecida em outros estudos, rumo à manutenção dessa diversidade no tempo. Neste cenário surge a agroecologia com alternativas que viabilizem a existência de ações e práticas que corroborem para o desenvolvimento rural sustentável.

REFERÊNCIAS

- DELWING, A. B.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I.; PEREIRA, F. S.; BARROSO, C. M. A. *Etnobotânica como ferramenta da validação do conhecimento tradicional: manutenção e resgate dos recursos genéticos*. Revista Brasileira Agroecologia, v. 2, n. 1, p. 421-425, fev. 2007.
- FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. *Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil*. Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v.18, n.1, p.177-190, jan./mar. 2004.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. *Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil*. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v.24, n.2, 395-406, abr./jun. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Contagem da População 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=pb>>. Acesso em: 10 ago. de 2015.

MARTINS-RAMOS, D.; BORTOLUZZI, R.L.C.; MANTOVANI, A. *Plantas medicinais de um remascente de Floresta Ombrófila Mista Altomontana, Urupema, Santa Catarina, Brasil*. Revista Brasileira de Plantas medicinais, Botucatu, v. 12, n. 3, p.380-397, jul./set. 2010.

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L.H.C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v.19, n.1, p.45-60, jan./mar. 2005.

VIEIRA, D. F. A. *Influência do Programa de Aquisição de Alimentos na Comercialização dos Produtos da Agricultura Familiar: o caso do município de Paracatu em Minas Gerais*. 2008. 149p. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2008.

ZANIRATO, S. H.; RIBEIRO, W. C. *Conhecimento tradicional e propriedade intelectual nas organizações multilaterais*. Ambiente & sociedade, Campinas, v. 10, n. 1, p. 39-55, jan./jun. 2007.

ZUCHIWSCHI, E.; FANTINI, A. C.; ALVES, A. C.; PERONI, N. *Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares*. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v.24, n.1, p.270-282, jan./mar. 2010.

ANÁLISE DAS PRÁTICAS ASSOCIATIVISTAS E SOLIDÁRIAS NA ASSOCIAÇÃO DE PESCADORES DO MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB

Lenilde Mérgia Ribeiro LIMA, Doutora em Química Inorgânica, UFCG, mergia@ufcg.edu.br
Arthur A. N. da SILVA, Esp. em Economia Solidária pela UFCG, arthur_biologo@yahoo.com.br
Lígia Maria Ribeiro LIMA, Doutora em Engenharia de Processos, UEPB, ligiauepb@gmail.com
José Carlos Aguiar da SILVA, Doutor em Engenharia Agrícola, Embrapa Algodão – CG, aguiarcarl@gmail.com

RESUMO

Cada vez mais o desenvolvimento econômico vem sendo um ponto a ser debatido por várias esferas, tanto política como social e também educacional, na busca de uma melhoria das condições de vida das pessoas em todos os seus aspectos (educacionais, saúde, lazer, emprego), de forma duradoura e com crescimento sustentável. As novas tecnologias que veem sendo empregadas e desenvolvidas na Associação de Pescadores do município de Sumé – PB estão diretamente ligadas a várias parcerias que são estabelecidas, buscando suprir suas necessidades e corrigindo seus pontos fracos. A partir daí, a educação entra em ação fazendo com que as pessoas busquem novas formas de se reeducar através de cursos e capacitações. Um projeto que vem sendo trabalhado através das mulheres que fazem parte da associação de pescadores é a traíra desfiada, que até pouco tempo era uma espécie de peixe que não agregava muito valor comercial. A metodologia deste trabalho caracterizou-se como descritiva, partindo da realidade da Associação de Pescadores do município de Sumé – PB. A pesquisa foi realizada através de visitas à Associação de Pescadores para a observação do trabalho e conversas informais com os membros associados. Com o trabalho de desfiar a traíra e a parceria com o PNAE, as mulheres associadas conseguiram agregar valor ao produto e, com isso, têm obtido o reconhecimento pelo seu trabalho, proporcionando melhoria de vida a todos os envolvidos, sendo um projeto caracterizado como de Economia Solidária, que proporciona renda e inclusão social para as pessoas ali envolvidas.

Palavras-chave: Associativismo, Economia Solidária, Associação de Pescadores.

ABSTRACT:

Increasingly, economic development has been a point to be debated by various spheres, both political and social as well as educational, in search for better conditions of life in all its aspects (education, health, leisure, employment) on a lasting basis and sustainable growth. New technologies had being used and developed at Fishermen Association of Sumé city - PB are directly linked to various partnerships that are established, seeking to meet their needs and correcting its weaknesses. Since then, education kicks in causing people to seek new ways to re-educate through courses and training. A project that has been worked by female members of fishermen's association is shredded wolf fish, who until recently was a species of fish that do not aggregated much commercial value. Methodology of this research was characterized as descriptive, based on reality of the Fishermen Association of Sumé city - PB. The survey was conducted through visits to Fishermen Association to observe work and informal conversations with associate members. With shredding work of wolf fish and partnership with PNAE, associated women managed to add value to product and, therefore, have been recognized for their work, providing better life to all those involved, being a project characterized as Solidarity Economy, which provides income and social inclusion for people there involved.

Keywords: Associativism, Solidarity Economy, Fishermen Association.

1 INTRODUÇÃO

A economia solidária é uma forma de modificação da consciência das pessoas, aumentando suas esperanças por melhor qualidade de vida e para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária para todos, em que os princípios de preservação da vida serão respeitados e o fator econômico será um ponto determinante para o processo de evolução, da mudança, de um modelo econômico direcionado para poucos, mudando todo o processo socioeconômico, determinando um maior valor econômico agregado ao trabalho (SINGER, 2002).

Segundo Singer (2002), para se ter uma sociedade em que predomine a igualdade entre todos os seus membros é preciso que a economia seja solidária em vez de competitiva. Isso significa que os participantes na atividade econômica deveriam cooperar entre si em vez de competir. Os princípios da

economia solidária defendem a ideia de que ela poderá ser uma alternativa superior ao capitalismo por proporcionar às pessoas uma vida melhor, com solidariedade e igualdade.

Para entender melhor a Economia Solidária, Arroyo e Schuch (2006) definem economia como “um conjunto de atividades humanas sistemáticas que envolvem: produção, transformação, comercialização, distribuição, comunicação e consumo de produtos primários”, e solidariedade como “ações humanas que têm como base a teoria que uma ou alguma ação, só é boa, se for sustentável e boa para um como é para o outro”.

Quando se menciona solidariedade, o conceito remete aos laços de ajuda mútua e pode ser confundido com caridade, mas é uma forma que precisa ser pensada dentro dos empreendimentos como uma alternativa que garanta a consolidação das cooperativas, assim como uma procura por uma estabilidade de atividade econômica que proporcione a sustentação financeira da empresa e dos integrantes. Pode-se afirmar que na economia solidária torna-se necessário falar e agir como empresa, tendo foco no mercado, com um diferencial a valorização do trabalho humano necessitando do comprometimento do trabalho coletivo (CUNHA, 2003).

Segundo Frantz (2013), o fomento do associativismo constitui a pedra angular do desenvolvimento e cuja problemática está em captar as contradições e organizar as pessoas, uni-las e engajá-las harmoniosamente em torno de interesses comuns, dando atendimento às suas necessidades coletivas e até individuais.

Neste trabalho, será feito um breve relato a respeito das práticas associativistas e suas relações com o desenvolvimento sustentável, enfatizando conceitos de economia, inserindo neste contexto o Projeto Traíra Desfiada, desenvolvido pela Associação de Pescadores do município de Sumé – PB, como uma forma de melhorar as condições econômicas e sociais dos associados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Organizações Sociais Solidárias

A economia social assumiu importância no mundo inteiro, nas mais diferentes formas, sendo o cooperativismo o seu maior expoente. Estas estruturas econômicas associativas são resultantes da

organização dos trabalhadores, que nelas investem suas economias para, através da autogestão, promover o processo social e ampla participação na produção e nos frutos da atividade econômica. É uma forma de economia empresarial de natureza associativa, que cria atividades autônomas, com objetivos baseados na solidariedade e na democracia, dando primazia aos indivíduos e ao trabalho sobre o capital na distribuição dos benefícios (HANDERNGUCH, 1961).

Na mesma linha de raciocínio, a Economia social pode ser definida como conjuntos de empresas privadas que atuam no mercado com a finalidade de produzir bens e serviços, segurar e financiar, e nas quais a distribuição dos benefícios e as tomadas de decisões não estão ligadas diretamente ao capital de cada sócio. Tem a finalidade de serviços aos membros e ao meio social (ambiente social), autonomia de gestão, os processos de decisão democráticos e a primazia das pessoas e do trabalho sobre o capital na repartição dos resultados (IRION, 1997).

A Economia Solidária é uma visão teórica de um processo em andamento, ou seja, na perspectiva da construção de empreendimentos econômicos e solidários que conjuguem princípios de cooperação e democracia, que combinem autogestão e, assim, promovam resultados econômicos, estes são ideários perseguidos que servem como metas a serem alcançados. Logo, a concepção de Economia Solidária, conjugando esses princípios funcionaria como uma ferramenta analítica para identificação e promoção dessa corrente (GAIGER, 2000).

Singer (2002) argumenta que a economia solidária pode ser uma estratégia possível de luta contra as desigualdades sociais e o desemprego:

“A construção da economia solidária é uma destas outras estratégias. Ela aproveita a mudança nas relações de produção provocada pelo grande capital para lançar os alicerces de novas formas de organização da produção, à base de uma lógica oposta àquela que rege o mercado capitalista. Tudo leva a acreditar que a economia solidária permitirá, ao cabo de alguns anos, dar a muitos que esperam em vão, um novo emprego, a oportunidade de se reintegrar à produção por conta própria individual ou coletivamente” (SINGER, 2002, p. 138)

Sendo assim, a Economia Solidária pode ser uma alternativa para o desemprego crescente e para a melhoria da qualidade de vida dos cooperados.

A proposta de uma organização econômica centrada no indivíduo surgiu em meados do século XVI, com a prática do associativismo e com o aparecimento do cooperativismo, embora o associativismo coletivista estivesse presente em outras épocas, nas ideias de auxílio mútuo, nas relações de trabalhos e na associação coletiva de pessoas, apresentando seus indícios nas construções

de armazéns, fábricas, empresas rurais e, até mesmo, na constituição das repúblicas (REBONATTO, 1985 apud REIS e AGUIAR, 2003).

Para que houvesse uma sociedade em que predominasse a igualdade entre todos os seus membros, seria preciso que a economia fosse solidária em vez de competitiva. Isto significa que os participantes na economia deveriam cooperar entre si em vez de competir (SINGER, 2002).

Economia Solidária

Economia Solidária é um jeito diferente de produzir, vender, comprar e trocar o que é preciso para viver. Sem explorar os outros, sem querer levar vantagem, sem destruir o ambiente. Cooperando, fortalecendo o grupo, cada um pensando no bem de todos e no próprio bem (SINGER, 2000).

O crescimento de empreendimentos econômico-solidários no contexto brasileiro se deve a vários fatores, dentre os quais vale destacar: a resistência de trabalhadoras e trabalhadores à crescente exclusão, desemprego urbano e a desocupação rural resultantes da expansão agressiva dos efeitos negativos da globalização da produção capitalista (SINGER, 2002). Tal resistência se manifesta principalmente como luta pela sobrevivência, na conformação de um mercado informal crescente, onde brotam iniciativas de economia popular, tais como a atuação de camelôs, flanelinhas e vendedores ambulantes, normalmente de caráter individual ou familiar.

Para Schwengber (2013), a Economia Solidária surge no Brasil como estratégia para o enfrentamento das diferenças sociais e econômicas, onde somam-se forças com os movimentos sociais que lutam contra as políticas de Estado que beneficiam apenas o desenvolvimento do sistema capitalista. A Economia Solidária atua com atividades econômicas autogestionárias buscando combater o desemprego crescente e a pobreza.

Conforme Tiriba (1998), nem toda economia popular é solidária e nem toda Economia Solidária é popular. É necessário refletir sobre qual conceito/prática de economia popular e solidária se quer construir.

Não basta ser uma economia onde todos são donos do investimento, mas o ideal é que todos também possam desenvolver-se coletivamente financeiramente, como um amadurecimento interno e externo de mercado, com a convivência e humanização do trabalho, capazes de gerenciar o investimento coletivo através de autogestão, na qual cada integrante do grupo possa dar sua opinião e

ou sugestão, encontrar e desenvolver seus talentos e repasse de seus conhecimentos prévios e adquiridos com o trabalho desenvolvido no empreendimento para os demais cooperados, afinal o conhecimento deve ser disseminado para não comprometer a produção envolvida, seja esta de bens ou serviços (ARROYO e SCHUCH, 2006).

A Economia Solidária tenta criar condições de assegurar sobrevivência e qualidade de vida à população envolvida. Portanto, vem se apresentando, nos últimos anos, como inovadora alternativa de geração de trabalho e renda e uma resposta a favor da inclusão social. Compreende uma diversidade de práticas econômicas e sociais organizadas sob a forma de cooperativas, associações, clubes de troca, empresas autogestionárias, redes de cooperação, entre outras, que realizam atividades de produção de bens, prestação de serviços, finanças solidárias, trocas, comércio justo e consumo solidário (SINGER, 2000).

Nesse sentido, compreende-se por economia solidária o conjunto de atividades econômicas de produção, distribuição, consumo, poupança e crédito, organizadas sob a forma de autogestão. Considerando essa concepção, a Economia Solidária possui as seguintes características (SINGER, 2000): Cooperação, Autogestão, Dimensão Econômica e Solidariedade.

Considerando estas características, a Economia Solidária aponta para uma nova lógica de desenvolvimento sustentável com geração de trabalho e distribuição de renda, mediante um crescimento econômico com proteção dos ecossistemas. Seus resultados econômicos, políticos e culturais são compartilhados pelos participantes, sem distinção de gênero, idade e raça. Implica na reversão da lógica capitalista ao se opor à exploração do trabalho e dos recursos naturais, considerando o ser humano na sua integralidade como sujeito e finalidade da atividade econômica (www.portal.mte.gov.br, 2013).

Desenvolvimento Sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu “oficialmente” no documento relatório Nosso Futuro Comum (WCED, 1991). Os tópicos centrais do conceito de desenvolvimento sustentável elaborados pela CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) e contidos no relatório Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland se tornaram a base da Agenda 21. Foi na "Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento" — CNUMAD (mais conhecida por "Rio-92" ou "Eco-92") que se buscou o consenso internacional para a operacionalização

do conceito do desenvolvimento sustentável. A partir desta conferência, o termo desenvolvimento sustentável ganhou grande popularidade e vem sendo base dos projetos ambientais da atualidade.

O Relatório Brundtland ou Nosso Futuro Comum é um dos documentos mais famosos a respeito da introdução de uma nova ética nas relações socioeconômicas. O relatório, publicado no ano de 1987, é o resultado de um debate organizado pela ONU (Organização das Nações Unidas), chefiado pela Gro Harlem Brundtland — primeira-ministra da Noruega. O relatório colaborou para as discussões mundiais sobre a relação conflituosa entre desenvolvimento sustentável e os padrões de vida material (consumismo), e de certa forma para críticas, embora muito limitadas, ao modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados, e reproduzido pelos países mais pobres (www.portaleducacao.com.br, 2013).

A sustentabilidade envolve desenvolvimento econômico, social e respeito ao equilíbrio e às limitações dos recursos naturais. De acordo com o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU em 1983, o desenvolvimento sustentável visa ao atendimento das necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às próprias necessidades (www.portaleducacao.com.br, 2013).

A mudança de paradigmas estabelece um novo cenário para o processo de desenvolvimento das atividades agrícolas, florestais e pecuárias no Brasil. É, portanto, a partir da observação da realidade local, que o Ministério da Agricultura desenvolve e estimula as boas práticas agropecuárias, privilegiando os aspectos sociais, econômicos, culturais, bióticos e ambientais. Nesse caso, estão incluídos sistemas de produção integrada, de plantio direto, agricultura orgânica, integração lavoura-pecuária-floresta plantada, conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. Para apoiar o produtor, o ministério elabora projetos e programas direcionados para a assistência técnica, financiamento e normatização das práticas rurais sustentáveis. É dessa forma que se pretende superar o grande desafio de manter o Brasil como provedor mundial de matérias primas e alimentos, aliado à necessidade da conservação do meio ambiente. (www.agricultura.gov.br, 2013).

O desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo que, por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Assim, a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade colocam-se como um entrave para as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável (BEZERRA e BURSZTYN, 2000).

Para Cavalcanti (2003), sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em

dados ecossistema. Para o autor, as discussões atuais sobre o significado do termo “desenvolvimento sustentável” mostram que se está aceitando a ideia de colocar um limite para o progresso material e para o consumo, antes visto como ilimitado, criticando a ideia de crescimento constante sem preocupação com o futuro.

O conceito descrito por SACHS (1993) refere-se aos diferentes tipos de sustentabilidade, a saber: Sustentabilidade ecológica, Sustentabilidade ambiental, Sustentabilidade social, Sustentabilidade política e Sustentabilidade econômica.

Associativismo, Desenvolvimento Local E Social

A associação expressa uma relação dinâmica, uma relação em movimento, em direção a um lugar melhor pela cooperação. O deslocamento é um processo também fundado em relações sociais associativistas, das quais podem nascer formas cooperativas. Desenvolvimento não significa seguir um rumo previamente inscrito na vida social, mas exige a construção das próprias condições dessa vida social pela ação dos homens. No processo do desenvolvimento local é imprescindível o reconhecimento da multiplicação e diversidade das potencialidades humanas (FRANTZ, 2013).

O associativismo é uma questão primária para o potencial emancipatório e o desenvolvimento de qualquer comunidade ao articular o pontual com o abrangente. O processo do desenvolvimento local permite levantar a hipótese da ampliação da dimensão humana da economia pela maior identidade dos seus agentes.

Conforme Canterle (2004), as organizações associativas abrigam um complexo sistema de relações sociais que se estruturam a partir das necessidades, das intenções e interesses das pessoas que cooperam no sentido de fazer frente a naturais debilidades. Da dinâmica dessas relações nascem ações no espaço da economia, da política, constituindo-se em processos de aprendizagem e estruturas de poder.

Assim sendo, o associativismo instrumentaliza os mecanismos que concretizam as demandas sociais e que tornam os homens mais próximos da busca de autonomia na promoção do desenvolvimento local. A cooperação, por sua vez, passa a ser a força indutora que modifica comportamentos e abre caminhos para incorporar novos conhecimentos. Desta forma, cria um tecido flexível mediante o qual se enlaçam distintos atores produzido um todo harmônico que culmina no estabelecimento de uma comunidade de interesses, em uma estrutura que deve ser ajustada para refletir

os padrões de comunicações, inter-relações e cooperação, reforçando a identidade do associativismo e a dimensão humana (CANTERLE, 2004).

O espaço grupal favorece o estabelecimento de relações e o qualificativo solidariedade que o nomeia remete a essa dependência e responsabilidade mútuas. Assim, os Grupos de Ação Solidária têm o objetivo de se constituírem como um lugar para compartilhar experiências e propor ações de engajamento social. Não se restringem à busca de soluções de problemas individuais, pois se privilegia a proposição de ações coletivas com potencial de transformação social (ARENDRT, 1997).

METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho utilizou-se um levantamento bibliográfico de diferentes autores, nos quais foram feitas várias abordagens direcionadas às práticas associativistas, Economia Solidária, desenvolvimento sustentável, desenvolvimento local e social, bem como de associações de grupos. O método caracterizou-se como descritivo, partindo da realidade da Associação de Pescadores do município de Sumé – PB, a qual trabalha com a técnica de desfiar o peixe traíra.

A pesquisa foi realizada através de visitas à Associação de Pescadores para a observação do trabalho e conversas informais com os membros associados. A Associação de Pescadores do município de Sumé localiza-se na própria cidade, apesar de estar interligada diretamente à cooperativa do município de Monteiro – PB, sendo bastante efetiva na melhoria de qualidade de vida dos associados, oferecendo-lhes cursos e capacitações para que aprimorem a técnica de desfiamento do peixe traíra.

Na associação, os homens e as mulheres pescam e vendem os peixes limpos “*In Natura*” ou em forma de “filé” (conforme ilustram as Figuras 1 e 2), apesar deste peixe não ser muito aceito para fins comerciais. Com isso, as mulheres resolveram deixar de pescar e dedicar-se à técnica de retirar as espinhas da traíra.



Figura 1 – Pesagem e separação dos diferentes tipos de peixes. FONTE: Autoria própria, 2013.



Figura 2 – Transporte do pescado em caminhão frigorífico. FONTE: Autoria própria, 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das principais atividades da Associação de Pescadores é o projeto “traíra desfiada”, desenvolvido por meio de um processo de beneficiamento da traíra, fazendo a retirada de todas as espinhas. Assim, obtém-se um maior valor comercial para o produto final. Este projeto é realizado exclusivamente pelas mulheres dos pescadores, atuando como uma forma de inclusão social e solidária, e também econômica.

As mulheres, apesar de terem outras atividades, utilizam esse projeto para acrescentar a renda da família e, também, para se inserirem nas práticas associativistas praticadas pelos pescadores, tendo um papel fundamental no desenvolvimento do projeto.

Todo o peixe é beneficiado e processado em uma casa alugada. O peixe é entregue às mulheres “in natura”, sendo feito um trabalho de pré-cozimento para facilitar a retirada de toda a carne do peixe, sem que restem espinhas. Para a produção de um quilograma de traíra desfiada são necessários pelo menos três quilogramas de peixe “in natura”. Após ser processado, o produto final fica pronto para ser utilizado nas mais variadas receitas culinárias, tais como: risoto de traíra, creme de traíra, sopa de traíra, lasanha de traíra, buchada de traíra e outras mais.

Após o processo de desfiar a traíra, é agregado um valor econômico bastante significativo, visto que pode ser por um valor de 16 reais o quilograma. O peixe “in natura” consegue alcançar um preço de, no máximo, 4 reais por quilograma no comércio local.

Apesar de ser um processo demorado para que se obtenha um quilograma de peixe desfiado, a cada dia as mulheres associadas têm adquirido mais prática no desfiar da traíra e, com isso, produzir mais o produto.

De grande importância têm sido as parcerias feitas com vários órgãos como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), prefeitura e comerciantes, fazendo com que o produto seja inserido no comércio com sua compra direta. O PNAE abastece as escolas Estaduais, introduzindo a traíra desfiada na merenda escolar. Com esta parceria tem-se um mercado pronto para ser abastecido pelo produto. As parcerias têm um papel bastante importante na manutenção do projeto e na inclusão social das mulheres, pois mantém uma crescente valorização do produto e também do trabalho realizado pelas mulheres que, há pouco tempo, não tinham muito a fazer com as atividades direcionadas ao trabalho com produtos da pesca.

Outro ponto importante são os cursos realizados pelos parceiros, que inserem capacitações para que as mulheres associadas possam desenvolver atividades com um maior conhecimento técnico e também prático, podendo assim estabelecer uma maior qualidade em todas as suas atividades desenvolvidas. Com as capacitações pode-se observar que elas estão muito mais seguras das atividades que estão desenvolvendo. Os cursos são aplicados pelo SEBRAE, SENAI e outros.

Uma parceria que vem a garantir a venda do peixe pescado pelos associados é feita com o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos), que faz a compra direta de todo o peixe pescado,

trazendo a garantia aos pescadores de que todo seu produto será vendido. Com esta parceria o pescador tem muito mais tranquilidade para trabalhar, pois sabe que todo o seu produto já tem destino certo.

Na área da educação o Ministério da Pesca desenvolveu capacitações para professores alfabetizarem os pescadores, um passo importante para que os pescadores tenham um maior conhecimento adquirido, tanto educacional, social e econômico.

As práticas ambientais são aplicadas através de palestras educativas que buscam conscientizar os pescadores para a preservação do meio ambiente, orientando-os para a não realização da pesca no período de “defeso”, bem como não despejarem lixo às margens dos açudes ou dentro do rio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de muitas pessoas não terem o conhecimento suficiente para relacionar a Economia Solidária às suas atividades, esta pesquisa mostrou mais uma vez que práticas solidárias existem em todo lugar e estão inseridas em toda sociedade.

Além da Economia Solidária, o desenvolvimento sustentável vem crescendo e se tornando uma solução para muitos problemas ambientais e sociais. No caso das mulheres da Associação de Pescadores do município de Sumé, o peixe que antes apresentava problemas para ser negociado, agora, com a retirada das espinhas, ficou valorizado comercialmente e, com isso, houve melhoria na qualidade de vida desta comunidade, tanto social, como ambiental e econômica.

A Associação de Pescadores do município de Sumé – PB, por meio de sua atividade de desfiamento do peixe traíra, executado apenas pelas mulheres associadas tem se caracterizado como um empreendimento praticante da Economia Solidária, uma vez que todas as associadas trabalham conjuntamente e o lucro obtido com a venda do peixe é dividido para todas as mulheres associadas de forma igualitária.

Além disso, a possível sobra do dinheiro arrecadado é utilizada para pagar os custos da própria Associação, tais como contas de água e energia, bem como para adquirir peixes na época de estiagem, quando a pesca se torna atividade reduzida.

REFERÊNCIAS

ARENDT, H. *A condição humana*, 8ª ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.

Art. 1º da Lei nº 9.795 de abril de 1999.

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. (coord.). *Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável*, Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

CANTERLE, N. M. G. *O associativismo e sua relação com o desenvolvimento*, Francisco Beltrão-PR, Unioeste, 2004. Disponível em: www.unioeste.br. Acesso em: 17 de Julho de 2007.

CAVALCANTI, C. (org.). *Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável*, São Paulo: Cortez, 2003.

FRANTZ, W. *Desenvolvimento local, associativismo e cooperação*, 2002. Disponível em: www.unijui.tche.br, Acesso em: 17 de Julho de 2013.

GAIGER, L. I. *Os caminhos da Economia Solidária no Rio Grande do Sul*. In: SINGER, P.; HANDERNGUCH, W. M. *Economia Social*, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1961.

IRION, J. E. *Cooperativismo e Economia Social*, São Paulo: STS, 1997.

REBONATTO, C. A. T. *A Cooperação e o Cooperativismo: retrospecto histórico, classificação e natureza jurídica das cooperativas*. In: Revista Perspectivas Econômica, Ano XIX, nº 51, 1985, p. 9-52.

SACHS, I. *Estratégias de Transição para do século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente*, São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

SCHWENGBER, A. *Diretrizes para uma política pública de economia solidária no Brasil*, Disponível em: www.mte.gov.br, Acesso: em 19 Agosto de 2013.

SINGER, P.; SOUZA, A. *A economia solidária no Brasil*, São Paulo: Contexto, 2000.

_____. *Introdução à Economia Solidária*, São Paulo: Perseu Abramo, 2002.

SOUZA, H. Acervo IBASE Memória, Novembro de 1993.

TIRIBA, L. V. *Economia Popular e Produção de uma Nova Cultura do Trabalho: contradições e desafios frente à crise do trabalho assalariado*, In: Educação e crise do Trabalho: Perspectivas de final de século, Org. Gaudêncio Frigotto – Petrópolis, RJ : Vozes, 1998.

www.portaleducacao.com.br, Acesso: 12 de Setembro de 2013.

www.agricultura.gov.br, Acesso: 12 de Setembro de 2013.

www.portal.mte.gov.br, Acesso: 12 de Setembro de 2013.

A AGRICULTURA FAMILIAR NO CENÁRIO BRASILEIRO: OS DESAFIOS EM BUSCA DA ECONOMIA VERDE INCLUSIVA.

Mestranda em Direito, Universidade Estadual Paulista, Karen Affonso Bevilaqua,
karenbevi@hotmail.com
Professora Doutora do curso de Direito, Universidade Estadual Paulista, Elisabete Maniglia,
manigliaelisabete@gmail.com - orientadora

RESUMO

Este trabalho aborda questões concernentes à relevância econômica e social da agricultura familiar no Brasil atualmente, apresentando os motivos pelos quais esse modelo agrícola se mostra condizente com as necessidades impostas pelo cenário de desafios, crise e preocupações com o meio ambiente e com as desigualdades sociais vivenciados em nosso planeta, sendo favorável a firmar-se sob os fundamentos da economia verde inclusiva. Para elucidar as características da agricultura familiar que viabilizam: produção agrícola, segurança alimentar e sustentabilidade; tem-se o exemplo do cultivo orgânico que reestruturou a gestão da pequena propriedade, aprimorou o conhecimento técnico do trabalho no campo e trouxe recursos e serviços públicos a esses sujeitos.

Palavras chave: agricultura familiar; economia verde; inclusão social.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é setor que tem sido responsável pela crescente geração de empregos no meio rural e produção de alimentos voltada ao consumo da regional, além de uma importância significativa por seu caráter social em vista de sua menor produtividade e incorporação tecnológica. É um fator redutor do êxodo rural, gerando recursos para as famílias de baixa renda, contribuindo para riqueza não só do próprio setor como também do país.

O desafio dos nossos tempos é conciliar crescimento na produção agrícola, segurança alimentar para atender a demanda de uma população crescente, progresso tecnológico e garantias sociais com a minimização das desigualdades, sem, contudo prejudicar o ambiente natural em que vivemos.

A economia verde procura focar nos anseios e direitos de todos os seres humanos, permitindo a distribuição equitativa da riqueza e das oportunidades para a geração de renda e o acesso a bens e serviços públicos, assegurando assim condições de vida digna a toda a população.

O Brasil detém uma grande diversidade social e biológica e colocando-se cada vez mais como ator relevante nas negociações globais, sendo necessário buscar rapidamente a compreensão e resolução dos novos paradigmas que surgem no caminho das demandas atuais, oferecendo soluções para os grandes desafios da humanidade.

Com o objetivo de introduzir e fomentar os preceitos da economia verde no dia-a-dia dos brasileiros, o incentivo e promoção da agricultura familiar é sem dúvida a melhor maneira para que seja dado início à mudança rumo a encontrar novos modelos de gestão, capazes de redirecionar os diversos capitais na criação de oportunidades que representem alternativas de desenvolvimento sustentável, como é o caso da agricultura orgânica que agencia inclusão social e econômica a diversas famílias agricultoras.

Nesse contexto de potencialidades e desafios, este artigo visa elucidar a necessidade de articular as iniciativas ainda dispersas e fragmentadas vinculadas a um projeto nacional de desenvolvimento sustentável movimentando as transformações na sociedade numa direção convergente.

AGRICULTURA FAMILIAR E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A PRODUTIVIDADE RURAL

No Brasil, predomina o modelo do agronegócio, também denominado *agrobusiness*, que consiste na rede que envolve todos os segmentos da cadeia produtiva vinculada à produção agrícola, seja agrícola ou pecuária. Inclui também as atividades desenvolvidas pelos fornecedores de insumos e sementes, equipamentos, serviços, beneficiamento de produtos, industrialização e comercialização de toda produção.

Esse termo foi desenvolvido por Davis e Goldberg, em 1957, como sendo o conjunto de todas as atividades de produção, processamento, distribuição e comercialização dos produtos agrícolas. No entanto, sua popularização ocorreu a partir da década de 1970.

Para estimular a produção agrícola a partir do modelo do agronegócio, países de desenvolvidos, instituíram a modernização no campo que revolucionou a forma de fazer agricultura

oferecendo aos produtores, estabilidade econômica, crédito junto a instituições financeiras para aquisição de máquinas e aumento do investimento, acesso a adubos e fertilizantes químicos e infraestrutura de escoamento da produção.

Desenvolveu-se através de estudos e pesquisas científicas, variedades orgânicas de maior rendimento e produtividade, que eram cultivadas por meio da aplicação de insumos, agrotóxicos e sistema tecnológico de irrigação. Através do apoio de órgãos governamentais de todo o mundo, a prática da modernização da agricultura difundiu-se rapidamente, promovendo a padronização dos procedimentos de cultivos agrícolas e a conseqüente artificialização do ambiente natural, com a promessa de que a partir desse modelo seria possível erradicar a fome, além de promover a geração de emprego, distribuição de renda e melhoria na qualidade de vida das pessoas que dependem desse setor. De fato isso não ocorreu. Somente alguns segmentos sociais e econômicos se beneficiaram dos avanços tecnológicos e dos aumentos de rendimento e de produtividade ocasionados pela substituição dos sistemas de agricultura tradicionais pelos sistemas modernos aplicados pelo agronegócio.

Em outro aspecto, o panorama da agricultura familiar é definido como a que explora uma área produtiva de até quatro módulos fiscais, utiliza mão de obra predominantemente familiar e gerencia a atividade no âmbito da própria família.

Neste modelo, propriedade e trabalho estão intimamente relacionados à família e a partir desta relação surgem conseqüências para o modo como esta forma de praticar as atividades no campo interfere econômica e socialmente.

A agricultura familiar, tal como a concebemos, corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados a família. A interdependência destes fatores no funcionamento da exploração engendra necessariamente noções mais abstratas e complexas, tais como a transmissão do patrimônio e a reprodução da exploração.⁵⁶

De modo geral, a agricultura familiar é uma forma de produção através da interação entre gestão e trabalho, pois são os próprios agricultores que dirigem o processo produtivo, trabalhando com a diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado de sujeito externo ao parentesco do proprietário.

⁵⁶ LAMARCHE, H. (coord). Agricultura familiar. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993, P.15.

No Brasil a agricultura familiar luta incessantemente para preservar sua posição de relevância na sociedade. Enfrentou por décadas o êxodo rural, a falta de incentivo econômico e tributário, e a ausência de infraestrutura e estímulo a este modo de produção, o que como consequência ocasionou o enfraquecimento da chamada: “pequena propriedade”, “pequena produção” e da “produção familiar”.⁵⁷

Ricardo Abramovay sustenta que integração da agricultura de base familiar ao mercado capitalista implicou mudanças na vida social, na racionalidade econômica e nos processos produtivos que caracterizavam o campesinato.

As sociedades camponesas são incompatíveis com o ambiente econômico onde imperam relações claramente mercantis. Tão logo os mecanismos de preços adquiram função de arbitrar as decisões referentes à produção, de funcionar como princípio alocativo do trabalho social, a reciprocidade e a personalização dos laços sociais perderão inteiramente o lugar, levando consigo o próprio caráter camponês da organização social.⁵⁸

Dados recentes revelam que aproximadamente quatro milhões de pequenas propriedades rurais empregam 80% da mão-de-obra do campo e produzem 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira. No país em que predominam os latifúndios, a produção da agricultura familiar concorre com o agronegócio exportador pela atenção do Estado em instituir políticas públicas voltadas ao desenvolvimento desse setor e o reconhecimento de sua relevância na segurança alimentar nacional e sua participação na economia. Percebe-se que a alta produtividade das pequenas propriedades contrapõe-se com as extensas áreas tomadas por plantações de monoculturas e pastagens de pecuária extensiva⁵⁹.

No que tange a sustentabilidade desse modelo e sua intrínseca relação com a economia verde, a ideia de uma ‘agricultura familiar sustentável’ surge a partir de pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde advindas da crescente insatisfação com as consequências

⁵⁷ Desde meados do século passado, quando o Brasil optou por uma estratégia inversa à norte-americana, as elites rurais brasileiras tentam persuadir a sociedade de que essa é uma questão sem importância, pois o caminho do campo só pode ser um: o da grande fazenda com assalariados. O vocabulário pode ter mudado, mas o discurso continua exatamente o mesmo: promover a agricultura familiar é jogar dinheiro fora. (José Eli da Veiga, APRESENTAÇÃO do livro de Caio Prado Jr. A Questão Agrária Brasileira, São Paulo: Editora Brasiliense, 2000, 5ª edição, p.4.)

⁵⁸ ABRAMOVAY, Ricardo. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. Campinas: Hucitec/Unicamp, 1998, p. 117.

⁵⁹ Roxane Lopes de Mello e Nelson Wellausen Dias, artigo: Agricultura Familiar Sustentabilidade Social e Ambiental, disponível: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG00978_01_A.pdf. Acesso em 20/12/2014.

negativas do agronegócio, evidenciando o despertar da sociedade para a necessidade de um sistema produtivo que, simultaneamente, conserve os recursos naturais e forneça produtos mais saudáveis, ao passo que não ameça os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar.

A consolidação dos direitos dos povos sobre o meio ambiente, a alimentação adequada, o trabalho e a moradia, direitos estes de natureza coletiva somente são plenamente possíveis a partir do acesso à terra, pois esta é sinônimo de sobrevivência, não somente porque oferece subsídios para matar fome ou a água que se bebe, mas também por dar sentido ao viver humano, a partir do trabalho em conjunto com outros sujeitos em prol do bem comum⁶⁰.

Assim sendo, o acesso a terra mais do que uma obrigação, representa uma repartição de direitos, o que na esfera dos direitos humanos é essencial para que seja efetivada a justiça social garantindo-se a dignidade da pessoa humana tão enaltecida em nossa constituição federal. Nos estudos da professora Elisabete Maniglia:

Em que pesem os esforços de origem interna e de agenda internacional para a consagração dos direitos humanos, a partir de 1985, as violações no meio rural são, sobretudo, as mais deflagradas. Também a consequência da migração rural para as periferias das cidades contribui para degradação da cidadania urbana. Os instrumentos jurídicos da Constituição brasileira são suficientes no plano legal. As legislações infraconstitucionais, no âmbito penal, ambiental, agrário, consumerista, trabalhista, de proteção à infância e à juventude, da função social da propriedade, dos contratos e da empresa, são algumas manifestações de cunho legal que justificam a preocupação do Estado em proteger as pessoas e a sociedade em geral. No universo do Direito Agrário, os institutos jurídicos (elemento econômico, ambiental e social) nada mais são que os elementos constituintes da função social da propriedade, princípio-mor do Direito Agrário.⁶¹

A luta pela concretização de um acesso a terra mais democrático e a inclusão social da população camponesa, tem como aliado o argumento fundamental de que essa medida, mais do que uma simples política social compensatória de combate à pobreza, representa a resistência dos camponeses à exploração econômica e à dominação política e cultural, bem como permite a essas pessoas a construção de sua identidade e da conquista da cidadania no meio rural.

⁶⁰ COMPARATO, Fábio Konder. A afirmação histórica dos direitos humanos. 2ª ed. rev. e ampl., São Paulo: Saraiva, 2001, p. 1.

⁶¹ Maniglia, Elisabete, As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar / Elisabete Maniglia. – São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009,p.84.

Visando a consolidação de um modelo de economia verde inclusiva, a produção agrícola por meio da agricultura familiar atende aos anseios atuais para concretização de garantias fundamentais pautadas pelo direito humanista, por práticas mais orientadas na responsabilidade ambiental e social.

E essa possibilidade decorre do fato de que a agricultura familiar é produtiva, mantendo ou melhorando a produção; ambientalmente saudável, protegendo e recuperando os recursos naturais, prevenindo a degradação dos solos, preservando a biodiversidade e mantendo a qualidade do ar e da água; viável economicamente, não há custo com grandes máquinas e encargos trabalhistas dentro da esfera do trabalho familiar; igualitária, assegura igual acesso ao solo, água, outros recursos e produtos para todos os grupos sociais; autônoma, pois garante a subsistência e autonomia de todos os grupos envolvidos na produção sem que haja exploração das minorias sociais; humana, pois satisfaz as necessidades básicas dos envolvidos para as gerações atuais e futuras; e culturalmente protetiva, pois preserva a cultura local das comunidades que automaticamente resguardam seus recursos naturais.⁶²

Atualmente na realidade brasileira ainda é discrepante a atenção dada pelo poder público à agricultura familiar e o agronegócio. Em se tratando de participação no total da produção, contrapondo-se os dois modelos, a agricultura familiar garante a segurança alimentar da maior parte da população, sendo responsável pela produção de 70% dos alimentos básicos consumidos no país, como arroz, feijão, milho, mandioca, verduras, entre outros. O agronegócio por sua vez é responsável pela exportação dos produtos cultivados em larga escala, como soja, café, derivados da cana-de-açúcar, derivados cítricos, entre outros. No que se refere à área agrícola, pode-se estimar que aproximadamente um quarto é ocupado pela agricultura familiar e três quartos pelo agronegócio.

ECONOMIA VERDE, A ORIGEM DO CONCEITO

O conceito de economia verde surgiu à partir da perspectiva do ecodesenvolvimento, sendo fruto do esforço para encontrar uma alternativa aos desenvolvimentistas e defensores do crescimento zero, que acreditam que os limites ambientais levariam a catástrofes se o crescimento econômico não cessasse.

⁶² Roxane Lopes de Mello e Nelson Wellausen Dias, artigo: Agricultura Familiar Sustentabilidade Social e Ambiental, disponível: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG00978_01_A.pdf. Acesso em 20/12/2014.

De fato por economia verde o conceito utilizado é extraído da proposta da United Nations Environment Program (UNEP)⁶³, em documento denominado *Towards a Green Economy – Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, conforme a tradução seguir:

“O PNUMA define a economia verde como aquela que resulta da melhoria do bem-estar humano e da igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica. Na sua expressão mais simples, uma economia verde pode ser pensada como pouco intensiva em carbono, eficiente no uso de recursos naturais e socialmente inclusiva.”

Nesse documento, o PNUMA (sigla da UNEP traduzida para o português como Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) enumera também os dez setores prioritários para a transição do atual modelo de desenvolvimento para a economia verde, apresentando alguns resultados, críticas e recomendações, sempre em escala global.

Em outras palavras, a economia verde é vista como um meio no qual pode-se proteger e valorizar a base de recursos naturais, aumentar a eficiência dos recursos, promover o consumo e produção sustentáveis e orientar o mundo rumo ao desenvolvimento de baixo carbono. A economia verde não é concebida como um conjunto rígido de regras, mas sim como um quadro para a tomada de decisão de forma a promover a análise integrada dos três pilares do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a partir da análise deste documento, além de avaliar o conceito de economia verde, buscou-se oferecer possíveis diretrizes públicas e privadas que possam contribuir para a implementação de uma economia de baixa emissão de gases de efeito estufa, com o uso sustentável de recursos naturais renováveis e não renováveis além de maior inclusão social.

Neste diagnóstico, entre os principais assuntos abordados estão a sustentabilidade na agricultura familiar; os cenários para a oferta e demanda de energia no Brasil para as próximas décadas; as opções tecnológicas na geração de energia; a sustentabilidade no setor logístico brasileiro; a mobilidade urbana, a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos; a gestão pública das bacias hidrográficas e gestão privada do uso de água; os desafios de integrar agronegócio e silvicultura com o meio ambiente; e como as finanças públicas podem contribuir com incentivos corretos à transição para a economia verde.

⁶³Disponível em:

http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf

Conforme exposto no primeiro tópico deste texto, a agricultura brasileira pode ser classificada em dois conjuntos distintos, com características bem determinadas: a agricultura familiar e o agronegócio (*agribusiness*). Com relação à primeira, esta durante muitos anos foi deixada de lado pelo poder público, e sem investimentos e incentivos apresenta uma evidente defasagem tecnológica com relação ao agronegócio, apesar de seu grande potencial de produtividade de alimentos e inclusão social.

No Brasil o foco da produção agrícola sempre esteve voltado ao agronegócio de modo que os investimentos em tecnologias fizeram deste país o segundo maior exportador de produtos agrícolas do mundo, com seus altos níveis de produção e de degradação dos solos e das águas, o que vai na contramão do que se propõe a economia verde.

Ainda se tratando do Brasil, alguns dos principais problemas detectados são no entendimento de Walfredo Schindler⁶⁴:

- O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, com utilização inadequada em muitas culturas;
- O programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos, operado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), detectou que quase 30% dos itens alimentícios disponíveis *in natura* nos supermercados apresentam resultados negativos, em função da utilização de ingredientes ativos não recomendados ou concentração muito elevada de algum ingrediente ativo autorizado (ANVISA, 2010);
- O Brasil possui a segunda maior área plantada com transgênicos no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos;
- O uso excessivo e desnecessário de fertilizantes vem provocando contaminação do solo e água;
- Particularmente com relação aos fertilizantes nitrogenados, seu excedente de aplicação ocasiona a emissão de óxido nitroso, um poderoso gás de efeito estufa;
- O setor agrícola é o que consome maior quantidade de água, sendo responsável por cerca de dois terços do total consumido no país, com elevado desperdício desse recurso, devido à utilização de técnicas inapropriadas e ao plantio de culturas em áreas inadequadas;
- Apesar desse intenso uso de água, a agricultura irrigada é responsável por apenas 4% da produção agrícola, cobrindo 7% da área plantada;
- Existem significativas emissões de GEEs (gases de efeito estufa) que poderiam ser facilmente evitadas, com a adoção de tratamentos culturais adequados.

Diante desses problemas, para alcançar o objetivo da aplicação da economia verde no contexto da produção agrícola no Brasil, necessária a regulamentação por meio de legislação específica,

⁶⁴ Diretrizes para uma economia verde no Brasil, Walfredo Schindler, encontrado: <http://www.ideiasustentavel.com.br/2013/01/dossie-verde-3/>, acesso em 20/05/2015.

condições adequadas de financiamento e aprofundamento das pesquisas existentes quanto aos métodos de cultivos, contribuindo decisivamente para viabilizar a perfeita interação entre alta produtividade, consumo e sustentabilidade.

Evidente que a urgência em alinhar crescimento econômico, responsabilidade ambiental e inclusão social torna viável a difusão do conceito de economia verde, podendo, inclusive, abrir novos mercados para a produção agrícola brasileira e afastar definitivamente qualquer risco de imposição de barreiras comerciais. Economicamente, sem distinção entre agronegócio e pequenos produtores, o setor agrícola brasileiro é responsável por 30% do PIB e por um superávit de mais de US\$ 70 bilhões no comércio exterior⁶⁵, impulsionando o crescimento do país, que se administrado corretamente possui capacidade de gerar renda e emprego melhorando a vida de famílias que vivem longe dos centros urbanos, garantindo acesso à saúde e educação ao mesmo tempo que promove conscientização para consumo pautado na produção sustentável.

O OBJETIVO DA INCLUSÃO SOCIAL E O EXEMPLO DA AGRICULTURA ORGÂNICA

Ao analisar toda gama de atividades que envolvem a atividade agrícola pode-se perceber a capacidade que agricultura tem de atuar a favor da inclusão socioprodutiva devendo ser potencializada em benefício dessa categoria de produtores bem como de toda a nação brasileira.

Na agricultura familiar o sistema em pequena escala que é desenvolvido pelos trabalhadores, a menor extensão da terra produtiva e a diversidade de culturas em um mesmo local, fazem com que exista um enorme envolvimento dos agricultores no cotidiano do trabalho e no emprego de seus próprios conhecimentos para a execução e sucesso das atividades.

Os diferentes papéis da agricultura familiar tornam evidentes sua figura de agente ativo na tarefa de incluir homens, mulheres e jovens brasileiros no conjunto da economia, seja pelo trabalho, seja pela produção, garantindo que seus direitos sejam assegurados, efetivando a cidadania, conforme o conceito de inclusão social, definido por Sheppard:

⁶⁵ http://www.camara.gov.br/mercosul/A_RelatorioAtiv/CE_Comercio-Exterior_24-11-07-12.htm, acesso em 25/05/2015.

A inclusão social está relacionada com a procura de estabilidade social através da cidadania social, ou seja, todos os cidadãos têm os mesmos direitos na sociedade. A cidadania social preocupa-se com a implementação do bem-estar das pessoas como cidadãos.⁶⁶

A inclusão socioproductiva da agricultura familiar também se estende aos indígenas, aos quilombolas, aos povos da floresta e a todos aqueles que de forma anônima constroem diariamente a nação brasileira e estão envolvidos nesse contexto de produção rural e tiram dela seu sustento.

Exemplo claro de envolvimento com a produção e a inclusão social à partir da agricultura familiar, está o cultivo de produtos orgânicos no Brasil. Em síntese, a agricultura orgânica é uma forma de produção agrícola que não utiliza agrotóxicos, fertilizantes e adubos com elementos químicos que possam danificar o solo, o meio ambiente e, potencialmente, a saúde das pessoas.

Na Lei da Agricultura Orgânica, tem-se a definição:

“Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente”⁶⁷

A agricultura orgânica é uma prática agrícola que adota técnicas específicas, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

Desse modo, para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos

⁶⁶ SHEPPARD, Michael. Social work and social exclusion: the idea of practice. Aldershot: Ashgate, 2006, p.22.

⁶⁷ Lei da Agricultura Orgânica (Lei 10.831 de 2003).

que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais.

Por exigir trabalho técnico mais detalhado, atenção maior com os agentes externos, e emprego de técnicas menos mecanizadas, o cultivo orgânico se destacou nos últimos anos pelo número de pequenos produtores que vem cada vez mais utilizando-se desses conhecimentos para desenvolver sua produção de maneira menos agressiva ao meio ambiente, obter um resultado prático mais sustentável durante a produção, garantindo produtos de qualidade e conseqüentemente conquistando o lugar nas mesas dos brasileiros.

Atualmente, a população está tornando-se mais consciente em relação aos problemas ecológicos e muitos têm optado por produtos naturais. No entanto, esses alimentos ainda apresentam preços mais elevados que os tradicionais, por esse motivo as vendas de orgânicos representam apenas uma pequena parcela do total de alimentos vendidos, não mais que 4 a 5%, sendo consumido nos grandes centros urbanos por uma classe econômica mais elevada.

No Brasil existem, aproximadamente, 15 mil propriedades certificadas que produzem alimentos orgânicos, 70% delas pertencem a agricultores familiares.

Para conseguir comercializar seus produtos com a qualidade de agricultura orgânica, é necessário obter um selo (SisOrg) por meio de uma Certificação por Auditoria ou por um Sistema Participativo de Garantia. Os agricultores familiares são os únicos autorizados a realizar vendas diretas ao consumidor sem certificação, desde que integrem alguma organização de controle social cadastrada nos órgãos fiscalizadores.⁶⁸

Os requisitos necessários para que o produtor consiga êxito no desenvolver da agricultura orgânica, fazem com que se associem a outros produtores locais, recorram aos órgãos públicos e sindicatos do ramo para buscar orientação e informação, frequentem cursos e workshops para aprimorar técnicas e conhecimentos, estejam em dia com impostos e documentação de sua propriedade para obter benefícios, o que faz com que exerçam uma maior cidadania, ampliando sua importância social para o desenvolvimento daquela localidade, trazendo recursos, movimentando o município e contribuindo para o crescimento econômico da região.

⁶⁸Ministério da Agricultura, encontrado: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>, acesso 02/06/2015.

A partir da análise do que ocorreu com o cultivo orgânico fica evidente que a inclusão socioproductiva da agricultura familiar está em consonância com a luta por uma sociedade justa, equitativa e inclusiva, com erradicação das desigualdades, em que o crescimento beneficia a todos.

CONCLUSÃO

Apesar de sermos recordistas na produtividade através do agronegócio, é a agricultura familiar que dá o colorido na mesa dos brasileiros, já que corresponde à 70% do total da produção de alimentos em nosso país.

O tema da economia verde avança no mundo todo, mais recentemente afetado pela criação do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas – IPCC e da Plataforma Intergovernamental para a Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos – IPBES. No Brasil, a Lei que Dispõe sobre a Vegetação Nativa (Novo Código Florestal - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e várias outras propostas que tramitam no congresso nacional, pretendem trazer para nosso cotidiano a preocupação com o caminho para o bem estar da humanidade ante à degradação ambiental que visível e fisicamente estamos percebendo.

Conciliar produção e sustentabilidade é tarefa emergencial que temos que incentivar e desenvolver. A agricultura familiar e toda sua forma de organizar suas atividades para garantir uma produção de qualidade, é sem dúvida um ótimo instrumento para perquirir a inclusão social dos sujeitos que dela dependem.

A necessidade de encontrar alternativas para tentar evitar danos maiores ao meio ambiente, reverter às situações caóticas que nós mesmo criamos e manter os níveis de produção para abastecer a população, fez com que a agricultura familiar retomasse o olhar do poder público e também do setor privado, como fonte de renda e potencial de crescimento.

O cultivo por meio da agricultura e pecuária orgânica, exemplo de economia aliada ao desenvolvimento técnico e social, trouxe cidadania e poder econômico à várias famílias camponesas em pequenas propriedades, que passaram a colher produtos de qualidade superior, conquistando importância e valor no mercado consumidor, que atento à preocupação ambiental e com sua saúde prefere consumir produtos com um selo “verde” de produção sustentável aos produzidos pela agricultura extensiva que faz uso de agentes químicos e da alteração genética de sementes. Nesse

contexto atual, vê-se que a economia verde tem conquistado sua relevância, devendo ser incentivada por todos nós, haja vista que somos inevitavelmente os próprios consumidores.

BLIBLIOGRAFIA

ABRAMOVAY, Ricardo. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. Campinas: Hucitec/Unicamp, 1998.

ALTIERI, Miguel A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. Ano 13, n. 16, 2010.

BONAVIDES, Paulo. Curso de direito constitucional. 13. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

BUCCI, Maria Paula Dallari. Políticas públicas e direito administrativo, in Revista de Informação Legislativa 133:89-98. Brasília: Senado Federal, jan./mar., 1997.

CAMARA DOS DEPUTADOS, encontrado:

http://www.camara.gov.br/mercosul/A_RelatorioAtiv/CE_Comercio-Exterior_24-11-07-12.htm,
acesso em 25/05/2015.

COMPARATO, Fábio Konder. A afirmação histórica dos direitos humanos. 2ª ed. rev. e ampl., São Paulo: Saraiva, 2001.

EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

MALUF, R. S. Caderno de Segurança Alimentar. Disponível em: <http://www.forumsocialmundial.org.br/download/tconferencias_Maluf_Menezes_2000_por.pf>.
Acesso em: 17 jan. 2014

VEIGA, José Eli *et al.* O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento, Nead, Série *Textos para Discussão*, n. 1, ago. 2001, www.nead.gov.br.

VEIGA, José Eli, APRESENTAÇÃO do livro de Caio Prado Jr. A Questão Agrária Brasileira, São Paulo: Editora Brasiliense, 2000, 5 a. edição.

LAMARCHE, H. (coord). Agricultura familiar. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

LARANJEIRA, Raymundo (Org.). Direito agrário brasileiro. São Paulo: LTR, 2000.

LEFF, E. Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

- MANIGLIA, Elisabete, *As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar* / Elisabete Maniglia. – São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009.
- MARTINS, José de Souza. *A militarização da questão agrária*. Petrópolis, Vozes, 1984.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, encontrado:
<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>, acesso 02/06/2015.
- PAULSEN, Leandro. O direito de propriedade e os limites à desapropriação. In *O Direito Agrário em Debate*, org por SILVEIRA, Domingos Sávio Dresch da; XAVIER, Flávio Sant'Anna. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1998.
- PRONAF – Programa Nacional da Agricultura Familiar, 2014 – Portal SAF – Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/tags/pronaf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- MELLO, Roxane Lopes de e DIAS, Nelson Wellausen, artigo: *Agricultura Familiar Sustentabilidade Social e Ambiental*. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG00978_01_A.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2014.
- SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. [Trad.] MAGDA L. São Paulo: Studio Nobel. 1993.
- SANTOS, Marília Lourido dos. Políticas públicas (econômicas) e controle, in *Revista de Informação Legislativa* 158:265-278. Brasília: Senado Federal, abr./jun., 2003.
- SCHNEIDER, S. A pluriatividade no Brasil: proposta de tipologia e sugestão de políticas. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 44, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza, CE: SOBER, 2006.
- _____. *A pluriatividade na agricultura familiar*. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2003.
- SCHETTINO L. F. & Braga G. M., *Agricultura e sustentabilidade*. Vitória, Ed.do Autor, 2000.
- SCHINDLE, WOLFREDO, *Diretrizes para uma economia verde no Brasil*, encontrado:
<http://www.ideiasustentavel.com.br/2013/01/dossie-verde-3/>, acesso em 20/05/2015.
- SHEPPARD, Michael. *Social work and social exclusion: the idea of practice*. Aldershot: Ashgate, 2006.
- SILVA, J. A.. *Curso de Direito Constitucional positivo*. 24ª ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

ESTRUTURA DE UMA FLORESTA TROPICAL EM ÁREA DE CONSERVAÇÃO APÓS 33 ANOS DA COLHEITA MADEIREIRA, NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Pamella Carolline Marque dos REIS Pós-graduanda do Curso de Ciência Florestal da UFV
pamella.reis@ufv.br

Agostinho Lopes de SOUZA Professor da Pós-graduação de Ciência Florestal da UFV alsouza@ufv.br

Leonardo Pequeno REIS Pós-graduando do Curso de Ciência Florestal da UFV
leonardopequenoreis@ufv.br

Líniker Fernandes da SILVA Pós-graduando do Curso de Ciência Florestal da UFV
linikerfs@gmail.com

RESUMO

A colheita madeireira é uma das principais atividades econômicas da região amazônica, sendo necessário estudos que comprovem que essa atividade é sustentável. Para isso, na Floresta nacional do Tapajós foi instalado um experimento em 1981 com o objetivo de monitorar a floresta após a colheita para comprovar a sua viabilidade. Foi avaliado o período de 1981, um ano após a colheita até 2012. Foram analisados a densidade, área basal e volume nesse período de 33 anos, além da distribuição diamétrica e taxa de regeneração. Após 33 anos da colheita, a floresta manejada aumentou sua densidade, área basal e volume, mesmo com uma colheita mais pesada do que é prevista na legislação atual. Das 20 espécies com maior densidade em 2012: *Bixa arborea* Huber, *Helicostylis pedunculata* Benoist e *Tachigali chrysophylla* (Poepp.) Zarucchi & Herend., são potenciais para comercialização, pois além da elevada densidade, área basal e volume, apresentaram distribuição diamétrica que favorece a recomposição florestal. *Bixa arborea*, *Rinorea guianensis* Aubl. e *Protium apiculatum* Swart, que apresentaram as maiores densidade em 2012, não foram colhidas em 1979 e já possuíam alta densidade na área.

Palavras-chaves: Manejo Florestal; Potencial madeireiro; Floresta Nacional.

ABSTRACT

Timber harvesting is one of the most important economic activities on Amazon region, and studies are necessary to show the sustainability of the activity. For this, an experiment was installed, in Tapajos national Forest, in 1981 for monitoring the forest after timber to prove this viability. The period of 1981, one year after timber harvesting, to 2012 was evaluated. The density, basal area, volume,

diametric distribution and regeneration rate in this period of 33 years. The forest under management increased its density, basal area and volume, even with a harder timber harvesting than the prescribed by law. Between the 20 species with bigger density in 2012, *Bixa arborea* Huber, *Helicostylis pedunculata* Benoist and *Tachigali chrysophylla* (Poepp.) Zarucchi & Herend. are potential for commercialization, because they have high density, basal area and volume, besides having diametric distribution that promotes forest regeneration. *Bixa arborea*, *Rinorea guianensis* Aubl. and *Protium apiculatum* Swart presented bigger density in 2012 wasn't harvested in 1979 and already had high density in the area.

Keywords: Forest management; Potential timber; National Forest.

INTRODUÇÃO

O bioma Amazônia estende-se ao longo de nove países da América do Sul, por uma área de 6,4 milhões de quilômetros quadrados, sendo a Brasil o detentor de 63% desse bioma, com uma área de 4 milhões de quilômetros quadrados (PEREIRA et al., 2010). Sua importância é reconhecida nacionalmente e internacionalmente. Isso se deve principalmente à sua larga extensão e enorme diversidade de ambientes, com mais de 600 tipos diferentes de habitats terrestres e de água doce, o que resulta numa riquíssima biodiversidade, com cerca de 45.000 espécies de plantas e vertebrados (SFB, 2013).

Além de sua importância ecológica, a floresta amazônica tem grande potencial econômico, principalmente no setor madeireiro. A receita bruta estimada da indústria madeireira na região amazônica em 2009 foi de aproximadamente R\$ 4,94 bilhões. Desse total, o setor madeireiro do Estado do Pará contribuiu com 44%, seguido de Mato Grosso, com 32% e Rondônia, com 14%, gerando aproximadamente 204 mil empregos diretos e indiretos (PEREIRA et al., 2010; REIS et al., 2014).

Deve-se, entretanto, discutir qual a melhor forma de utilizar os recursos da floresta de forma sustentável. Segundo Reis et al. (2010) o manejo florestal é a forma de garantir a exploração dos recursos racionalmente, a manutenção da biodiversidade e sustentar a indústria madeireira que, ainda, é um dos maiores geradores de renda na região Norte. Segundo Whitmore (1997) um dos maiores impactos sobre a floresta tropical, é a extração seletiva de madeira, a qual altera, mas não destrói a

floresta. Sendo que a alteração da cobertura natural da floresta e a criação de clareiras, pela queda e remoção de árvores, assemelham-se à dinâmica natural das florestas.

O manejo sustentável da floresta amazônica requer estudos sobre o seu comportamento face à extração dos diversos produtos dela oriundos. Compreender como as espécies se comportam, ajuda a tomada de decisões sobre como conduzir a floresta (REIS et al., 2014). É necessária que haja estudos sobre a estrutura das florestas ao longo do seu ciclo de corte, visando acompanhar a composição florística e demais parâmetros fitossociológicos.

A Floresta Nacional do Tapajós no estado do Pará completou seu segundo ciclo de corte em 2014 e é a primeira no mundo a conseguir esse feito, com monitoramento, que demonstra aos pesquisadores e a sociedade que a colheita de florestas nativas é sustentável. Segundo Costa Filho et al., (1980) e REIS et al., (2010) em 1979 foi realizada colheita de 64 espécies madeireiras, as quais acumularam em média um volume explorado de $72,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

A segunda colheita da Floresta Nacional do Tapajós foi realizada em 2014, em uma área de 70,5 ha de floresta, onde foi retirado um volume de $15,3324 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

O objetivo desse trabalho foi realizar uma análise da estrutura da floresta após a primeira colheita, de 1981 até 2012, antes da segunda colheita, para subsidiar decisões silviculturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na Floresta Nacional do Tapajós, à altura do km 67 ($55^\circ 00' \text{ W}$, $2^\circ 45' \text{ S}$) da Rodovia BR-163, Cuiabá-Santarém. Abrange o bioma Amazônia e a tipologia é Floresta Ombrófila Densa de terra firme e segundo Dubois (1976) é classificada como floresta alta sem babaçu (*Orbignya barbosiana* Burret).

O clima é tropical úmido com temperatura média anual de 25°C , é classificado como Ami pelo sistema de Köppen (CARVALHO, 1980; REIS et al., 2010). A umidade relativa média é de 86% e a precipitação anual média é superior a 2.100 mm. Apresenta topografia plana a ondulada, com ocorrência de solo tipo Latossolo Amarelo Distrófico (COSTA FILHO et al., 1980; REIS et al., 2010).

Histórico da área

Em meados de 1945, foram exploradas seletivamente (Costa Filho et al. 1980; REIS et al., 2010) quatro espécies de alto valor comercial, na área de estudo: Pau-rosa (*Aniba roseodora* Ducke), Maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.), Freijó (*Cordia goeldiana* Huber) e Cedro (*Cedrela odorata* L.). Na área de estudo, em 64 ha, em 1975, foi realizado inventário a 100% de intensidade (Censo florestal) das espécies madeireiras com DAP ≥ 15 cm e, posteriormente, em 1979 foi realizada exploração intensiva de 64 espécies madeireiras, as quais acumularam em média um volume explorado de $72,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

A colheita foi executada sob dois tratamentos: corte de todas as árvores com DAP ≥ 45 cm em 39 ha; e corte das árvores com DAP ≥ 55 cm em 25 ha (COSTA FILHO et al., 1980). Em 1981 foram instaladas, aleatoriamente, 36 parcelas permanentes (50 m x 50 m) na área de estudo. Nessas parcelas, todas as plantas com DAP ≥ 5 cm foram identificadas botanicamente in loco ou, em caso de dúvida, foram coletadas amostras para posterior identificação no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental. As remedições nas parcelas foram efetuadas nos anos de 1982, 1983, 1985, 1987, 1992, 1997, 2007 e 2012 (REIS et al., 2010).

Em dezembro de 2014, a FLONA Tapajós completou seu primeiro ciclo de corte (34 anos) e em 2010 estudos já constataram a viabilidade do segundo ciclo. De acordo com Reis et al. (2010) apesar da colheita ter sido muito pesada, a recuperação do futuro estoque das espécies (DAP ≥ 50 cm) estava garantido e inclusive era superior ao observado antes da exploração. Reis et al. (2010) também relata que as espécies exploradas apresentaram balanço negativo, porém as não exploradas, principalmente as pioneiras, beneficiaram-se pela exploração e obtiveram um balanço positivo tanto em volume como em densidade.

A área da colheita de 2014 foi dividida em dois tratamentos: a área de primeiro ciclo com 39 ha (T1), onde nunca houve colheita e a área de segundo ciclo com 31,5ha (T2) onde houve a colheita em 1979. As duas áreas totalizam 70,5 ha de floresta. Foram colhidas 35 espécies nas duas áreas, com intensidade média de densidade de $3,76 \text{ árvores ha}^{-1}$ e volume de $15,3324 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Análise dos dados

Os parâmetros analisados nesse trabalho foram: a densidade (árvores ha⁻¹), a área basal (G -m² ha⁻¹), o volume (m³ ha⁻¹) e a distribuição diamétrica das espécies. Estas variáveis foram avaliadas nos seguintes anos: em 1981, primeiro inventário amostral após a colheita de 1979 e em 2012. Foram analisadas as 20 espécies com maior densidade em 1981 e as 20 espécies com maior densidade em 2012.

Os volumes de madeira foram calculados pelas equações propostas por Silva e Araújo (1984) e Silva et al. (1984) para árvores com diâmetros de 20 cm a 45 cm ($V = -0,0994 + (9,1941) 10^{-4} d^2$, com R² =0,96) e para diâmetros acima de 45 cm ($\ln V = - 7,62812 + 2,18090 \ln d$, com R² =0,84). Onde:

V = Volume comercial com casca; d = DAP de cada árvore (medição tomada a 1,30 m do solo) e; ln = Logaritmo natural (REIS et al., 2010).

Aplicou-se o teste- t para amostras pareadas para verificar o efeito da exploração florestal na comunidade remanescente. Para a aplicação do teste- t foi realizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

A significância estatística para a distribuição diamétrica entre os diferentes levantamentos foi verificada pelo teste Qui-quadrado (χ^2) ao nível de 5% de probabilidade. Agrupou-se as classes subsequentes que apresentavam frequência menor que cinco.

Também foi calculada a taxa de regeneração (TR%) da densidade, área basal e volume para as 28 espécies analisadas espécies.

$$TR\% = [(A_1 - A_0)/(A_1 + A_0) \times 100]$$

Onde:

TR(%)= Taxa de regeneração natural relativa;

A₁= Abundância ou área basal ou volume absoluto no final do estudo;

A₀= Abundância ou área basal ou volume absoluto no início do estudo.

Os dados foram processados no software MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais) desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental e em planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel 2010. As análises estatísticas foram processadas pelo software Bioestat 5.3.

RESULTADOS

Composição florística

Nos 9 ha de amostra, em 1981, a comunidade possuía 8.314 árvores com $DAP \geq 5$ cm (923,8 arv. ha^{-1}), com área basal de $20,3187m^2 \cdot ha^{-1}$ e o volume total de $161,6662 m^3 \cdot ha^{-1}$. Em 2012 a comunidade apresentou 10.453 árvores com $DAP \geq 5$ cm (1.161,4 arv. ha^{-1}), área basal de $30,4228 m^2 \cdot ha^{-1}$ e volume total de $270,6402 m^3 \cdot ha^{-1}$. Sendo verificado aumento de 24,5% da densidade, 49,7% da área basal e 64,4% do volume no período avaliado. Para todas as variáveis (N, G e V) houve diferença significativa (p -valor $< 0,01$) entre os anos de 1981 e 2012. Em 1981 existiam 284 espécies na área amostral e em 2012 foram registradas 305 espécies. A taxa de regeneração foi positiva para os três parâmetros avaliados (densidade, área basal e volume).

Dentre as espécies analisadas destacam-se *Bixa arborea* Huber e *Rinorea guianensis* Aubl. com maior densidade em 2012 e que já possuíam alta densidade desde 1981, *Protium apiculatum* Swart com a terceira maior densidade em 2012 e uma taxa de regeneração positiva de 53,2%. Estas espécies em 2012 representaram 14,63% da densidade total da comunidade.

Em relação ao adensamento destacam-se *Brosimum discolor* Schott (67,9%), *Virola michelli* Heckel (62%) e *Helicostylis pedunculata* Benoist (58,7%) com as maiores taxas de regeneração da população. Já as espécies *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth., *Ocotea opifera* Mart. e *Cecropia sciadophylla* Mart. apresentaram quedas drásticas na sua densidade, com taxas de regeneração negativa de 95,6% , 79,6% e 65% respectivamente. Para essas espécies nota-se o raleamento da população, sendo que *Sloanea guianensis* em 1981 era a espécie com maior densidade.

Tachigali chrysophylla (Poepp.) Zarucchi & Herend. (65,7%), *Protium apiculatum* (59,8%) e *Brosimum discolor* (54%) apresentaram maior taxa de regeneração em relação a área basal. Já *Ocotea opifera* apresentou maior taxa de regeneração negativa, reduzindo sua área basal em 79,7%.

As espécies com maiores volumes da comunidade foram *Bixa arborea* Huber, *Carapa guianensis* Aubl. e *Tachigali chrysophylla*, representando juntas 21,7% do volume total da comunidade. As espécies com maior incremento em volume foram *Cecropia distachya* Huber, *Protium apiculatum* e *Tachigali chrysophylla*. Já *Miconia* sp e *Ocotea opifera* apresentaram redução do seu volume em mais de 80%.

Distribuição diamétrica

A comunidade em estudo apresentou distribuição diamétrica contínua decrescente nos dois momentos avaliados (1981 e 2012), com maior quantidade de árvores nas classes inferiores de diâmetro e menor número nas maiores classes. Para as 28 espécies analisadas a distribuição diamétrica também foi contínua e decrescente em 1981 e em 2012, concentrando o maior número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro (classes 7,5 e 12,5), diminuindo nas classes subsequentes (Figura 1)

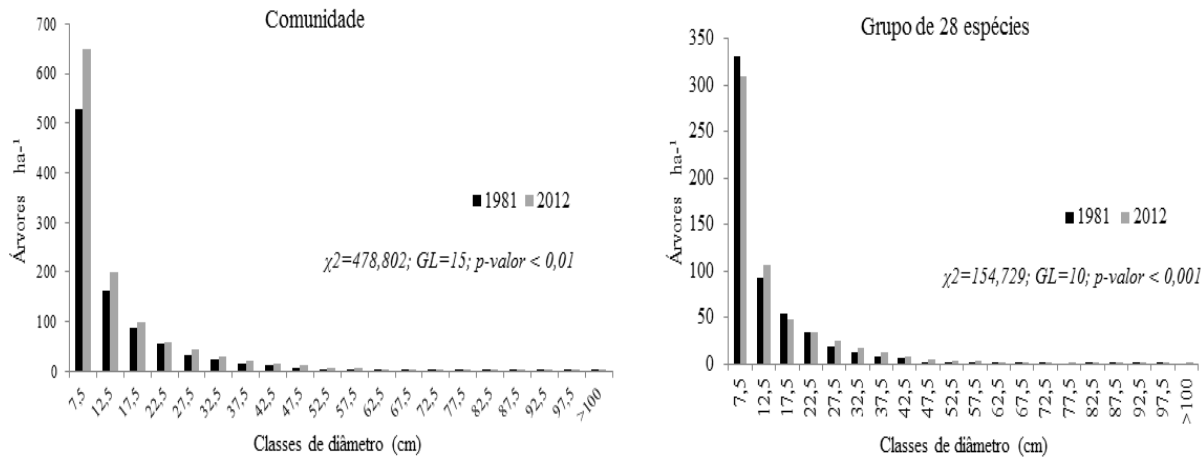


Figura 1. Distribuição diamétrica da comunidade (64ha) e do grupo de 28 espécies com maiores densidades em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará, Brasil.

Espécies potenciais para colheita

Esse trabalho teve o objetivo de promover novas espécies passíveis de serem colhidas, para aumentar a diversificação da oferta de madeiras ocorrentes na região do Tapajós e para isso considerou-se como primeiro fator de promoção a alta densidade (árvores por hectare), seguido da análise da distribuição diamétrica para observar se o estoque da espécie na floresta é favorável à colheita, levou-se também em consideração se a espécie não é comercializada na região de Santarém.

Para estes critérios de seleção destacou-se as seguintes espécies: *Bixa arborea*, *Helicostylis pedunculata* e *Tachigali chrysohylla*.

Bixa arborea mostrou-se com distribuição de J-invertido desde 1981, com aumento significativo na densidade, apresentando árvores em quase todas as classes de DAP nas duas ocasiões observadas. Nota-se que houve uma redução na densidade da primeira classe de diâmetro em 2012, entretanto, nas demais classes a espécie aumentou sua população (Figura 2).

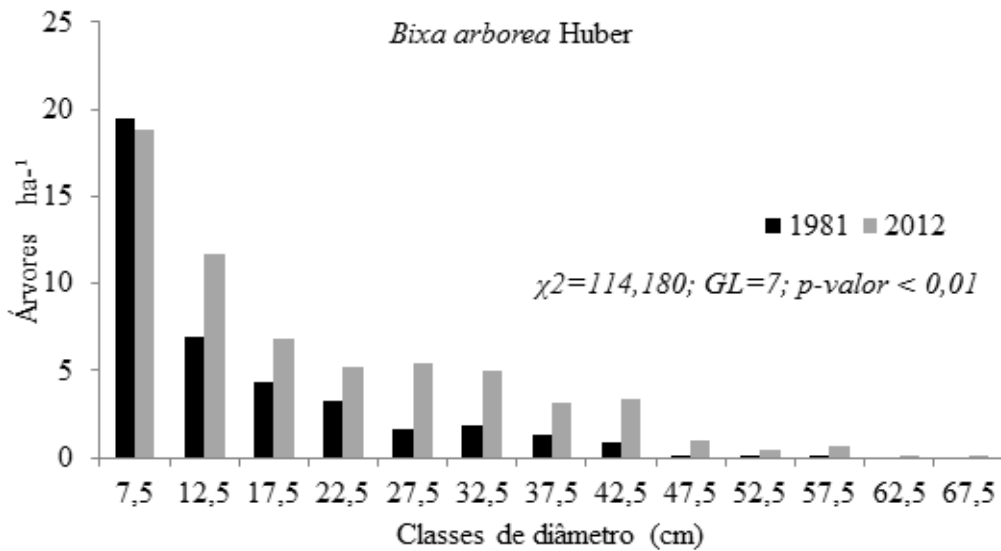


Figura 2. Distribuição diamétrica de *Bixa arborea* em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará, Brasil.

Analisando a taxa de regeneração da *Bixa arborea*, nota-se o raleamento da densidade, área basal e volume na primeira classe de diâmetro, entretanto, a espécie se estabelece nas seguintes classes com taxa de regeneração positiva em todas as demais classes de DAP, mostrando nas duas últimas classes com TR de 100% o ingresso de um novo indivíduo em cada classe (Figura 3).



Figura 3. Taxa de regeneração por classe de diâmetro de *Bixa arborea* em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará, Brasil.

Helicostylis pedunculata foi a 12ª espécie com maior densidade em 2012, com indivíduos na maioria das classes de DAP, exceto na classe de 47,5cm. Apresenta distribuição diamétrica contínua e decrescente (Figura 4) e maior densidade na primeira classe de diâmetro.

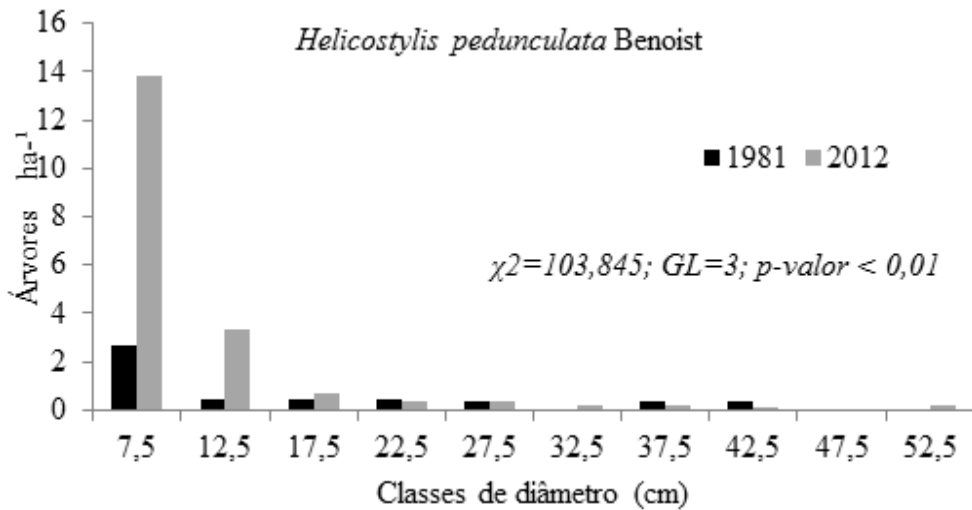


Figura 4. Distribuição diamétrica de *Helicostylis pedunculata* em 1981 e 2012 da Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará, Brasil.

Analisando a taxa de regeneração natural a *Helicostylis pedunculata* por classe de diâmetro observa-se que a taxa de regeneração foi positiva na maioria das classes de DAP, com maior adensamento da densidade e área basal nas classes 32,5 e 52,5cm e maior redução na classe de 42,5cm (Figura 5).

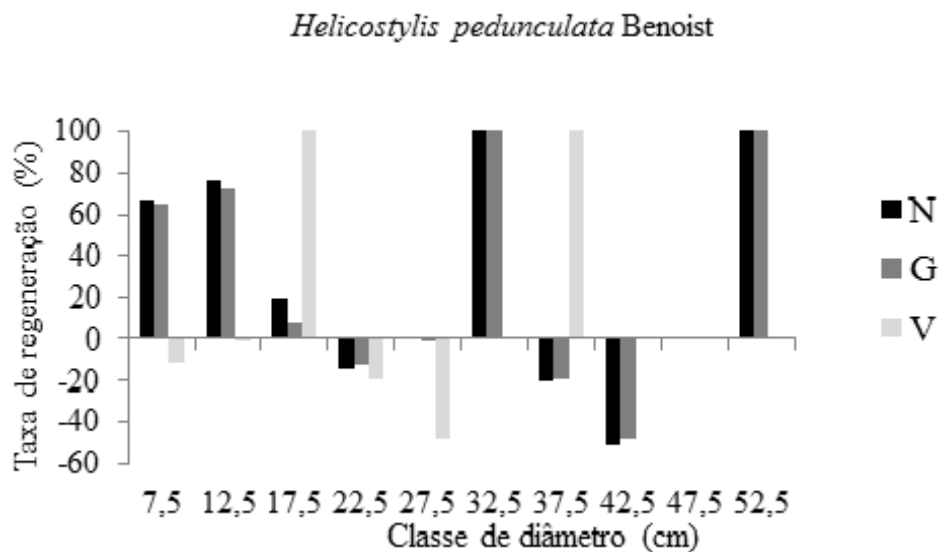


Figura 5. Taxa de regeneração por classe de diâmetro de *Helicostylis pedunculata* em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.

Tachigali chrysophylla está entre as 20 espécies com maior densidade em 2012, com distribuição diamétrica em J-invertido, possui o maior número de indivíduos nas classes de 7,5cm e 12,5cm, tem indivíduos com DAP acima de 100cm e ausência de árvores na classe 67,5cm (Figura 6).

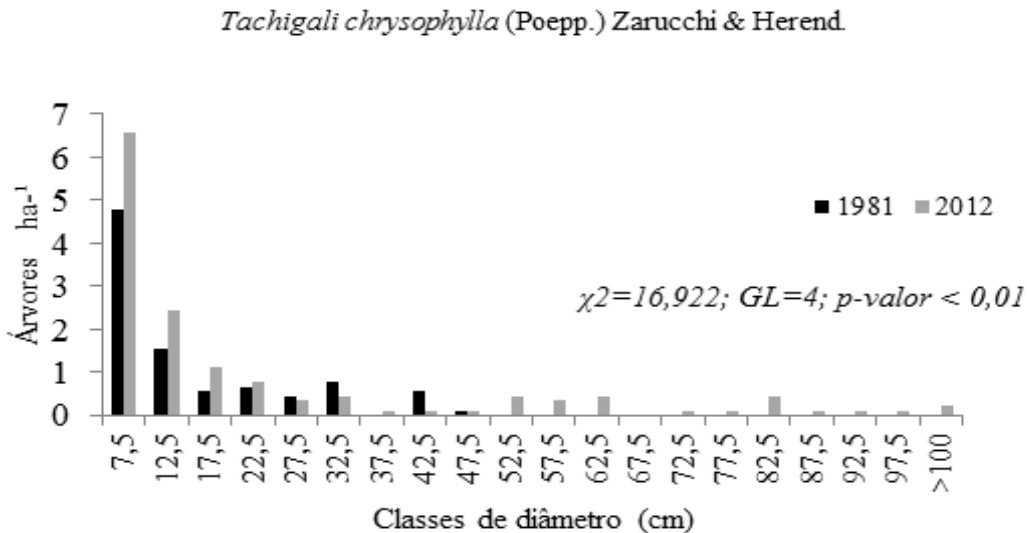


Figura 6. Distribuição diamétrica de *Tachigali chrysophylla* em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.

Com taxa de regeneração da *Tachigali chrysophylla* negativa em algumas classes de DAP, manteve-se positiva e constante a partir da classe 52,5cm. A espécie possui a maioria das classes de DAP com taxa de regeneração de 100% (Figura 7). Indicando o ingresso de indivíduos na classe subsequente.

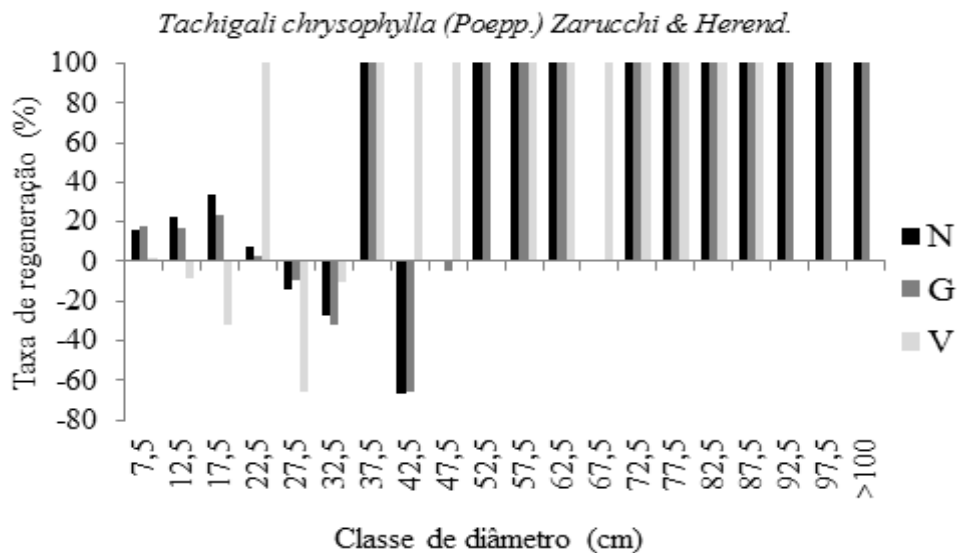


Figura 7. Taxa de regeneração por classe de diâmetro de *Tachigali chrysophylla* em 1981 e 2012 na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.

DISCUSSÃO

Composição florística

A comunidade apresentou um aumento da densidade, área basal e volume nos 9 ha da área de estudo, este aumento pode ter ocorrido devido aos benefícios da colheita florestal, como liberação do dossel, proporcionando o aumento da radiação solar e diminuição da competição por nutrientes dos indivíduos remanescentes, possibilitando recrutamento de indivíduos e incremento em diâmetro das espécies da área. Essas condições favoráveis para o recrutamento de novos indivíduos também foram retratadas por Serrão et al. (2003), Reis et al. (2013) e Reis et al. (2014) em uma floresta manejada na Amazônia.

Os valores positivos da taxa de regeneração da floresta para os parâmetros densidade, área basal e volume demonstram que o recrutamento foi superior a mortalidade, implicando no adensamento da população. *Brosimum discolor* e *Virola michelli* com maior adensamento da comunidade foram colhidas em 1979 sendo *Brosimum discolor* a espécie com maior volume colhido da floresta. *Ocotea opifera* também foi colhida em 1979, mas não conseguiu se recuperar da colheita.

Sloanea guianensis com maior densidade da comunidade em 1981 não foi colhida, entretanto, teve sua densidade, área basal e volume drasticamente reduzidos. Provavelmente a espécie pode ter se

comportado assim por ser pioneira e nos primeiros anos após a colheita ter se estabelecido na área, entretanto, com o fechamento do dossel com o passar dos anos a espécie foi reduzindo sua densidade e recrutamento pela ausência de radiação solar.

Distribuição diamétrica

A comunidade amostrada de 9ha apresentou distribuição diamétrica contínua decrescente. Esse tipo de distribuição diamétrica também conhecida como J-invertido mostra a viabilidade de manejar esta floresta, que desde 1981 já apresentava essa estrutura e em 2012 observa-se que além de se manter balanceada houve aumento no número de indivíduos como já discutido em densidade. As 28 espécies estudadas neste trabalho também apresentaram a distribuição diamétrica em J-invertido, mostrando-se potenciais para futuras colheitas.

Analisando a distribuição diamétrica de *Bixa arborea* podemos inferir que esta espécie pode ser manejada, pois possui capacidade de suportar e recuperar o estoque retirado na colheita. A taxa de regeneração da espécie é positiva na maioria das classes de DAP, atingindo 100% nas classes 62,5cm e 67,5cm. Isso mostra que em 1981 não havia árvores nessas classes de diâmetro e em 2012 ocorreu ingresso de um indivíduo em cada classe de DAP. Esse fato também ocorreu nas espécies *Helicostylis pedunculata* e *Tachigali chrysophylla* que apresentaram classes de DAP com taxa de regeneração de 100%.

Helicostylis pedunculata e *Tachigali chrysophylla* também apresentaram distribuição diamétrica contínua e decrescente, ou seja, há números de indivíduos suficientes por classe de diamétrica para compensar os efeitos da mortalidade natural e suprir árvores para cortes seletivos segundo Souza e Soares (2013). De acordo com Reis et al. (2010) e Reis (2012) esse comportamento indica estabilidade na recomposição florestal, demonstrando que se estas espécies forem manejadas, terão capacidade de suportar e recuperar o estoque retirado na exploração madeireira. E as classes de diâmetro vazias segundo Reis (2012) é um fato puramente aleatório e muito comum a diversas espécies das florestas tropicais, pois pode ter havido mortalidade na classe vazia ou egresso para a classe subsequente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A floresta manejada em 1979, após 33 anos da colheita aumentou sua densidade, área basal e volume, mesmo com uma colheita mais pesada do que é prevista na legislação atual, demonstrando a sustentabilidade do manejo florestal. Das 20 espécies com maior densidade em 2012: *Bixa arborea*, *Helicostylis pedunculata* e *Tachigali chrysophylla*, são potenciais para comercialização, pois além da elevada densidade possui distribuição diamétrica que favorece a recomposição florestal. Essas espécies se forem manejadas, terão capacidade de suportar e recuperar o estoque retirado.

Das 20 espécies com maior densidade em 1981, 12 espécies continuaram no ranking das espécies com maior densidade na área de estudo em 2012. *Bixa arborea* e *Rinorea guianensis* e *Protium apiculatum* que apresentaram as maiores densidade em 2012 não foram colhidas em 1979 e já possuíam alta densidade na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, J.O.P. *Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 23p. (Embrapa-CPATU Boletim de pesquisa, 2), 1980.
- COSTA FILHO, P.P.; DA COSTA, H.B.; DE AGUIAR, O.R.; *Exploração mecanizada da floresta tropical, úmida sem babaçu*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. p. 29.(Embrapa-CPATU. Circular técnico 9), 1980.
- DUBOIS, J. *Preliminary Forest management guidelines for the National Forest of the Tapajós*. Belém: [s.n], 1976. p. 42. SF./ FAO/BRA- 71-545, PRODEPEF/ Northern Region.
- PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. *Fatos florestais da Amazônia 2010*. Belém: Imazon, 2010. 124 p.
- REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. *Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal*. Pesquisa Florestal Brasileira, Curitiba, v. 30, p. 265-281, 2010.
- REIS, P. C. M. *Efeito da exploração de impacto reduzido na dinâmica da densidade, dominância, mortalidade e ingresso de espécies de Lecythidaceae em floresta de terra firme no município de Moju, Estado do Pará*. 2012. 47p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2012.

- REIS, L. P.; SILVA, J. N. M.; REIS, P. C. M.; CARVALHO, J. O. P.; QUEIROZ, W. T.; RUSCHEL, A. R. *Efeito da exploração de impacto reduzido em algumas espécies de Sapotaceae no leste da Amazônia*. Floresta. Curitiba, v. 43, p. 395, 2013.
- REIS, P.C.M.; REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; QUEIROZ, W. T. *Effect of timber harvesting on density and basal area of Lecythidaceae species in the eastern Amazon*. Floresta. Curitiba, v. 44, p. 229, 2014.
- SERRÃO, D. R.; JARDIM, F. C. S.; NEMER, T. C. *Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no município de Mojú, Pará*. Cerne, Lavras, v. 9, p.153-163, 2003.
- SILVA, J.N.M.; ARAÚJO, S.M.; *Equação de volume para árvores de pequeno diâmetro, na Floresta Nacional do Tapajós*. Boletim de Pesquisa Florestal, n.16-25. 1984.
- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J do. C.A.; CARVALHO, M.S.P. de. *Equação de volume para a Floresta Nacional do Tapajós*. Boletim de Pesquisa Florestal, n.8-9, p.50-63, 1984.
- SFB. *Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012*. Serviço Florestal Brasileiro. Brasília: SFB, 2013.
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa: UFV, 2013. 322p.
- WHITMORE, T. C. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD Jr, R. O. (Eds) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, p 3-12, 1997.

BIOECOLOGIA, MONITORAMENTO, NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E DE CONTROLE DA BROCA-DO-FRUTO DA GRAVIOLEIRA

Antonio Lindemberg Martins MESQUITA Engenheiro Agrônomo D.Sc. Pesquisador Embrapa
Agroindústria Tropical lindemberg.mesquita@embrapa.br

Raimundo Braga SOBRINHO Engenheiro Agrônomo D.Sc. Pesquisador Embrapa Agroindústria
Tropical Raimundo.braga@embrapa.br

Maria do Socorro Cavalcante de Souza MOTA Engenheira Agrônoma Analista Embrapa
Agroindústria Tropical socorro.mota@embrapa.br

Maria Neurilan Costa SILVA Granduanda do Curso de Agronomia da UFC marianeuri@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivos estabelecer uma técnica de monitoramento, conhecer os níveis de infestação em função de estádios de desenvolvimento dos frutos e definir níveis de controle da praga. O monitoramento da broca-do-fruto foi conduzido durante 12 meses, em dois campos de produção, usando armadilhas luminosas compostas de uma luminária de jardim com foto-sensor, uma bateria solar e um recipiente com água para a captura das mariposas. As coletas dos adultos capturados eram realizadas duas vezes por semana. Foram realizados ainda: 1. Levantamentos do número de frutos sadios e brocados por *C. anonella* realizados em 60 plantas, durante seis meses, 2. Um estudo para verificar o estágio de desenvolvimento do fruto preferido por *C. anonella* para postura e, 3. Um estudo complementar visando conhecer o horário de movimentação das mariposas num campo de produção de graviola. Durante o período estudado foram capturados 8728 adultos com uma média de 1,49 mariposas por armadilha/coleta, o que comprova a eficiência da armadilha para captura de *C. anonella*; a média de frutos brocados por planta, durante o período foi de 26,7 %, o estágio de fruto com tamanho de 5 cm foi o preferido para oviposição e que as mariposas se movimentam a partir das 20h, atingindo um pico máximo de movimentação a partir da meia-noite e vai reduzindo gradativamente até às 05h. Levando-se em conta o número de mariposas nas armadilhas e o percentual de frutos brocados observados nos ensaios realizados, pode-se estabelecer como nível de controle, a ocorrência de uma mariposa/armadilha, em média, com duas amostragens por semana; e/ou o nível de controle de 10% de frutos com sintomas de ataques, observando frutos com tamanho de no máximo 5cm. A combinação

das duas informações dará resultado mais confiável no momento da tomada da decisão de fazer a recomendação de controle.

Palavras-chave: *Annona muricata*, *Cerconota anonella*, armadilha, danos, comportamento.

ABSTRACT

The present work aimed to establish a monitoring methodology in order to determine the levels of infestation of soursop fruit borer (*Cerconota anonella*), concerning the fruit stage development as well as to establish the levels of damage for the pest control. The pest population monitoring was conducted during a 12 months period, in two different producing fields, by using luminous traps with a photo sensor garden lamp, powered by a solar cell and combined with a water container to collect the moths. Adult insects were collected twice weekly. Other data obtained were: 1. survey of the number of healthy and damaged fruits by the pest, in 60 plants of *Annona muricata*, during 6 months, 2. a study to find out which was the favorite fruit stage for pest oviposition, and 3. a complementary observation to detect the flying period of the pest in the field. During this work a total of 8,728 moths were captured, representing a mean of 1.49 insects per trap per collection, proving the efficiency of luminous traps for capture of *C. anonella*. During the same period, the number of damaged fruits per plant reached 27.7%, and the favorite fruit stage for the pest oviposition was 5 cm length. As far as the flying period was concerned, the moths become active at 20:00 pm, with a peak by midnight, slowing down and stopping flying by 5:00 am. Considering the results obtained producers should adopt control measures when the twice weekly insect collections reach an average of 1 moth per trap, and/or around 10% of fruits with size of 5 cm show symptoms of the pest attack. In case of chemical control the period of insect flying should be taken into account.

Key-words: *Annona muricata*, *Cerconota anonella*, traps, damages, behavior.

INTRODUÇÃO

As anonáceas representam um nome genérico para designar as plantas da família Annonaceae, constituída por cerca de 120 gêneros e em torno de 2.300 espécies. No Brasil, estão registrados 29 gêneros, dentro dos quais cerca de 260 espécies, sendo algumas de importância econômica. Entre as

espécies de maior importância comercial destaca-se a graviola (*Annona muricata* L.), sendo uma planta originária da América Central e ao Norte da América do Sul, podendo ser encontrada disseminada em toda faixa equatorial do planeta (RUPRECHT et al., 1990). Foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI e, está presente em todos estados do nordeste, sendo a Bahia, o maior produtor nacional. Os frutos podem chegar a pesar até mais de oito quilogramas a depender da variedade (PINTO et al., 2005; SILVA JUNIOR et al, 1999). São várias as pragas que atacam a gravioleira. Entre elas, destaca-se a broca-do-fruto (*Cerconota anonella* (Sepp, 1830) (Lep.: Oecophoridae) como a mais importante por causar prejuízos parciais ou totais à produção. O conhecimento do comportamento da praga diante da fenologia da cultura, a identificação e o monitoramento das populações das pragas são de fundamental importância para o estabelecimento de técnicas que auxiliem nas recomendações de controle integrado da praga. Portanto, este estudo teve como objetivos testar um tipo de armadilha luminosa para captura de adulto de *C. anonella*, estudar os horários noturnos de movimentação das mariposas, conhecer os níveis de infestação em função de estádios de desenvolvimento dos frutos e sugerir níveis de controle da praga.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades de pesquisa constantes neste trabalho foram desenvolvidas em campos de produção de comercial de graviola localizados no município de Trairi, CE. O monitoramento da população de adultos da broca-do-fruto da gravioleira foi conduzido durante 12 meses, em dois campos de produção de graviola, usando armadilhas luminosas compostas de uma luminária de jardim com foto-sensor, uma bateria solar e um recipiente com água para a captura das mariposas (Figura 1). As armadilhas foram distribuídas nas bordas e dentro dos campos, na razão de duas unidades/ha, com coletas dos adultos capturados sendo realizadas duas vezes por semana. O levantamento do número de frutos, sadios e brocados, foi realizado diretamente em sessenta plantas em produção, durante seis meses. O estudo da preferência para oviposição do adulto em função do estágio de desenvolvimento do fruto foi realizado em dez plantas, observando-se quatro estádios de frutos: frutos em formação, frutos com 5 cm, 10 cm e 15 cm de comprimento. O estudo complementar visando conhecer o horário de movimentação das mariposas num campo de produção foi realizado utilizando-se dez armadilhas luminosas (descritas anteriormente), com coletas feitas a partir das 19h estendendo-se até as 5h do dia seguinte, intervaladas de hora em hora. Os insetos capturados foram retirados e contados ao final de

cada avaliação. Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico SAS.



Figura 1 Armadilha luminosa usada para monitoramento de adulto da broca-do-fruto-da-gravioleira (Foto: Antonio Lindemberg Martins Mesquita)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao monitoramento de adultos da broca-do-fruto utilizando armadilha luminosa, em dois campos de graviola, estão na Tabela 1. Durante o período estudado, foram capturadas 8728 mariposas, com uma média de 1,49 insetos por armadilha/coleta. As maiores médias de adultos capturados foram observadas a partir do mês de agosto até janeiro do ano seguinte, quando, a partir daí, começaram a cair drasticamente (Figura 2). Os resultados do estudo complementar visando

conhecer o horário noturno de maior movimentação das mariposas na área de produção estão na Figura 3. Dentro do período estudado, ou seja, das 19h até às 5h, observou-se uma diferença significativa no número de mariposas capturadas nas armadilhas. As mariposas começaram a se movimentar a partir das 20h, atingiram o pico máximo a 1h, com uma média de 2,3 adultos/armadilha, quando a partir daí começaram a reduzir a movimentação até as 4h. No último horário, às 5h, nenhuma mariposa foi capturada. Segundo Silveira Neto (1976), a periodicidade de voo de mariposas é regulada pela luz e está relacionada aos hábitos de movimentação, alimentação e reprodução. O comportamento de preparo do voo é influenciado por vários fatores, dentre eles, a temperatura mínima noturna, ou seja, uma temperatura limiar que desencadeia tal atividade.

Campos de Produção	Armadilhas utilizadas/mês	Armadilhas/ha	Total de insetos coletados	Insetos/armadilha/coleta
Campo 01 (19 ha)	38	2,0	4854	1,60
Campo 02 (19 ha)	38	2,0	3874	1,38
Total	-		8728	-
Média	38	2,0	4364	1,49

Tabela 1. Monitoramento de adultos da broca-do-fruto em armadilha luminosa, em dois campos de produção de graviola, durante 12 meses, em Trairi, CE.

O hábito noturno de *C. anonella* e o comportamento fototrópico positivo de adultos já foram mencionados por vários autores (FENNAH, 1937; BUSTILLO e PENA, 1992), fatos que constituem vantagens no manejo integrado da praga em campo, pois a mesma pode ser monitorada e, até mesmo controlada, por meio de armadilha luminosa (NAKANO e LEITE, 2000). Em função do número de

insetos capturados nos dois campos de produção monitorados, a armadilha descrita e testada neste trabalho constitui uma opção viável para o estudo de monitoramento, bem como, uma ferramenta importante no controle integrado da praga.

O monitoramento de pragas, em especial de *C. anonella*, torna-se uma prática importante dentro do sistema de produção da gravioleira quando se leva em conta o comportamento da praga e sua interação com a fenologia do sistema de floração e frutificação dessa anonácea. Segundo Vilasboas et al. (2010), o período que vai do estágio de botão floral (“capulho”) até a antese, dura em média, 48,5 dias, o período de quiescência dura 80,5 dias e o tempo de desenvolvimento dos frutos se completa com 135,5 dias em média. Levando em conta que a mariposa põe seus ovos a partir dos estágios iniciais da flor, e que os períodos de incubação, larval e pupal se completam de 30 a 36 dias, a depender da temperatura ambiente (BUSTILLO e PENA, 1992; JUNQUEIRA et al, 1996), a praga tem tempo suficiente para completar parte do seu ciclo biológico antes da perda por completo das sépalas e pétalas. Durante essa fase fenológica, a lagarta se alimenta dos órgãos reprodutivos da flor e/ou da parte interna carnosa das pétalas, quando abandona esse órgão para empupar, provavelmente, no solo. Um novo ciclo de suscetibilidade da planta ao ataque da broca recomeça com o aparecimento dos estádios iniciais dos frutos vingados.

No estudo realizado com o objetivo de verificar o estágio de desenvolvimento do fruto preferido por *C. anonella* para postura, constatou-se, pelos dados da Tabela 2, que dentre os quatros estádios estudados, dos 93 frutos em formação observados, nenhum deles apresentou os sintomas característicos de ataque da praga. O estágio de fruto com tamanho de 5 cm de comprimento foi o que apresentou os sintomas iniciais de ataque, com aproximadamente 20% de frutos atacados. Os estádios de tamanhos de 10 cm e 15 cm apresentaram praticamente os mesmos valores de frutos brocados, em torno de 26%. Levando em consideração que os danos provocados nos frutos são cumulativos, ou seja, danos causados em frutos menores serão também observados nos estágios seguintes, conclui-se que a broca-do-fruto tem preferência pelos estádios iniciais do fruto. Essa informação deve ser levada em consideração para o estabelecimento do sistema de manejo da praga em campo.

CAMPOS		ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO DOS FRUTOS							
		Fruto formação		Fruto com 5 cm		Fruto com 10 cm		Fruto com 15 cm	
DE	PRODUÇÃO	Total	Brocados	Total	Brocados	Total	Brocados	Total	Brocados
		Campos		93	0	144	29	67	18	42	11
01e 02									
% de frutos									
brocados			0	20,13		26,86			26,19

Tabela 2. Frutos totais e atacados pela broca em função do estágio de desenvolvimento em dois campos de produção. Dados de dez plantas/campo. Trairi, CE.

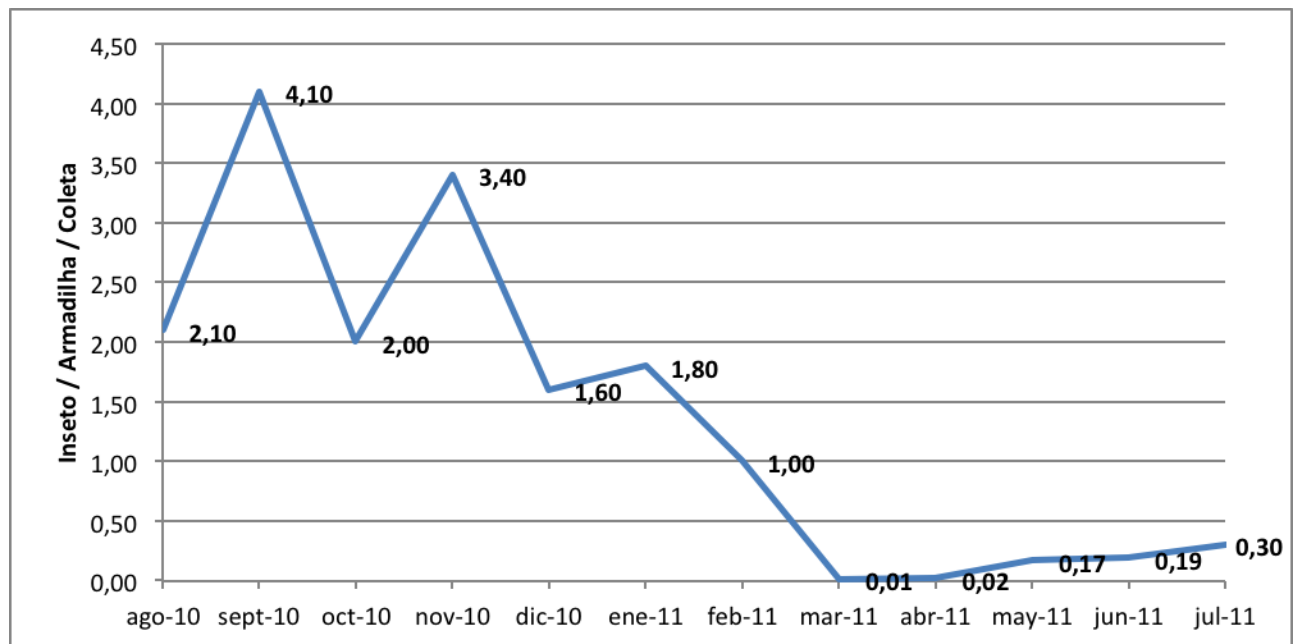


Figura 2. Número médio de mariposas (*Cerconota anonella*) coletadas em armadilha luminosa.

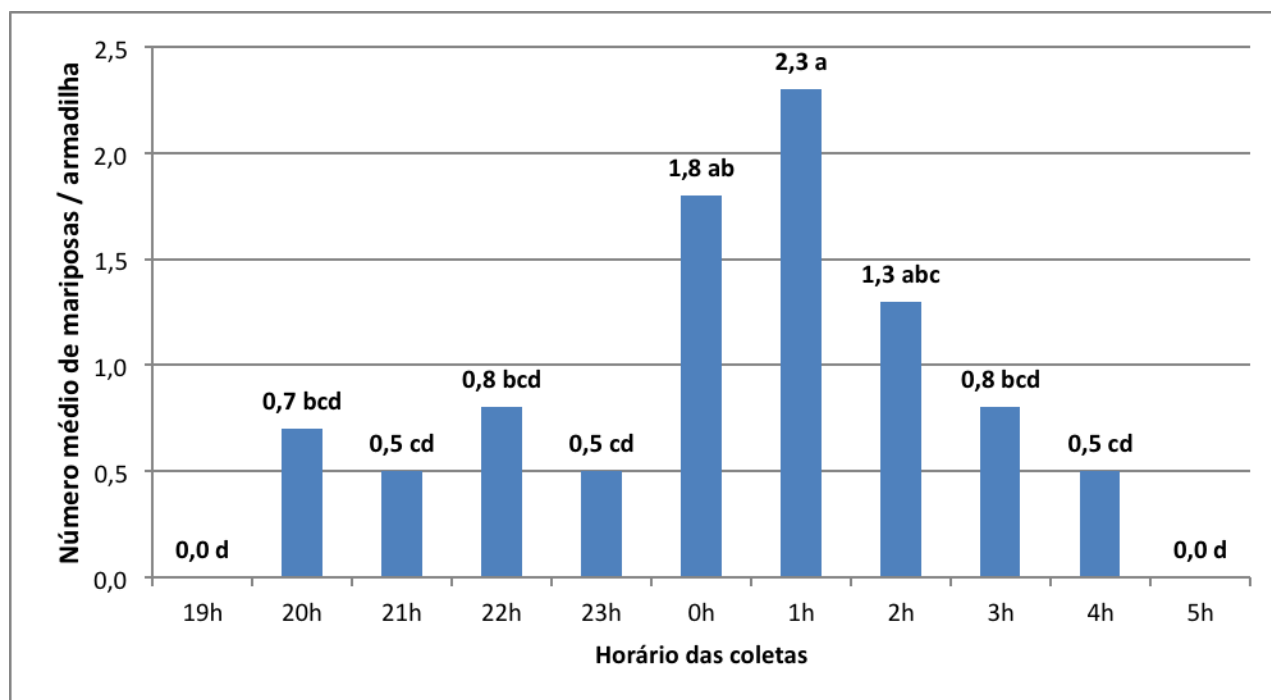


Figura 3. Número médio de mariposas (*Cerconota anonella*) coletadas em armadilha luminosa durante a noite. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p=0,05$).

Do levantamento de frutos brocados realizado diretamente nas gravioleiras, durante 06 meses de produção, foi calculado o percentual de frutos atacados em relação ao número total de frutos da planta, constatando-se um percentual médio de 26,7% de frutos com sintomas de ataque da broca. Esse percentual médio, por planta, variou em função dos meses de observação e foi compatível com o que foi observado no estudo anteriormente descrito sobre o estágio do fruto preferido para a oviposição. A importância do ataque da broca do fruto pode variar de local, época do ano, tipo de manejo adotado no pomar, podendo atingir níveis de infestação de até 95% de frutos brocados (FALCÃO et al., 1982; CARNEIRO e BEZERRIL, 1993).

Diante dos resultados obtidos e para efeito de manejo da praga, pode-se recomendar como nível de ação ou controle, a ocorrência de uma mariposa por armadilha/coleta, em média, realizando-se duas amostragens por semana e utilizando-se duas armadilhas/ha. Além do número de mariposas nas armadilhas, pode-se estabelecer como informação complementar, o nível de controle de 10% de frutos com sintomas de ataques, observando frutos com tamanho de, no máximo, cinco cm de comprimento.

A combinação das duas informações dará resultado mais confiável para recomendação de controle da praga. Dentre as práticas pesquisadas para controle de *C. anonella* em anonáceas (PEREIRA et al., 2009; MICHELETTI e BERTI-FILHO, 2000; MICHELETTI et al., 2001), o uso de produtos químicos, por meio de pulverizações ou imersão, e o ensacamento de frutos, usando sacos de papel ou plástico, apresentaram redução significativa no número de frutos brocados.

CONCLUSÕES

1. A armadilha luminosa testada é eficiente na captura de *C. anonella*, podendo ser recomendada para monitoramento, bem como no controle integrado da praga, como ferramenta para coleta massal de adultos;
2. A movimentação da mariposa variou em função do horário noturno, apresentando maior atividade de voo entre 0h e 1h;
3. A mariposa realiza postura preferencialmente em frutos jovens, aparecendo os primeiros sintomas em frutos com cinco cm de comprimento;
4. Os níveis de controle aqui sugeridos podem ser adotados ou adaptados para outras situações até que novos estudos realizados localmente deem novas indicações.

REFERÊNCIAS

- BUSTILLO, A. E; PENA, J. E. Biology and control of the *Annona* fruit borer *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). *Fruits*, v. 47, n.1, p. 81-84, 1992.
- CARNEIRO, J da S.; BEZERRIL, E. F. Controle das brocas dos frutos (*Cerconota anonella*) e das sementes (*Bephrateloidea maculicollis*) da graviola no planalto da Ibiapaba-CE. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 22, n. 1, p.155-160, 1993.
- FALCÃO, M. de A.; LIERAS, E.; LEITE, A.M.C. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade da graviola (*Annona muricata* L.) na região de Manaus. *Acta Amazônica*, v. 12, n, 1, p. 27-32, 1982
- FENNAH, R.G. Lepidopterous pests of the sour-sop inTrinidad. *Tropical Agriculture*, v. 14, n. 8, p. 175-178, 1937.

- JUNQUEIRA, N. T. V.; CUNHA, M. M. da; OLIVEIRA, M. A. S.; PINTO, A. C. de Q. Graviola para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília,DF: EMBRAPA-SPI, 1996. 67 p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 22).
- MICHELETTI, S.M.F.B; AGRA, A.G.S. de MELO; BARBOSA, G.V.S.; GOMES, F.L. Controle de *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lep.: Oecophoridae) e de *Bephratellopides pomorum* (Fab.) (Hym.: Eurytomidae) em frutos de Graviola (*Annona muricata* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, n.3, p.722-723, 2001.
- MICHELETTI, S.M.F.B.; BERTI-FILHO, E. Controle de *Cerconota anonella* em pomar de gravioleira. Scientia Agrícola, v. 57, n. 3, p. 557-559, 2000.
- NAKANO, O.; LEITE, C.A. Armadilha para insetos: pragas agrícolas e domésticas. Piracicaba: FEALQ, 2000. 76 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 7).
- PEREIRA, M .C. T.; BANDEIRA, N.; ANTUNES JÚNIOR, R. C.; NIETSCHKE, S.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. de; ALVARENGA, C. D.; SANTOS, T. M. dos; OLIVEIRA, J. R. Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira. Bragantia, v. 68, n. 2, p. 389-396, 2009.
- PINTO, A. C.de; CORDEIRO, M. C. R.; ANDRADE, S. R. M; FERREIRA, F. R.; FILGUEIRAS, H. A.de C.; ALVES, R. E.; KIMPARA, D. I. Annona Species. Southampton. International Center for Underutilized Crop, University of Southampton, 2005. 268 p.
- RUPRECHT. J.K.; HUI, Y.H., MCLANGHLIN, J.L. Annonaceus acetogenins: a review. Journal Natural Production, v.53, n.2, p.237-278, 1990.
- SILVA JUNIOR, J.F.da; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; TAVARES, J.A.; MELO NETO, M.L. de. Conservation characterization and evaluation of soursop (*Annona muricata* L.) germoplasm under the semi-arid conditions of the Chapada do Araripe, PE. Plant Genetic Resources Newsletter, n. 120, p. 25-29, 1999.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- VILASBOAS, F. S.; NEVES, F. L.; SODRÈ, G. A.; SACRAMENTO, C. K. do. Fenologia e propagação vegetativa da gravioleira (*Annona muricata* L.) na região sul da Bahia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 62., 2010, Natal. Resumos ... Natal: UFRN: SBPC, 2010, 2010. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/6346.htm>. Acesso em: 18 jul. 2013.

CINÉTICA DE ABSORÇÃO DE POTÁSSIO EM GENÓTIPOS DE MILHO

Flávia Reis SALES
Pós-graduanda (em nível de mestrado) em Ciência do Solo da UFLA
flaviasales.agro@hotmail.com

José Ricardo MANTOVANI
Docente do curso de Agronomia da UNIFENAS
mantovanijr@yahoo.com

RESUMO

As informações sobre a importância dos parâmetros cinéticos de absorção na eficiência nutricional de híbridos de milho são escassas na literatura. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a $C_{mín}$ de K^+ e a massa seca radicular em híbridos de milho com tecnologias genéticas distintas. Foram conduzidos experimentos em casa de vegetação, em solução nutritiva com concentrações de 25 e 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ . Empregou-se delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2, com os tratamentos sendo constituído por dois híbridos simples de milho, DKB390 (H1) e DKB240 (H3), com alto potencial genético para a produção de grãos, e dois tipos de tecnologia genética, transgênica (*Bacillus thuringiensis* - Bt) e convencional. Curvas de depleção foram desenvolvidas com os teores de K^+ das alíquotas em função do tempo de coleta, para a observação do $C_{mín}$. Os resultados da matéria seca de raízes, em função dos tratamentos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste Tukey. O $C_{mín}$ foi encontrado para os híbridos H1 (transgênico e convencional) na concentração de 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$. Nas concentrações de 25 $\mu\text{mol L}^{-1}$ e 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ , o H3 apresentou maior massa seca das raízes.

Palavras-chave: *Zea Mays*, Raízes, Nutrientes.

ABSTRACT

Information on the importance of the kinetic parameters of absorption in the nutritional efficiency of corn hybrids is scarce in the literature. Thus, the aim of this preliminary study was to evaluate the $C_{mín}$ of K^+ and dry mass in different maize hybrids with distinct genetic technologies. Experiments were conducted in a greenhouse, in nutrient solutions with 25 and 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$ K^+ . Completely randomized delineation was employed in factorial 2 x 2 scheme, with treatments consisting of two corn hybrids, the

DKB390 (H1) and DKB240 (H3), with high genetic potential for grain production, and two types of genetic engineering, transgenic (*Bacillus thuringiensis* - Bt) and conventional. Depletion curves were developed with the K^+ in rates depending on the time of collection, to the observation of $C_{mín}$. The results of the dry mass of the root matter in the treatments were subjected to analysis of variance and means compared by Turkey test. The $C_{mín}$ was found for the H1 hybrid (conventional and transgenic) in a concentration of $30 \mu\text{mol L}^{-1}$. Concentrations of $25 \mu\text{mol L}^{-1}$ and $30 \mu\text{mol L}^{-1}$ of K^+ , H3 showed higher dry mass of the root.

Key-words: *Zea Mays*, Roots, Nutrients.

INTRODUÇÃO

Atualmente a tendência da agricultura a nível mundial é a de se ter aumentos de produção baseados em ganhos de produtividade em vez de incorporação de novas áreas. Este processo deverá ser baseado no aumento da eficiência de utilização dos fatores de produção, em vez de aumentos progressivos de utilização de insumos. Nesse sentido, o uso de genótipos com maior eficiência nutricional pode ser uma estratégia para aumentar a eficiência do aproveitamento de fertilizantes, possibilitando redução nas atuais doses recomendadas (HORN *et al.*, 2006).

Particularmente, os solos brasileiros são pobres em K^+ e a maior parte dos fertilizantes potássicos utilizados é importada, o que torna relevante as pesquisas que busquem o desenvolvimento de plantas mais eficientes na aquisição deste nutriente (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2011).

A eficiência de aquisição de nutrientes do solo pela planta é controlada por mecanismos que dependem da área de exploração das raízes e de sua capacidade de excreção de substâncias solubilizadoras de formas não solúveis (SAMAL *et al.*, 2010), bem como das condições de disponibilidade do nutriente no solo. Em solos com teores adequados de K^+ ; a absorção do nutriente pelo plasmalema das células das raízes é um processo altamente eficiente. Todavia, em condições de baixa disponibilidade, genótipos eficientes podem aumentar a aquisição por meio de alterações morfológicas e, ou, fisiológicas no sistema radicular (MARSCHNER, 1995).

O modelo de Michaelis-Menten, que descreve a relação entre a velocidade de absorção e a concentração de nutriente na solução em contato com a superfície das raízes, tem sido amplamente utilizado em estudos de cinética de absorção para avaliar a eficiência de absorção de nutrientes por

espécies e por genótipos de uma mesma espécie, a partir dos conceitos clássicos de K_m , $C_{mín}$ e $V_{máx}$ (MALAVOLTA *et al.*, 1989; FAQUIN *et al.*, 1990; HORN *et al.*, 2006; SANES *et al.*, 2013).

K_m é a concentração do íon em que ocorre metade de $V_{máx}$, é uma medida de afinidade do transportador para com o nutriente. $C_{mín}$ é a concentração do íon na solução, onde o influxo é igual ao efluxo. A taxa máxima de absorção ($V_{máx}$) é a quantidade absorvida quando todas as moléculas do carregador estiverem “ocupadas” transportando íons (FAQUIN *et al.*, 1990; SANES *et al.*, 2013).

Variações nos parâmetros cinéticos entre genótipos de milho foram reportadas por Anghinoni *et al.* (1989), evidenciando a importância da manipulação dos mesmos nos programas de obtenção de cultivares mais eficientes na absorção de nutrientes. É possível que a maior eficiência nutricional dos híbridos contemporâneos seja ocasionada pela capacidade diferencial destes genótipos em absorver nutrientes.

Contudo, as informações sobre a importância dos parâmetros cinéticos de absorção na eficiência nutricional de híbridos de milho são escassas na literatura. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética de absorção de K^+ e a massa seca radicular em híbridos de milho com tecnologias genéticas distintas.

CINÉTICA DE ABSORÇÃO

A exigência nutricional é variável entre espécies e genótipos de plantas cultivadas. Sendo assim, observa-se que sob a mesma condição de fertilidade de solo, a nutrição e o crescimento de determinados materiais genéticos sejam superiores ao dos outros. Tendo em vista a nutrição, esse fator pode ser resultante da maior eficiência nutricional, esse fato pode ser resultante da maior eficiência de absorção ou de utilização do nutriente (MARTINEZ *et al.*, 1993). Desse modo, o emprego de materiais genéticos de eficiência nutricional, como estratégia para a obtenção de economia de nutrientes e, ou, de elevada produtividade, em tese, deve considerar os nutrientes mais limitantes da produtividade (MOLICA, 1992) e, particularmente, a interação genótipo-nutriente, além dos mecanismos que determinam a maior eficiência nutricional do genótipo (FURTINI NETO, 1994).

A eficiência nutricional pode ter como definição a capacidade de absorção, e ou, utilização de nutrientes (EPSTEIN, 1972; CLARKSON; HANSON, 1980; CLARK, 1983). De acordo com Clarkson (1985), a eficiência na absorção de nutrientes é a capacidade de aquisição de nutrientes em condições de baixa disponibilidade.

As desigualdades entre as plantas quanto à capacidade de absorver nutrientes são desencadeadas de variações nos fatores morfológicos radiculares (comprimento, volume, raio, superfície e taxa de crescimento) e nos parâmetros cinéticos de absorção, que compreendem o influxo máximo e ($V_{m\acute{a}x}$), a afinidade dos carregadores pelo íon a ser transportado (K_m) e a concentração na solução do solo junto às raízes onde o influxo para de ocorrer ($C_{m\acute{i}n}$) (ANGHINONI *et al.*,1989).

OS SUPRIMENTOS DO POTÁSSIO AS RAÍZES

De acordo com Meurer (2006), a absorção do íon K da solução do solo é feita pela planta, e, para que ocorra essa absorção, é necessário que o nutriente entre em contato com a superfície da raiz. Segundo Barber (1995), os principais mecanismos de transporte (suprimento) do K^+ da solução do solo até a superfície radicular são a difusão e o fluxo de massa. O suprimento por fluxo de massa depende da qualidade da água transpirada pela planta e do teor de K na solução do solo. A difusão, que é o principal mecanismo de suprimento de K às raízes, ocorre em resposta a um gradiente resultante das diferenças de concentração do K entre a superfície da raiz e a rizosfera. A difusão do K para as raízes é limitada à rizosfera, isto é, a distâncias muito curtas da superfície da raiz, usualmente em torno de 1 a 4 mm.

Vargas *et al.* (1983), observaram em amostras de 12 amostras de solos com distintas características químicas, físicas e mineralógicas, que o mecanismo de difusão supriu, na média, cerca de 90% da quantidade do K que foi absorvido por plantas de milho.

METODOLOGIA

Os experimentos prévios para adequação da metodologia e obtenção da concentração mínima ($C_{m\acute{i}n}$) de K^+ na solução, que antecedem o experimento de determinação dos demais parâmetros cinéticos, foi conduzido em casa de vegetação do departamento de ciência do solo na Universidade Federal de Lavras.

Os tratamentos foram definidos por esquema fatorial 2 x 2, sendo dois diferentes híbridos simples de milho, com alto potencial genético para a produção de grãos, e dois tipos de tecnologia genética, transgênica (*Bacillus thuringiensis* - Bt) e convencional, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três repetições.

Os híbridos utilizados foram o DKB390 (H1) e o DKB240 (H3), ambos referentes à empresa Monsanto, utilizando cada genótipo com e sem transgenia Bt. Com germinação em vermiculita, as plântulas de milho foram selecionadas aos sete dias da semeadura, quanto ao tamanho do sistema radicular, a fim de padronização, e transferidas para vasos de polietileno contendo 1,75 L de solução nutritiva. Cada vaso foi composto por uma planta, fixada em lâmina de isopor, que foi ajustado na parte superior de cada vaso, com o objetivo de sustentar a planta e manter, apenas, as raízes em contato com a solução nutritiva.

As plantas foram cultivadas em solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950), com as seguintes concentrações dos nutrientes, em mg L^{-1} , $\text{N-NO}_3 = 126$; $\text{N-NH}_4 = 14$; $\text{Ca} = 200$; $\text{K} = 234$; $\text{Mg} = 48$; $\text{S} = 64$; $\text{P} = 31$; $\text{Fe} = 5$; $\text{Mn} = 0,5$; $\text{B} = 0,5$; $\text{Zn} = 0,05$; $\text{Mo} = 0,01$; $\text{Cu} = 0,02$. A solução foi formulada a partir das seguintes fontes: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; KNO_3 ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; MgSO_4 ; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; H_3BO_3 ; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; H_2MoO_4 . O Fe foi adicionado na forma de Fe-EDTA, utilizando o $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ como fonte.

Na primeira semana após a transferência das plântulas, a solução nutritiva foi fornecida com a metade da concentração ($\frac{1}{2}$ força), descrita acima. Após os primeiros quatro dias essa foi substituída, fornecendo a solução nutritiva com concentrações originais dos nutrientes (força inteira), essa era trocada a cada quatro dias, para manter a concentração dos nutrientes em níveis satisfatórios para boa nutrição das plantas. Diariamente, entre os períodos de troca da solução, a água perdida por evaporação era reposta com água deionizada, sempre que necessário, a fim de manter as raízes hidratadas e exercer suas funções, verificando, também, o sistema de aeração contínua da solução.

Os experimentos foram conduzidos pelo princípio descrito por Claassen & Barber (1974), que consiste em quantificar a diminuição da concentração de um nutriente da solução em função da absorção do mesmo pela planta, para determinação dos parâmetros cinéticos, no caso dos ensaios prévios, a determinação do $\text{C}_{\text{mín}}$.

Para tal, foram realizados dois experimentos prévios, com concentrações conhecidas de K^+ . No primeiro foi utilizado as concentrações de 35 e 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$, não obtendo o parâmetro e observando possíveis interferências do método de condução das plantas, foi realizado o segundo experimento, reduzindo as concentrações para 30 e 25 $\mu\text{mol L}^{-1}$, a repetição da concentração de 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$, nos dois experimentos, foi devido às mudanças na condução das plantas de milho, e à tendência de estabilização da absorção de K^+ pelo milho no primeiro ensaio. Essas concentrações foram estimadas para,

aproximadamente, 10 h de absorção, a partir de estudos desenvolvidos por Horn et al. (2006) em que determinou a quantidade de K^+ absorvido pelo milho num período de 24 h.

O Cmín foi avaliado aos 16 dias após transplante. No dia anterior, a solução nutritiva foi substituída por água deionizada, para potencializar a absorção de K^+ pelas plantas no dia da avaliação, sendo reposta novamente no dia subsequente com solução nutritiva, porém essa com ausência de K^+ , trocando a fonte KNO_3 por NH_4NO_3 . O K^+ foi adicionado individualmente em cada vaso em quantidade que aproximasse ao teor testado, a fim de encontrar a concentração a baixo do qual a planta de milho não consiga mais absorver, estabilizando, num período de 8 a 12 h (Cmín).

Para isso foram coletadas alíquotas de 20 mL da solução nutritiva de cada vaso, inicialmente a cada 0,5 h durante as primeiras 5 h de avaliação e posteriormente a cada 1 h, até 14 h de avaliação. Ao final das coletas as alíquotas eram armazenadas em câmara fria até o dia definido para a determinação do K^+ em fotometria de emissão de chama.

Após o tempo de coleta as plantas de milho, de cada tratamento, foram separadas em parte aérea e radicular, onde a parte radicular foi colocada em sacos de papel, previamente pesados, e secados em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C por 72 h, para determinação da massa seca radicular (MSR).

Curvas de depleção foram desenvolvidas com os teores de K^+ das alíquotas em função do tempo de coleta, para a observação do Cmín. Os dados de MSR foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5 %, por meio do programa computacional SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras 1 e 2 estão apresentadas as curvas de depleção dos teores de K^+ das alíquotas em função do tempo de coleta, para as concentrações de 25 e 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ .

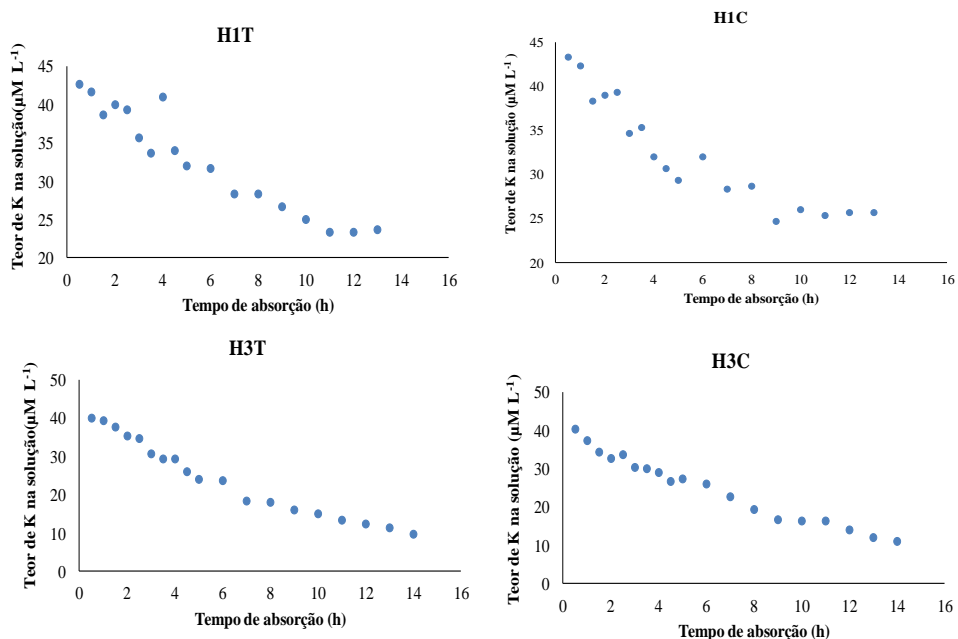


Figura 1. Absorção de K na solução com o passar do tempo a uma concentração inicial de $30\mu\text{M L}^{-1}$ de K^+

Os híbridos H1 convencional e transgênico apresentaram Cmín na concentração de $30\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ na solução em um intervalo de 8 a 10 horas de absorção (Figura 1).

Os híbridos H3 (convencional e transgênico) não apresentaram Cmín em nenhuma das concentrações testadas, que foram 25 e $30\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ (Figuras 1 e 2). Sanes *et al.* (2013) utilizando 11 genótipos de arroz irrigado, constatou que o Cmín variou pouco entre os genótipos de arroz, com valores menores de $0,92\mu\text{mol L}^{-1}$ para BRS Atalanta e $0,90\mu\text{mol L}^{-1}$ para BRS Querência, em comparação ao valor de $1,89\mu\text{mol L}^{-1}$ para BRA 1455, significando que os dois primeiros seriam mais adaptados a ambientes com menor disponibilidade de K^+ . Resultado semelhante foi obtido por Baptista *et al.* (2000), onde a cultivar que apresentou os menores valores de Cmín foi considerada mais adaptada a ambientes adversos que a outra que apresentou valores menores. Entretanto, Vahl *et al.* (1993) não observaram diferenças entre cultivares de arroz irrigado quanto aos valores de Cmín .

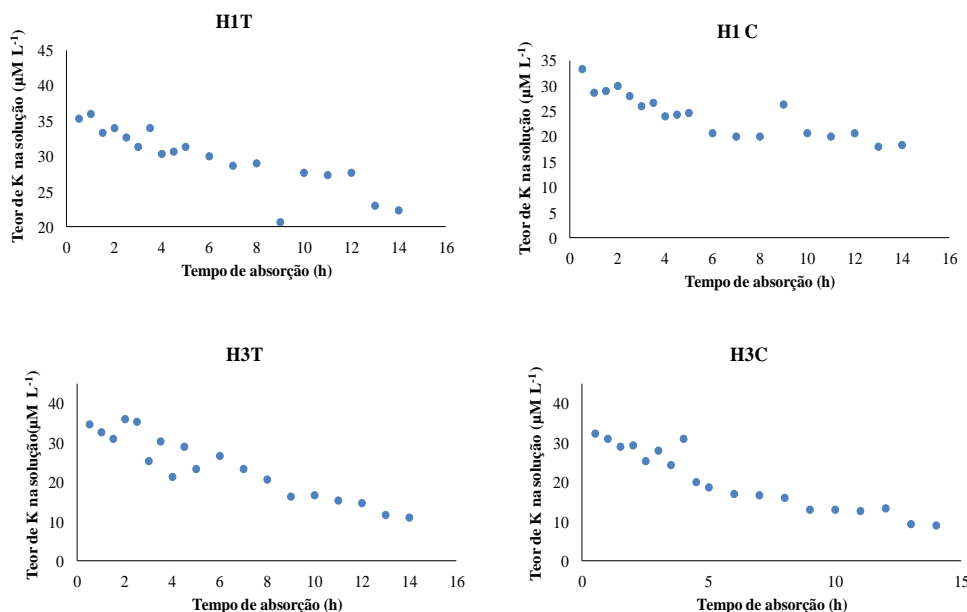


Figura 2. Absorção de K na solução com o passar do tempo a uma concentração inicial de $25\mu\text{M L}^{-1}$ de K^+

Nas concentrações de $25\mu\text{mol L}^{-1}$ e $30\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ , o H3 apresentou maior MSR que o H1 (Figuras 3e 4). Segundo a descrição da Monsanto o DKB 240 (H3) é um híbrido precoce, com altíssimo potencial produtivo, estabilidade em plantios antecipados (fora da época normal), excelente qualidade de grãos e pode ser plantado em todas as altitudes. Contudo, para um mesmo híbrido, não foram encontradas diferenças em MSR entre convencional e transgênico. Horn *et al.* (2008) obtiveram resultados semelhantes, utilizando 3 genótipos de milho contrastantes quanto à variabilidade genética, sendo constatado que a massa seca das raízes não diferiram entre os genótipos, onde a variedade de polinização aberta BRS Planalto (VPA) apresentou $0,22\text{ g planta}^{-1}$, o híbrido duplo Traktor (HD) $0,21\text{ g planta}^{-1}$ e o híbrido simples P32R21 (HS) 22 g planta^{-1} .

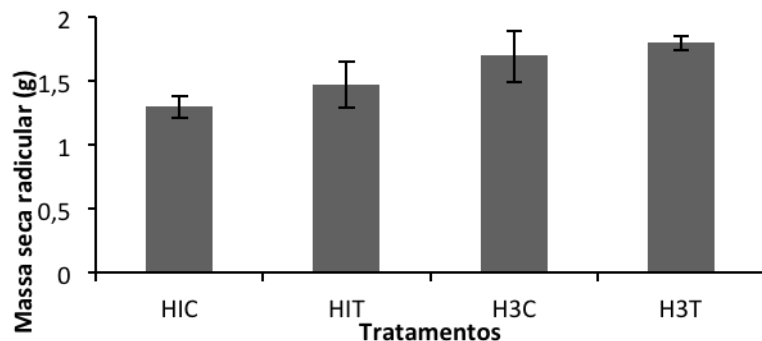
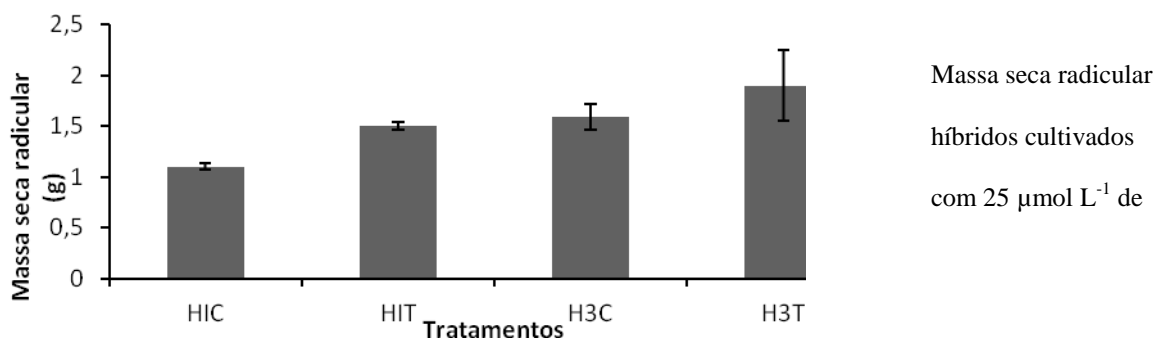


Figura 3. Massa seca radicular dos híbridos cultivados em solução com $30\mu\text{mol L}^{-1}$ de K^+ .

Figura 4.
dos
em solução
K⁺.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Cmín foi encontrado para os híbridos DKB390 (transgênico e convencional) na concentração de 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$.

Nas concentrações de 25 $\mu\text{mol L}^{-1}$ e 30 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de K⁺, o híbrido DKB240 apresentou maior massa seca das raízes.

REFERÊNCIAS

- ANGHINONI, I.; VOLKART, C. R.; FATTORE, N.; ERNANI, P. R. Morfologia de raízes e cinética da absorção de nutrientes em diversas espécies e cultivares de plantas. R. Bras. Ci. Solo, 13:355-361, 1989.
- BAPTISTA, J. A.; FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R. Cinética de absorção de amônio e crescimento radicular das cultivares de arroz Agulha e Bico Ganga. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n° 7, p. 1325-1330, julho 2000.
- BARBER, S. A. Soil nutrient bioavailability. A mechanistic approach. 2.ed. New York, John Wiley & Sons, 1995. 414p.
- CLAASSEN, N.; BARBER, S. A. A method for characterizing the relation between nutrient concentration and flux into roots of intact plants. Plant Physiol. 54:564-568, 1974.
- CLARK, R. B. Plant genotype differences in uptake, translocation, accumulation and use of mineral elements required for plant growth. Plant Soil, 72:175-196, 1983.
- CLARKSON, D. T. Adaptações morfológicas e fisiológicas das plantas a ambientes de baixa fertilidade. In: ROSAND, P. C. Reciclagem de nutrientes e agricultura de baixos insumos nos trópicos. Ilhéus: CEPLAC/SBCS, 1985. p. 45-75.

- CLARKSON, D. T.; HANSON, J. B. The mineral nutrition of higher plants. *Ann. Rev. Plant Phys.*, 31:239-298, 1980
- EPSTEIN, E. Physiological genetics of plant nutrition. *In: EPSTEIN, E. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives.* New York, J. Wiley, 1972. p.325-344.
- FAGERIA, N. K. Nutrição e adubação potássica do arroz no Brasil. *In: YAMADA, T., ed. Potássio na agricultura brasileira.* Piracicaba, Instituto da Potassa & Fosfato, Instituto Internacional da Potassa, Londrina, Fundação IAPAR, 1982. 556P.
- FAQUIN, V.; MALAVOLTA, E.; MURAOKA, T. Cinética da absorção de fosfato em soja sob influência de micorrizas vesículo-arbuscular. *R. Bras. Ci. Solo*, 14:41-48, 1990.
- FERREIRA, D. F. SISVAR Versão 5.3. Sistema de análises estatísticas. Departamento de Ciências Exatas. UFLA, Lavras, MG, 2010.
- FURTINI NETO, A. E. Eficiência nutricional, cinética de absorção e frações fosfatadas em *Eucalyptus* spp. 1994. 99 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method of growing plants without soil. Berkeley, CA: California Agriculture Experimental Station, University of California, 1950. 32p (Circular 347).
- HORN, D.; ERNANI, P. R.; SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; CASSOL, P. C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. *R. Bras. Ci. Solo*, v. 30, n. 1, p. 77-85, 2006.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. London, Academic Press, 1995. 889p.
- MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F.; RODRIGUES, L. A.; SACRAMENTO, L. V. S. Comportamento de variedades de soja cultivadas em diferentes doses de fósforo: I., cinética de absorção de fósforo e ajustes morfológicos da planta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 231-238, maio/ago. 1993a
- MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. Principles of plant nutrition. 4.ed. Bern, International Potash Institute, 1987. 685p.
- MEURER, E. J. Potássio. *In: Fernandes, M.S. Nutrição mineral de plantas.* Viçosa: SBCS, p. 281-298, 2006.

- MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria de Acompanhamento Econômico – SEAE - Panorama do mercado de fertilizantes, p.8-33, Maio/2011.
- MOLICA, S. G. Produção de biomassa e eficiência nutricional de híbridos interespecíficos de eucalipto em duas regiões bioclimáticas de Minas Gerais. 1992. 120 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SAMAL, D.; KOVAR, J. L.; STEINGROBE, B.; SADANA, U. S.; BHADORIA, P. S.; CLAASSEN, N. Potassium uptake efficiency and dynamics in the rizosphere of maize (*Zea mays* L.), wheat (*Triticumaestivum* L.) and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) evaluated with mechanistic model. *PlantSoil*, 332:105-121, 2010.
- SANES, F. S. M.; CASTILHOS, R. M. V.; SCIVITTARO, W. B.; VAHL, L. C.; MORAIS, J. R. Morfologia de raízes e cinética de absorção de potássio em genótipos de arroz irrigado. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v.37 n.3,2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre, Artmed, 2004. 720p.
- VAHL, L. C.; ANGHINONI, I.; VOLKWEISS, S. J. Cinética de absorção de potássio afetada por ferro, cálcio e magnésio em genótipos de arroz de diferentes sensibilidades à toxicidade de ferro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n. 17, p 269-273, 1993.
- VARGAS, R. M. B.; MEURER, E. J.; ANGHINONI, I. Mecanismos de suprimento de fósforo, potássio, cálcio e magnésio às raízes de milho em solos do Rio Grande do Sul. *R. Bras. Ci. Solo*, 7:143-148, 1983.

**IMPORTANCIA DE LA
BIODIVERSIDAD,
VULNERABILIDAD
Y RIESGOS.**



MANGUEZAIS DA AMAZÔNIA MARANHENSE. CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA

Flávia Rebelo MOCHÉL, Profa. Dra., Depto. de Oceanografia e Limnologia, UFMA,
flavia.mochel@globo.com

Resumo

Manguezais são ecossistemas costeiros tropicais de grande valor socioambiental, porém enfrentam enormes perdas e danos devido às atividades humanas e à expansão urbana e industrial. A recuperação de manguezais degradados é uma atividade que envolve o “diálogo” contínuo entre pesquisa, tecnologia e educação ambiental. A costa amazônica maranhense apresenta a maior área de manguezais do Brasil com uma extensão de 640 km² e marés com alturas alcançando até 8,0 metros. Com o objetivo de recuperar uma área de manguezal degradada, instalou-se um viveiro de mudas totalizando uma área de 135 m². Realizaram-se amostragens e análises de dados topográficos, geotécnicos, geoquímicos, oceanográficos, climáticos, entre outros. Mudas produzidas em viveiro das espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa* foram plantadas e seus atributos estruturais e funcionais foram monitorados por 4 anos. A *germinans* apresentou o crescimento mais rápido, floresceu primeiro e foi a menos herbivorada. *L. racemosa* apresentou o maior ganho em estrutura, mas a maior herbivoria e mortalidade. *R. mangle* mostrou o aumento estrutural mais lento e a maior herbivoria nos propágulos mais jovens. Apesar de ocorrer herbivoria e mortalidade, todos os valores foram inferiores a 6%. As espécies de mangue cultivadas no viveiro apresentaram rápida resposta quando plantadas no sítio de recuperação. A chegada de animais como caranguejos, garças, guaxinins, entre outros, foi monitorada ao longo de todo o processo de recuperação. O manguezal recuperado atingiu a categoria de ecossistema após 4 anos das primeiras mudas plantadas, com a exportação de propágulos, matéria orgânica, presença de polinizadores e pescadores na área. O plantio de mudas de mangue mostrou-se eficiente na recuperação do ecossistema. Esses conhecimentos aportam novas possibilidades para a pesquisa em recuperação ecológica bem como para a conservação biológica.

Palavras-chave: recuperação ecológica; recuperação de manguezais; biodiversidade estuarina

ABSTRACT

Mangroves are valuable coastal ecosystems as they act as nurseries for many species, protect coastal areas against floods and erosion and provide many goods and services for human populations in tropical areas around the world. Despite their value mangroves face great damages and losses due to human activities from urban and industrial expansion. The Amazonian coast of Maranhão State has the largest mangrove area of Brazil and an extensive coastal line with 640 km² with tides ranging up to 8 m. In order to restore a mangrove area of 1.5 hectares a nursery of 135 m² area was built near the restoring site. Oceanographic, climatic and biological parameters were monitored. Nursery grown seedlings of *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* and *Laguncularia racemosa* were planted and structural and functional attributes were registered in monitoring plots along 4 years. Plant height, diameter at the base (DAB), phenology, leaf herbivory and plant mortality were measured and quantified. *A. germinans* presented faster growing and flourishing, and less predation, *L. racemosa* presented the highest increase in structure, but more predation and mortality. *R. mangle* showed slower structural increase and more predation in younger seedlings. Although predation has occurred it was very low for all species. Mangrove species raised in nurseries presented fast response when planted. The arrival of animals as crabs, egrets and raccoons was also monitored along the restoration process. Mangrove restoration plots have reached a full ecosystem category after 4 years of planted seedlings, with reproductive (saplings) exportation. “Gardening” mangroves proved to be feasible to successfully restore the entire ecosystem. The findings addresses many possibilities on ecological restoration research and on biological conservation as well.

Keywords: ecological restoration; mangrove restoration; estuarine biodiversity

INTRODUÇÃO

A importância global dos manguezais para a zona costeira

Os produtos fornecidos pelos manguezais têm sido utilizados pelos grupos humanos desde a pré-história e na América Pré-Colombiana há amplos registros da extração de corantes, fibras, resinas, madeira e proteínas de origem animal (LACERDA et al., 1993). Além de produtos, os manguezais prestam diversos serviços às populações humanas como a proteção da costa contra erosão,

assoreamento, enchentes, poluição por metais, como berçários para várias espécies socioeconomicamente importantes, a exportação de nutrientes para as zonas costeiras incrementando a pesca e como abrigo para muitas espécies ameaçadas de extinção (MOCHEL, 2011).

A presença dos manguezais promove uma variedade de bens e serviços socioambientais tanto para as comunidades biológicas e humanas quanto para os empreendimentos situados em seu entorno.

Entre os bens e serviços ambientais mais relevantes dos manguezais podemos destacar:

- atenuação das energias potencialmente destrutivas dos ventos e das marés mais intensas. Os efeitos intensos desses fatores, sob determinadas condições climáticas, se manifestam na erosão dos sedimentos, queda de árvores, danos às estruturas, etc. A presença de manguezais bem desenvolvidos desacelera a velocidade com que esses eventos atingem a costa promovendo certa proteção das estruturas que se desenvolvem entre o continente e a zona costeira.

- os manguezais contribuem para o equilíbrio da dinâmica deposicional por serem ecossistemas que se desenvolvem em ambientes sedimentares e, a partir de seu estabelecimento, influenciam a deposição dos sedimentos. A formação dos manguezais contribui com a retenção mais eficiente das partículas finas (siltes e argilas) no entremeado de seus sistemas radiculares (raízes) e seu desmatamento aumenta a intensidade do assoreamento;

- os manguezais auxiliam no controle de enchentes, a retenção das partículas finas (siltes e argilas) promove a formação de um substrato mole, lamoso, que absorve o excesso de águas das marés, dos rios e das chuvas. A impermeabilização do sedimento do manguezal, pelo desmatamento e/ou a conversão de áreas em aterros, provoca o ressecamento e endurecimento do substrato, diminuindo a eficiência da absorção das águas e permitindo que seu excesso esco superficialmente para os ambientes naturais e construídos;

- os manguezais aportam benefícios climáticos, tanto na amenização do microclima local, nas altas e baixas temperaturas do ar, promoção do sombreamento natural, entre outros, como em questões ligadas às mudanças globais, participando do sequestro de carbono na zona costeira. A degradação dos manguezais além de liberar carbono para atmosfera pode causar um maior desconforto para as comunidades biológicas e humanas que habitam suas áreas;

- para as comunidades humanas, os manguezais conferem uma ampla variedade de benefícios sócio-econômico-culturais locais e regionais, destacando-se a pesca, o extrativismo, em especial de

peixes, ostras, camarões, mariscos, mel, corantes, substâncias com propriedades medicinais, confecções de instrumentos musicais, artesanatos e celebrações religiosas;

- são muito relevantes os benefícios ecológicos aportados pelas áreas de manguezal, destacando-se a manutenção da alta produtividade da zona costeira, a contribuição para a biodiversidade, seu funcionamento como criadouro natural, abrigo, refúgio e área de reprodução para uma grande quantidade de espécies.

Amazônia Maranhense: biodiversidade e conservação dos manguezais.

De acordo com MOCHEL, 2011, os manguezais da Costa Norte do Brasil formam uma ampla unidade geográfica natural e funcional, a Amazônia Costeira, inda que localmente esses manguezais apresentem suas particularidades. Isso acontece porque essa região, situada na porção tropical da América do Sul, recebe aportes de chuvas intensas, descargas de grandes rios e está submetida à marés de grande altura. Essa região fisiográfica apresenta uma distribuição latitudinal desde 4° N , no Rio Oiapoque, até 2° 50' S e uma variação longitudinal de 42° a 53° W, incluindo o Estados do Amapá, Pará e Maranhão. A costa amazônica é peculiar em sua forma, caracterizada por dezenas de baías, estuários e reentrâncias, sendo as maiores a desembocadura do Rio Amazonas, seu delta, e o Golfão Maranhense (Figura 1).

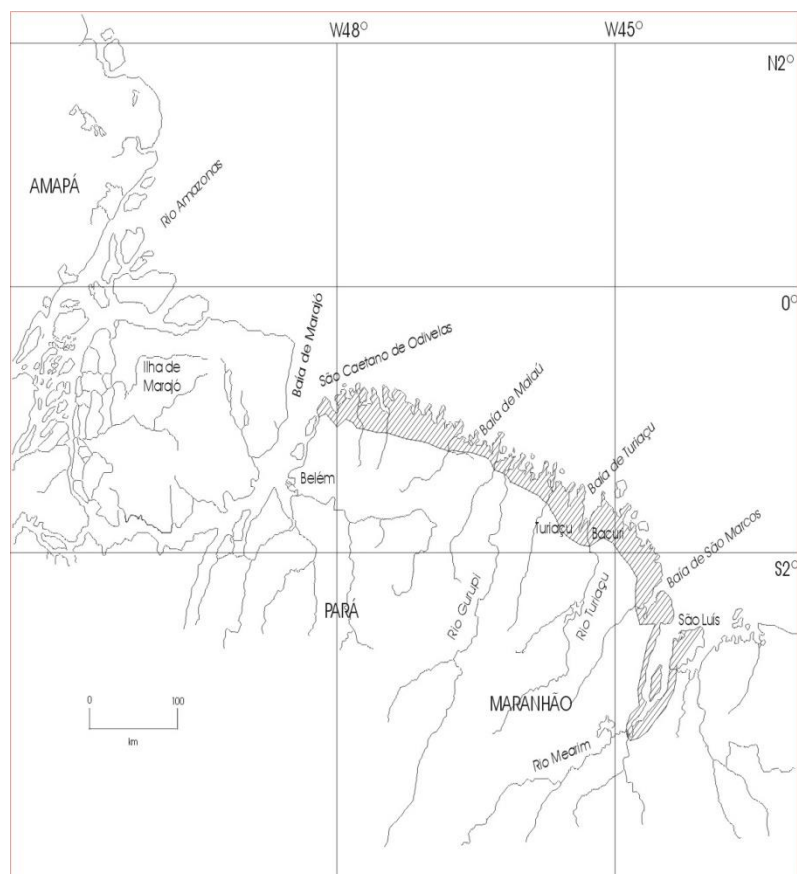


Figura 1. Amazônia costeira e área contínua de manguezais, nas reentrâncias maranhenses-paraenses (Fonte: MOCHEL, 2011).

No Brasil, os manguezais cobrem uma área aproximada de 13.000 Km². É na Amazônia Costeira que se estende a maior área contínua de manguezais do mundo, com cerca de 8.900 km², sendo que somente o litoral do Estado do Maranhão, entre as coordenadas 01°48'30" - 10°21'07" S e 41°48'30" - 48°50'51" W, compreende 50% do total dessa área (KJERFVE et al, 2002; MOCHEL et al., 2007).

A exuberância e o desenvolvimento estrutural dos manguezais nessa região devem-se tanto por condições ambientais favoráveis quanto pelo baixo impacto das atividades humanas em boa parte dessa costa. Os impactos humanos mais expressivos são encontrados nas sedes municipais e seus arredores e nas áreas onde imperam atividades turísticas.

A vegetação arbórea que caracteriza os manguezais amazônicos é composta por três espécies de mangue vermelho *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii*, duas espécies de mangue negro, ou como é chamado localmente, siriba, *Avicennia germinans* e *A. schaueriana*, pelo mangue branco, ou

tinteira, *Laguncularia racemosa* e pelo mangue-de-botão *Conocarpus erectus*. Árvores de 25 a 35 metros de altura são comuns e o diâmetro a altura do peito pode chegar a 1m em *Avicennia germinans*.

Nas florestas de manguezais e nos estuários da Amazônia maranhense, em especial nas Reentrâncias Maranhenses onde há muitos bosques densos, observam-se , tamanduás, capivaras, jiboias, jacarés, jararacas, guaribas e outras espécies de macacos, guaxinins, peixes-boi, diferentes espécies de tartarugas, aves variadas como colhereiros, guarás, taquiris, garças, e várias espécies migratórias, endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.

A cultura local celebra o encontro do ser humano com o ecossistema manguezal. A culinária, as lendas, a medicina popular, o artesanato, as advinhas, os instrumentos musicais, são expressões da fusão socioambiental que caracteriza as comunidades do litoral maranhense com os manguezais. Destaca-se o Tambor de Crioula, dança constituída por um batuque de origem africana, no qual o instrumental é composto por três tipos de tambores feitos de tronco de mangue, geralmente de mangue vermelho, escavados a fogo e tradicionalmente cobertos com couro de veado.

Em se tratando da proteção legal dos manguezais na costa amazônica maranhense, a criação de Unidades de Conservação tanto de proteção integral quanto de uso sustentável é medida encontrada adotada por gestores públicos por meio do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). As Unidades de Conservação que protegem manguezais no Maranhão são: Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses; Parque Estadual do Bacanga; Parque Ecológico da Lagoa da Jansen; Área de Proteção Ambiental (APA) das Reentrâncias Maranhenses; APA da Baixada Maranhense-Ilha dos Caranguejos; APA da Foz do Rio Preguiças-Pequenos Lençóis; APA de Miritiba-Upaon-Açu; APA do Delta do Parnaíba, a Reserva Extrativista (RESEX) de Cururupu, e a Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba (RESEX). Encontra-se em andamento a criação de outras RESEX no litoral maranhense, visando garantir a sustentabilidade dos manguezais com suas populações tradicionais.

Ressalta MOCHEL (2011): *A necessidade de se criar espaços territoriais protegidos que garantam a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais para as gerações atuais e futuras, se faz contundente no caso dos ecossistemas de manguezal, especialmente considerando em conjunto os atributos estruturais e funcionais dos manguezais com a qualidade de vida das populações da zona costeira. A criação de Unidades de Conservação tanto de proteção integral quanto de uso sustentável tem sido uma medida adotada por gestores públicos nas instâncias federais, estaduais e municipais e que hoje integra uma política brasileira por meio do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).*

Entretanto, ressalta-se, o esforço de criação de Unidades de Conservação não condiz com a efetiva proteção dos manguezais, especialmente na Ilha de São Luís e no município de São Luís, capital do Estado.

A degradação dos manguezais e a importância da Recuperação Ecológica

Os manguezais estão entre os ecossistemas costeiros tropicais mais ameaçados do mundo. As atividades portuárias e industriais, o desenvolvimento urbano não planejado, aterros, resíduos sólidos, efluentes, pesca predatória, turismo de massa e uma densidade populacional crescente tem provocado uma pressão sobre esse ecossistema causando perda de bens e serviços ambientais, econômicos e socioculturais. Mais recentemente, relatórios do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change* ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) mostram que mudanças climáticas indicam aumentos de temperatura em escala global e consequente aumento para o nível dos mares. Para a zona costeira e para os manguezais que nela habitam esses problemas são desafiadores

As perdas dos ecossistemas em áreas extensas e em velocidades alarmantes impõem novos desafios para a sustentabilidade socioambiental nos últimos cem anos e entre esses a recuperação ecológica é seguramente um dos mais prementes.

Nas últimas décadas a degradação dos ecossistemas deu início a duas linhas de ação: a prática da recuperação ecológica e a ciência da ecologia da recuperação. Juntas, elas tem se desenvolvido e gerado um corpo uniforme onde a teoria começa a emergir ligada a sofisticadas práticas de recuperação (HARRIS, et al., 2006)

A recuperação de áreas de manuezal foi pioneiramente iniciada na região indo-pacífica, principalmente na Malásia (WATSON, 1928), Bangladesh e India, com o intuito de repor as áreas devastadas pelo corte para fins diversos e visando o aproveitamento econômico das espécies vegetais, com a sustentabilidade do ecossistema. Nos anos 1980 e 1990 a degradação dos manguezais pelas atividades de carcinicultura apontou para a necessidade de um maior esforço de recuperação, levando ao melhoramento das técnicas e procedimentos, especialmente no tocante a recuperação artificial.

O termo recuperação compreende duas categorias, descritas por CAIRNS, 1988, CAIRNS et al, 1996 e VIANA, 1990: a restauração e a reabilitação. Por restauração entende-se uma série de tratamentos que buscam recuperar a forma original do ecossistema, isto é, sua estrutura original, dinâmica e interações biológicas, anteriores a intervenção. O termo reabilitação é empregado a uma

série de tratamentos que buscam a recuperação de uma ou mais funções do ecossistema. Essas funções podem ser ambientais, sociais e/ou econômicas.

No que se refere às práticas, a recuperação de manguezais envolve dois métodos básicos: a recuperação natural e a recuperação artificial. (Clough et al, 1997).

A recuperação natural considera o estabelecimento de propágulos e plântulas a partir da distribuição natural desses elementos no ecossistema, que colonizam as áreas abertas, de forma natural ou antrópica.

A recuperação artificial exige procedimentos induzidos por ações humanas, para o estabelecimento de propágulos e plântulas, nas áreas onde a recuperação natural não é eficiente. Entre os procedimentos possíveis estão o plantio direto, o plantio a partir de técnicas de viveiro e o transplante de plântulas. Nos viveiros, as mudas são produzidas e mantidas em condições semicontroladas e sujeitas à interferência das alterações climáticas locais.

No Brasil, as perdas de manguezais para a conversão em áreas urbanas, portuárias e industriais são conhecidas em vários lugares. Em São Luís, costa maranhense, os manguezais sofreram uma redução em cerca de 11.000 ha de 1972 a 2004 (MOCHEL, 1997; MOCHEL et al, 2006).

Esse artigo aborda a recuperação de uma área de manguezal que sofreu degradação em uma área portuária na Ilha de São Luís, durante as atividades de dragagem. Houve deslizamento de terreno com perda de sedimento, portanto, iniciou-se a fase de “ colonização”, impondo o seguinte desafio : é possível plantar mudas de mangue até se atingir a categoria de um ecossistema pleno?

METODOLOGIA

A área de manguezal onde os trabalhos de recuperação foram realizados e sua localiza-se no sudoeste da Ilha de São Luís, entre as coordenadas 02^o34'0”S e 44^o21'0”W, na confluência do Estreito Coqueiro e do Rio dos Cachorros (Figura 2) , recebendo destes as águas estuarinas bem como o fluxo das marés da Baía de São Marcos.

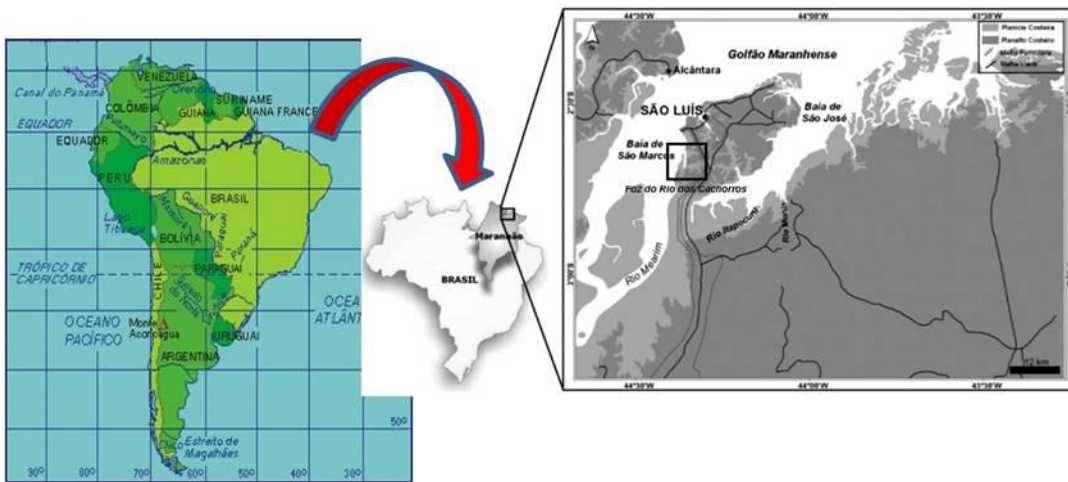


Figura 2. Localização do sudoeste da Ilha de São Luís (detalhe) ,onde a recuperação de manguezais foi realizada.

A área danificada possuía 1,5 hectares. Inicialmente, a região foi vistoriada para se verificar a área cortada, as espécies danificadas e as remanescentes, o aporte de sedimentos e as linhas de marés. Realizaram-se amostragens e análises de dados topográficos, geotécnicos, geoquímicos, oceanográficos e climáticos, destacando-se a frequência anual de inundação, pluviosidade e temperatura do ar no local e os teores de metais nos sedimentos. Estes dados orientam as bases da recuperação, como a escolha das espécies para o cultivo e as decisões quanto às técnicas a utilizar. Alguns princípios para a recuperação e seus métodos podem ser encontrados em diversos documentos (FIELD, 1997; LEWIS III, 2009).

No sítio de recuperação o talude foi estabilizado com uma geomanta flexível, formada por geocélulas e preenchido com sedimento lamoso local. Essa estrutura recebeu as mudas de mangue, posteriormente.

Construiu-se um viveiro de mudas, próximo ao manguezal de modo a manter condições adequadas de umidade e temperatura para o desenvolvimento das mudas. A estrutura possuía uma cobertura de sombrite 70% com 15,0 metros de comprimento e 9,0 metros de largura, totalizando 135 m² de área. No viveiro foram posicionadas sete fileiras de *pallets* para dar suporte aos sacos de mudas.

As áreas aptas como fornecedoras das matrizes genéticas para a produção de mudas foram criteriosamente pré-selecionadas, nos bosques da região. Para a coleta dos propágulos, obteve-se, previamente, a autorização da Secretaria de Meio Ambiente do Maranhão (SEMA-MA).

Os propágulos de *L. racemosa*, *A. germinans* e *R. mangle* eram tratados de acordo e plantados em sacos de muda até atingir o crescimento inicial de plântula, quando eram transplantados no para o sítio de recuperação.

No viveiro e no sítio de recuperação, as variáveis acompanhadas foram as temperaturas do ar,; a pluviosidade local e o pH da água da chuva, a salinidade e o pH da água captada para borrifação e a salinidade da água intersticial no interior dos sacos de mudas. As variáveis biológicas monitoradas foram a fenologia das espécies, a ocorrência de herbívoros e a herbivoria, o desenvolvimento estrutural, a sobrevivência e a mortalidade das mudas.

As equipes de trabalhadores e estudantes universitários receberam treinamento bem como foram realizadas reuniões educativas sobre a importância dos manguezais e o trabalho de recuperação do manguezal para sensibilização e educação ambiental dos trabalhadores na área portuária e para as comunidades do entorno. O tema foi abordado por meio de palestras, apresentações de “slides“ e debates para mais de 600 pessoas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O viveiro de mudas de mangue apresentou plena capacidade de produção contabilizando 28 mil mudas (Figura 3). O sucesso do viveiro para uma produção adequada pode ser atribuído aos fatores como o acerto no percentual de iluminação (sombrite), nas técnicas de cultivo, manutenção e no monitoramento das variáveis para correções de percurso. de LEWIS III (2009) ressalta a importância de se estabelecer os critérios e o desenho do projeto e medir os progressos ao longo da recuperação.



Figura 3. Viveiro de mudas de mangue contendo as três espécies para a recuperação do manguezal.

A evolução do desenvolvimento das mudas plantadas no sítio de recuperação para a constituição de um ecossistema manguezal pleno foi constatada nos seguintes momentos :

- sedimento exposto, mudas recém plantadas
- mudas recém-plantadas, transformando-se em plântulas
- surgimento de inflorescências nas plântulas
- surgimento de propágulos nas plântulas
- incremento estrutural das plântulas , transformando-se em árvores jovens
- surgimento de sucessão de elementos da fauna
- etapa de manguezal denso, presença de polinizadores, exportação de propágulos, novas inflorescências, fauna de mamíferos, pescadores

O aumento estrutural de outubro de 2009 à abril de 2012 variou de acordo com a espécie. Para o mangue branco, *L. racemosa*, a altura média da planta aumentou 9,8 vezes (de 40.0 para 390 cm) e a média do DAB aumentou 6.5 vezes. Para o mangue negro, *A. germinans*, a altura média da planta aumentou 5,6 vezes (de 80.0 para 450.0 cm) e a média do DAB aumentou 3.7 vezes. Para o mangue vermelho, *R. mangle*: a altura media da planta aumentou 5,3 vezes (de 70.0 para 370.0 cm) e a média do diâmetro DAB aumentou 3.2 vezes (Figuras 4 a 7)



Figura 4 . Vista parcial do sítio de recuperação de manguezal em 10 de agosto de 2009.



Figura 5 . Vista parcial do sítio de recuperação de manguezal em 26 de outubro de 2010



Figura 6 . Vista parcial do sítio de recuperação de manguezal em 4 de maio de 2011



Figura 7 . Vista parcial do sítio de recuperação de manguezal em 8 de maio de 2012.

As primeiras inflorescências apareceram em Setembro de 2010 para a espécie *A. germinans*, enquanto que *L. racemosa* floresceu em Novembro de 2010 e *R. mangle* em Fevereiro de 2011.

A herbivoria foi baixa durante todo o período de recuperação e quando ocorreu foi mais intensa nas folhas de *R. mangle* (1,38%), seguida por *L. racemosa* (0,53%) e *A. germinans* (0,12%).

Quanto a mortalidade das mudas, os resultados mostraram baixos valores médios. O mangue vermelho, *R. mangle* apresentou a menor mortalidade 4,6%, seguido por mangue negro *A. germinans* com 6,2% de mortalidade. O mangue branco *L. racemosa* apresentou os valores mais elevados de mortalidade 10,1%. Observa-se que o *L. racemosa* é, ao mesmo tempo, a espécie que apresenta o maior ganho estrutural e a que apresenta a maior mortalidade, fato relacionado à redução da densidade populacional.

A ocorrência de algumas espécies da fauna foi registrada no sítio de recuperação ao longo das etapas e pode ser vista na Tabela 1.

FAUNA	Sedimento exposto- Fase inicial	Sedimentos + Mudas- Fase intermediária	Sedimentos + Árvores Jovens- Fase avançada
POLYCHAETA	+	+	+
Garças (<i>Egretta sp</i>)	+	+	+
<i>Caranguejo guajá</i>	+	+	+
<i>Chama-marés (Uca spp)</i>			
<i>Caranguejo uçá (Ucides cordatus)</i>	-	+	+
<i>Caranguejo (Eurymedusa limosum)</i>	-	+	+
<i>Aratu marinho (Aratus</i>	-	-	+

<i>pisonii</i>			
<i>Aratu (Goniopsis cruentata)</i>	-	-	+
Caramujo do mangue (<i>Littoraria angulifera</i>)	-	+	+
Caramujo do mangue (<i>Melampus coffeus</i>)	-	+	+
Caramujo (<i>Thais haemastoma</i>)	-	-	+
Abelha (<i>Apis</i> sp)	-	-	+
Abelha <i>tiúba (Melipona</i> sp)	-	-	+
Iguanas	-	+	
Guará (<i>Eudocimus ruber</i>)	-	-	+
Garça azul, garça morena (<i>Egretta caerulea</i>)	-	-	+
Jibóia branca (<i>Boa</i> sp)	-	-	+
Guaxinim <i>Procyon crancrivorus</i>	-	-	+
Macaco prego (<i>Cebus</i> sp)	-	-	+
<i>Macaco capijuba (Saimiri sp)</i>	-	-	+
<i>Tralhoto (Anableps anableps)</i>	-	-	+

Tabela 1. Ocorrência de alguns tipos de animais observados nas fases de recuperação do manguezal, indicada por símbolos + presente e - ausente.

As três espécies de mangue cultivadas em viveiro apresentaram desenvolvimento rápido após plantadas no sítio de recuperação. Os dados mostraram que o sítio de recuperação atingiu o estado de ecossistema após 4 anos do plantio das primeiras mudas indicando que as técnicas usadas foram eficazes. Segundo PRIMAVERA et al. (2008) para a recuperação de manguezal ser bem sucedida é mais importante ter locais, espécies, técnicas corretas disponíveis e o envolvimento da comunidade, ficando em segundo plano os recursos financeiros.

Em um estudo conduzido nas Filipinas, WALTON et al., 2006 verificaram que a produção de peixe em 1 hectare de manguezal replantado foi de cerca de 578 a 2.568 kg em um ano, gerando de US\$ 463 a 2. 215, o que é semelhante ao obtido com tanques de aquacultura. O manguezal recuperado também forneceu serviços adicionais gerando renda proveniente do turismo, madeira de reflorestamento, e outros benefícios, Porém o mais significativo foi a proteção da costa , pois, após a tsunami de 2004 a necessidade de reflorestamento dos manguezais pode ser, então, apoiada pelos estudos de recuperação.

WORTLEY, et al. 2014 atesta que a recuperação ecológica está se expandindo que atributos estruturais, ecológicos, populacionais e sociais são importantes para medir o sucesso da recuperação de áreas degradadas.

Esse estudo demonstrou que é possível recuperar o todo o ecossistema manguezal a partir do plantio de mudas. Os conhecimentos adquiridos levantam muitas possibilidades para a pesquisa em recuperação ecológica e para a conservação biodiversidade.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Larissa Barreto, coordenadora do Projeto Serviços Ecossistêmicos e Estratégias para Conservação e Manejo da Biodiversidade e Ecossistemas da Amazonia Maranhense-, à Universidade Federal do Maranhão à CAPES/NUFFIC, coordenação Brasil, pela concessão da Bolsa de Pós Doutorado e ao Dr. Frits Mohren do Forest Ecology and Forest Management, Dept, Wageningen University, NL. Por apoiar o desenvolvimento de meu Plano de Pós Doutorado “ , Estudos em Recuperação de Manguezais no Estado do Maranhão, Brasil” ; à ALUMAR pelo desenvolvimento de campo da pesquisa, à ALCOA Foundation por seu suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIRNS, J. *Increasing diversity by restoring damaged ecosystems*. In: E.O. Wilson (ed.), *Biodiversity*. National Academic Press, 1988.
- CAIRNS J. Jr. ; HECKMAN, J.R. 1996. RESTORATION ECOLOGY: The State of an Emerging Field. *Annu. Rev. Energy Environ.* 21:167–189, 1996.
- FIELD, C. (org.) . *La Restauración de ecosistemas de manglar*. Ed. De Arte, Manãgua, 278p, 1997.
- HARRIS, J.A.; HOBBS, R.J.; HIGGS, E. ; ARONSON, J. Ecological Restoration and Global Climate Change. *Restoration Ecology Vol. 14, No. 2*, pp. 170–176, 2006
- KJERFVE, B., PERILLO, G. M., GARDNER, L. R., RINE, J. M., DIAS, G. T. M. & MOCHEL, F.R. *Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America In: Healy, T., Wang, Y & Healy, J.-A. (eds.) Muddy coasts of the world: Processes, deposits and functions*. Elsevier Science, pp.:479-532, 2002.
- LACERDA, L.D.; CONDE, J.E.; ALARCON, C.; ALVAREZ-LEÓN, R.; BACON, P.R.; D'CROZ, L.; KJERFVE, B.; POLAINA, J. & VANNUCCI, M. *Mangrove Ecosystems of Latin America and the Caribbean: a summary*. Mangrove Ecosystems Technical Reports, vol. 2, ISME, Okinawa, 272p., 1993.
- LEWIS III, R.R. *Methods and criteria for successful mangrove forest restoration*. In: Gerardo M. E. Perillo, Eric Wolanski, Donald R. Cahoon, Mark M. Brinson, editors, *Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach*, Chapter 28, p. 787- 800, Elsevier B.V., 2009.
- MOCHEL, F. R. *Mangrove ecosystems in São Luis Island, Maranhão, Brazil*. In: Kjerfve, B., Lacerda & Diop (eds.) *Mangrove ecosystems in Latin America and Caribbean*. UNESCO, pp.: 145-154, 1997.
- MOCHEL, F. R. *Manguezais amazônicos: status para a conservação e a sustentabilidade na zona costeira maranhense*. In: Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira. (Org.). *Amazônia Maranhense. Diversidade e Conservação*. Belém: Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, 2011, v. 1, p. 93-118, 2011.
- MOCHEL, F. R. ; ALCANTARA, E. H. *Estimativa da degradação dos manguezais na Ilha de São Luís (MA)*. In: Monitoramento Ambiental de Áreas sob Influência da Indústria Petrolífera. In: Workshop final da primeira fase da rede cooperativa norte-nordeste de monitoramento de áreas sob influencia petrolífera.(REDE PETROMAR, CT-PETRO-FINEP/PETROBRAS/CNPq),, 2006, Natal.

- MOCHEL, F.R.; PONZONI, F.J. Spectral characterization of mangrove leaves in the Brazilian Amazonian Coast: Turiagu Bay, Maranhão State. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (2007) 79(4): 683-692, 2007.
- PRIMAVERA J. H. ; ESTEBAN, J. M. A. A review of mangrove rehabilitation in the Philippines: successes, failures and future prospects. *Wetlands Ecol. Manage.* 16:345–358, 2008.
- VIANA, V. M. *Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais*. In: Anais Congresso Florestal Brasileiro, 6., p.219-221, Campos do Jordão, 1990.
- WALTON, M.E.M.; SAMONTE-TAN, G.P.B.; PRIMAVERA, J. H.; EDWARDS-JONES, G.; LE VAY, L. Are mangroves worth replanting? The direct economic benefits of a community-based reforestation. *Environmental Conservation* 33 (4): 335–343, 2006 .
- WORTLEY, L.; HERO, J.M.; HOWES, M. Evaluating ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration Ecology*, vol. 21, n. 5, 537- 543, 2014.

MAPAS CONCEITUAIS E A COMPREENSÃO DE PROCESSOS SOCIOECOLÓGICOS: O EXEMPLO DA ILHA DE PÁScoa

Carlos Hiroo SAITO

Professor Titular Departamento de Ecologia

e

Centro de Desenvolvimento Sustentável

Universidade de Brasília

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar um mapa conceitual que descreva tanto o chamado processo de colapso ambiental vivido no passado na Ilha de Pascoa, enquanto ideia hegemônica, como também a ideia contra-hegemônica oposta de que em lugar do ecocídio teria havido na verdade um genocídio dos povos nativos por visitantes estrangeiros. Nesse mapa conceitual busca-se interligar os aspectos ecológicos e sociais com base na literatura e analisar, a partir do mapa elaborado, como os diferentes processos e conceitos basilares de cada corrente de pensamento se relacionam com a (in)sustentabilidade de práticas sociais. Finalmente, busca-se analisar como esses processos podem ser melhor compreendidos por meio de mapas conceituais, com ênfase em ciclos de retroalimentação. O mapa conceitual elaborado no software Cmaptools foi capaz de mostrar a cadeia integrativa dos processos socioambientais que resultam no chamado “colapso”, com base na corrente de pensamento hegemônica que sentencia ter havido um ecocídio) como a corrente de pensamento contra-hegemônica que contrapõe-se anterior argumentando em favor da ocorrência de um genocídio contra os povos nativos. As interdependências conceituais das duas correntes são demonstradas simultaneamente porém distinguidas entre si. Ao dar atenção a alguns ciclos de processos, em especial aos mecanismos de retroalimentação dentro desses ciclos, o mapa conceitual também permitiu compreender de forma sistêmica o impacto de ações desencadeadoras desses processos. Desta forma, o mapa conceitual contribuiu para uma compreensão mais global do assunto, e permitiu identificar os processos-chave que direcionam as escolhas interpretativas para uma corrente de pensamento e outra. Ao fazer isso, o mapa conceitual consegue apontar quais são esses processos-chave sobre os quais as investigações devem se

concentrar para fazer a ciência avançar quanto à melhor compreensão da história Rapa Nui, tal que possa trazer verdadeiras lições para toda a humanidade, e fortalecer tanto a cultura de paz e respeito à diversidade cultural, como a cultura da sustentabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Rapa Nui, modelagem conceitual, mapa conceitual, raciocínio sistêmico, interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present a concept map that describes both the process one known as environmental collapse lived in the past in Easter Island while hegemonic idea, and also the opposite counter-hegemonic idea that instead of the understanding that there was an ecocide it would actually have been a genocide of native peoples by foreign visitors. This concept map seeks to link the ecological and social aspects based on the literature and analyze, from the elaborate map, how different processes and basic concepts of each school of thought relate to the (un)sustainability of social practices. Finally, we seek to analyze how these processes can be better understood through concept maps, with emphasis on feedback loops. The concept map was prepared in CmapTools software and it was able to show the integrative chain between social and environmental processes that result in the so-called "collapse" of both the hegemonic school of thought (that sentences there have been a ecocide) as much as the processes that resulted in the counter-hegemonic school of thought (that opposes previous arguing in favor of the occurrence of a genocide against native peoples). The concept interdependence of the two currents are demonstrated simultaneously but distinguished from each other. By giving attention to some cyclic processes, especially the feedback mechanisms within these cycles, the concept map also allowed to understand systemically the impact of triggering actions of these processes. Thus, the concept map has contributed to a more global understanding of the subject and it identified the key processes that drive the interpretative choices for a current of thought or another. By doing this, the concept map can address what are those key processes on which investigations should focus to make science advance in line to the best understanding of the Rapa Nui history. As consequence, it can bring real lessons for all mankind, and strengthen both the culture of peace and respect for cultural diversity, as much as the culture of environmental sustainability.

Keywords: Rapa Nui, conceptual modeling, concept map, systems thinking, interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

Na área de Ciências Ambientais em termos de Programas de Pós-Graduação, herdeira de uma abordagem interdisciplinar (comitê original), a questão ambiental requer a construção de uma visão integrada, dentro de um modelo conceitual articulador de diferentes campos do conhecimento.

De acordo com a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tbilisi em 1977, “um objetivo fundamental da educação ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente” (Recomendação 1-c).

Para tanto, é necessário adotar como princípio a aplicação de “um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada” (Recomendação 2-c da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, Tbilisi 1977).

No entanto, não é fácil promover uma análise dentro desse enfoque interdisciplinar, porque somos justamente herdeiros de uma formação disciplinarizada. Mais do que isso, temos dificuldade de muitas vezes compreender plenamente a cadeia de conceitos e interações no nosso próprio campo, em detalhes tais que permitam estabelecer as pontes interdisciplinares.

Muitas vezes, dentro de nossos domínios disciplinares, deixamos de valorizar alguns conceitos e descrições de processos básicos, justamente por serem basilares, correntes e supostamente facilmente compreendidos de acordo com nossa formação.

Para podermos nos desviar desses deslizes e buscar construir uma forma de comunicação que transcenda a nossa área disciplinar, vem-se recorrendo cada vez mais a ferramentas de modelagem conceitual apoiadas por recursos gráficos, tais como os mapas conceituais.

Tendo em vista o convite para participar da “Conferencia de la Tierra 2015. Paisajes, suelos y biodiversidad: Desafios para un buen vivir” e do Seminário de Discussão “Rapa Nui, un paisaje cultural para comprender el futuro de la humanidad”, acredito que seria oportuno tratar do potencial dos mapas conceituais utilizando um exemplo regional que é a degradação ambiental vivida na Ilha de Pascoa relacionada à história do povo Rapa Nui.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho é apresentar um mapa conceitual que descreva tanto o chamado processo de colapso ambiental vivido no passado na Ilha de Pascoa, enquanto ideia hegemônica, como também a ideia contra-hegemônica oposta de que em lugar do ecocídio teria havido na verdade um genocídio dos povos nativos por visitantes estrangeiros. Nesse mapa conceitual busca-se interligar os aspectos ecológicos e sociais com base na literatura e analisar, a partir do mapa elaborado, como os diferentes processos e conceitos basilares de cada corrente de pensamento se relacionam com a (in)sustentabilidade de práticas sociais. Finalmente, busca-se analisar como esses processos podem ser melhor compreendidos por meio de mapas conceituais, com ênfase em ciclos de retroalimentação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para compreender os processos socioambientais envolvidos na história da Ilha de Páscoa, foi feita uma revisão de literatura de tal forma a subsidiar a modelagem conceitual.

As referências utilizadas foram: Hunter-Anderson (1998), Peiser (2005), Diamond (2006), Hunt & Lipo (2006), Mulrooney et al (2009), Pakandam (2009), Mieth & Bork (2010), Ramirez (2011), Hunt & Lipo (2011), Stevenson et al. (2015).

Após leitura exaustiva destes textos, construiu-se um mapa conceitual a partir das informações nele contidas. Os mapas conceituais foram produzidos no software CMAP-tools (<http://cmap.ihmc.us/>).

O mapa conceitual, enquanto diagramas capazes de indicar relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos (MOREIRA, 1998) é reconhecido como uma ferramenta capaz de aproximar teorias, conceitos e, conseqüentemente, objetivos comuns destas diferentes áreas de conhecimento (HEEMSKERK et al., 2003). Para Novak e Cañas (2007), os conceitos cujas relações são visualizadas nos mapas conceituais representariam uma regularidade percebida (padrões) em eventos ou objetos, ou conjunto de eventos ou objetos, nominados por um termo (label) (CAÑAS & NOVAK, 2006). Acredita-se que o potencial descrito para os mapas conceituais é devido à mediação facilitada tanto na criação de um entendimento comum como na redução dos erros de comunicação entre os indivíduos, através de um elemento visual, o grafo.

A construção de mapas conceituais permite então organizar o entendimento da própria situação retratada por parte de quem o elabora. Para tanto, é preciso determinar as partes do sistema, escolher as relações de interesse entre estas partes, especificando os mecanismos pelos quais as partes interagem, identificando as informações que faltam, e, por último, explorando seu comportamento, caso seja usado

para simulação. Pode apresentar uma estrutura hierarquizada, inclusive pelo posicionamento verticalizado de conceitos principais e outros secundários a ele associados. Acredita-se que o processo de construção pode ser tão esclarecedor (para quem elabora o mapa conceitual) quanto o modelo em si, porque revela o que sabemos e o que não sabemos sobre as conexões, identifica as lacunas tanto de conceitos como de explicações de relações causais (HEEMSKERK et al., 2003). Ou seja, não apenas exigem a exteriorização do pensamento por parte de quem elabora o mapa conceitual, mas ao fazer esta exteriorização, levam o sujeito a especificar, organizar e estruturar seu próprio conhecimento (SANTOS, 2002).

Por isso, Novak e Cañas (2007) defendem que no processo de construção de mapas conceituais, os primeiros passos dizem respeito à necessidade de definição da área do conhecimento a ser mapeada, o estabelecimento de uma questão-foco, que deve ser respondida pelo conhecimento a ser mapeado. Para estes autores, a questão-foco requer uma explicação, muito além de uma simples descrição ou classificação (p.34).

No presente caso, trata-se de compreender a complexa dinâmica de interações que expliquem o colapso da civilização Rapa Nui.

Um outro aspecto a destacar é que admite-se explicitamente a contribuição dos mapas conceituais para a construção de conhecimento interdisciplinar (DALEY, 2004). Neste caso, é possível colocar no mesmo mapa conceitual e mostrar as interdependências entre processos ecológicos e processos sociais. É importante destacar que para os objetivos do presente trabalho, a análise deve ser capaz de analisar na escala de paisagem, e suas múltiplas e complexas interações de escala (Perry, 2002).

Defende-se que ao promover a visão de conjunto, também estaremos contribuindo para processos de educação ambiental que levem em conta a alfabetização ecológica, no sentido de alfabetização científica em torno dos conceitos ecológicos (Saito, 2013).

A ILHA DE PÁScoa E A CIVILIZAÇÃO RAPA NUI

A Ilha de Páscoa foi resultado de diversos eventos vulcânicos, que deixaram elevações de até 505 m de altitude (Maunga Teravaka, vulcão inativo na parte norte da ilha). A pluviosidade varia de 630 a 2100 mm anuais dependendo da localidade da ilha (Stevenson et al., 2015).

A ilha situa-se no vértice oriental do grande arquipélago da Polinésia, mas certamente se encontra em condição extrema de isolamento, sendo considerado o ponto mais distante do planeta em termos de conectividade com outras áreas.

O nome Rapa Nui significa “Ilha grande”, reforçando a raiz polinésia de seus habitantes, que teriam, acredita-se, alcançado a ilha há cerca de 400 anos antes da era cristã (Pakandam, 2009). Hunt e Lipo (2006) contestaram essas datas em artigo publicado na revista *Science*, com base em datação de carbono radioativo, propondo que a colonização da ilha teria ocorrido muito depois, por volta do ano 1.200 da era atual. Sua sociedade estava estruturada numa ordem hierárquica, encabeçada pela família real e aristocracia religiosa, cuja posição se sustentava na descendência de origem divina (Ramirez, 2011). Para este autor, as construções monumentais dedicadas ao culto aos ancestrais fundadores de cada linhagem representavam a evidência visível da ligação genealógica com um território específico, ao mesmo tempo que legitimavam o domínio desses mesmos territórios: as estátuas *moai* (imagens da encarnação desses ancestrais) sobre plataformas de pedra baixas e largas (*ahu*), postados na costa, onde se situavam o centro desse poder político a partir do qual controlavam os territórios (*kainga*) que se projetavam para o interior da ilha.

Acredita-se que os primeiros habitantes da ilha encontraram uma terra tropical rica, densamente vegetada, coberta de palmeiras, diferentemente da paisagem dominada por gramíneas encontrada pelos europeus no século XVIII (Mieth & Bork, 2010). Segundo a visão hegemônica, os habitantes exploraram até a exaustão os recursos naturais, provocando a extinção da base de recursos e o consequente colapso da civilização – um colapso ecológico (Pakandam, 2009). Ainda, contribuíram para o colapso a presença dos ratos introduzidos da Polinésia, que teriam roído sementes e nozes impedindo assim o crescimento das palmeiras (Flenley and Bahn, 2003, p.100, citado por Pakandam, 2009; Diamond, 2006). Rosalind L. Hunter-Anderson (1998) discorda dessa avaliação, afirmando que, se as palmeiras da Ilha de Páscoa (*Paschalococos disperta*) forem realmente similares à palmeira-do-Chile como se pensa (*Juabaea chilensis*), então o rato polinésio teria contribuído para auxiliar na sua

regeneração, e não teria impedido a mesma. Há também discordâncias quanto à própria descrição de colapso: alguns acreditam que a própria civilização local teria acabado com si mesma, cortando a última palmeira para uso de sua madeira (Jared Diamond inquiriu o que esse nativo que teria cortado a última palmeira disse naquele exato momento). Diamond (2006) acredita que o desmatamento em escala se iniciou por volta do ano 900 de nossa era e estava completo em 1772, quando o visitante Roggeveen chegou na ilha e não avistou nenhuma árvore com altura maior que 10 pés. Mas Stevenson et al (2015) defendem que o processo de transformação da paisagem na Ilha da Páscoa não foi linear e unidirecional rumo à catástrofe como Diamond (2006) e outros argumentam: em seu estudo recente Stevenson e colaboradores afirmam que as condições climáticas na ilha apresentam oscilações com períodos de seca que, se semelhantes aos tempos vividos pelos habitantes antes da chegada dos europeus, teriam submetido sua população e sua produção a dificuldades. As condições climáticas e de solo na área de estudo 1 próxima à costa noroeste (seca) e a área de estudo 2 no interior da Maunga Terevaka (úmida e infértil) teriam sua produção agrícola reduzida à metade na época do contato com os europeus. Por outro lado, na área de estudo 3 (dentro da ilha, na costa nordeste, a oeste da praia Anakena), com chuvas adequadas e solo fértil, o uso da terra foi relativamente intenso do final dos anos de 1600 até posteriormente aos anos de 1800. Estes autores concluem que concordam com a existência de declínios na produção agrícola, e que isso, ainda que localizada, podem ter desencadeado conflitos sociais em torno da posse de terras, mas que discordam da noção de um colapso amplo ou total dos próprios Rapa Nui antes mesmo do contato com os europeus.

Peiser (2005) busca explicitar a raiz dessas divergências: segundo este autor, a visão hegemônica, cujo expoente é Jared Diamond, defende que em alguns séculos após a ilha ter sido colonizada, o próprio povo da Ilha de Páscoa teria destruído sua floresta, degradado o solo da ilha, eliminado suas plantas e levado sua fauna à extinção, e em resultado desta devastação ambiental auto-infligida, a sociedade complexa ali surgida teria se desintegrado por si, a partir de guerra civil e canibalismo. Nessa forma de ver a história da ilha, quando os europeus descobriram a ilha no século 18, eles já teriam encontrado uma sociedade destruída e uma população remanescente cheia de privações que subsistiam entre as ruínas de seu passado. Para Peiser (2005), a linha de raciocínio de Diamond e seguidores baseia-se na ideia de que o declínio e colapso socioambiental da Ilha de Páscoa teria ocorrido antes dos europeus chegarem. Essa linha de raciocínio, que ilustra a teoria do ecocídio, é contestada por Peiser (2005) e Hunt & Lipo (2011), que informa ter havido um genocídio real que teria

destruído a população indígena de Rapa Nui e sua cultura, genocídio este perpetrado por traficantes de escravos europeus, baleeiros e colonos.

O MAPA CONCEITUAL

Não é objetivo deste trabalho fazer uma análise exaustiva dos achados científicos e buscar dirimir dúvidas e divergências ou tomar partido por uma corrente histórica ou outra. O objetivo sim é demonstrar o potencial didático que o mapa conceitual tem em demonstrar as cadeias de interdependência entre conceitos, e os elementos estruturantes da lógica destes conceitos.

O mapa conceitual elaborado procurou registrar a riqueza de informações trazidas dos diversos pesquisadores, de diferentes áreas do conhecimento (Figura 1). As linhas pretas retratam a cadeia de interdependências segundo a teoria hegemônica, de ecocídio. As linhas vermelhas retratam visões alternativas à partes específicos do complexo causal que terminam por questionar a teoria hegemônica.

Um aspecto importante que o mapa conceitual nos ajuda a compreender são os ciclos de retroalimentação, em aspectos específicos da complexa teia de processos socioambientais, que permitem o desenvolvimento de um raciocínio sistêmico nos termos defendidos por Folledo (2000) sobre o Rapa Nui. Por exemplo, os ratos do Pacífico (*Rattus exulans*) ocupam uma posição de destaque no mapa conceitual, e participam de mais de um ciclo de processo. Identificado numa caixa de cor esverdeada no mapa conceitual, ele participa de um ciclo de processos que descreve como esta espécie exótica invasora contribuiu para o desaparecimento da fauna nativa, sobretudo aves marinhas, por competição e também por ter se beneficiado de alterações no habitat que permitiram a este animal alcançar com mais facilidade os ovos das aves, que na falta de vegetação lenhosa, passou a depositar os ovos no chão. Tal ciclo é descrito por Pakandam (2009), com base em Flenley & Bahn (2003). Uma visualização em maior detalhe encontra-se na Figura 2.

O mesmo rato participa de um segundo ciclo de processos que está representado no mapa conceitual da Figura 1 com caixas de cor alaranjada. O rato teria roído as sementes e brotos da palmeira da Ilha de Páscoa (*Paschalococos disperta*), prejudicando sua regeneração (Flenley & Bahn, 2003, citado por Pakandam, 2009). A visualização desse ciclo encontra-se na Figura 3.

Esta regeneração teria sido ainda dificultada pelo fato dos nativos cortarem a palmeira antes da idade reprodutiva, quando então esta tendia a perder biomassa e diminuir seu diâmetro, realimentando

o ciclo de retroalimentação do processo de perda da cobertura vegetal lenhosa. A visão hegemônica acredita que esse processo desencadeou a perda da madeira, tanto para construção de canoas de maior porte que permitam aos nativos pescarem em alto mar (assegurando fonte de proteína), como também para transporte e erguimento das estátuas moai. O mapa conceitual também mostra em linhas vermelhas um caminho alternativo, pois Hunter-Anderson (1998) defende que os ratos, ao contrário de terem prejudicado a regeneração das palmeiras, teriam auxiliado sua multiplicação.

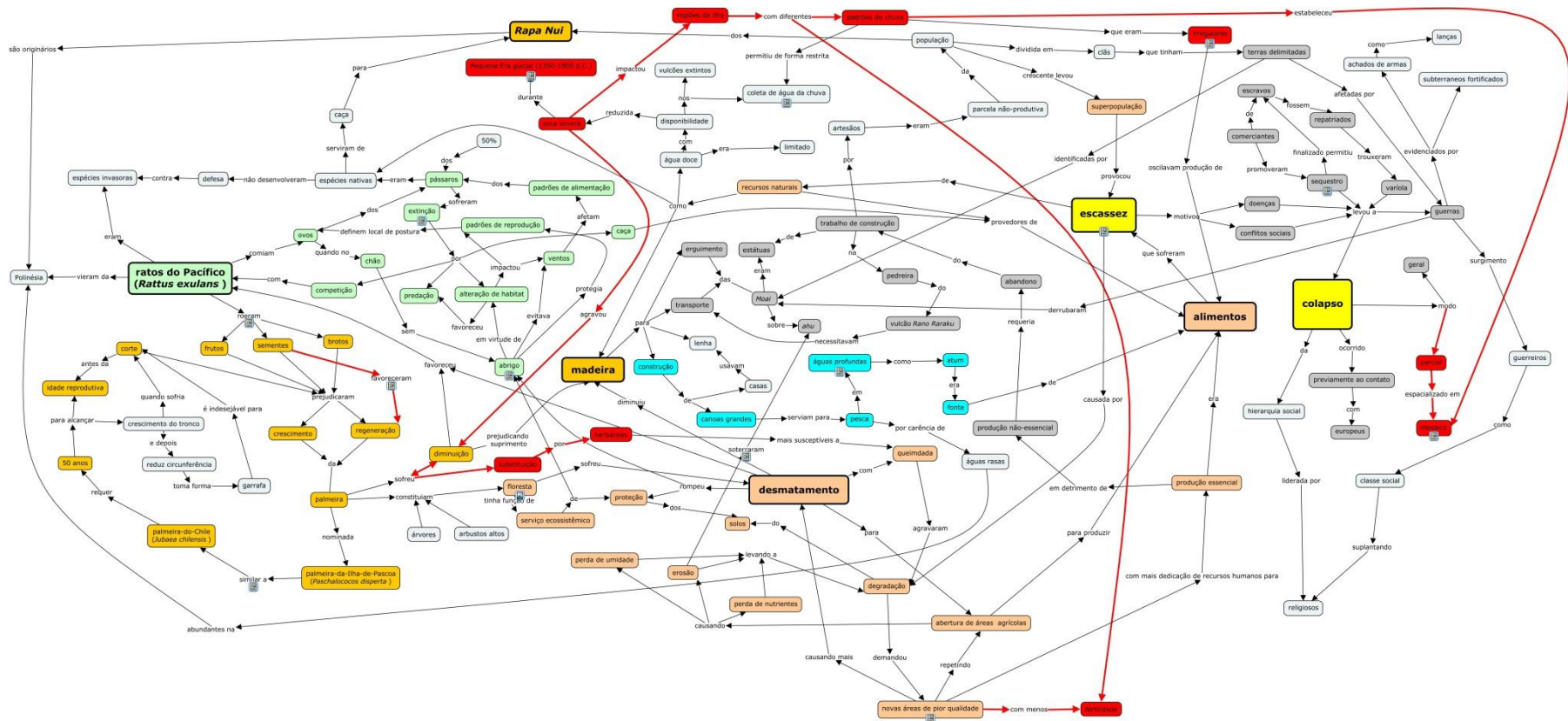


Figura 1. Mapa conceitual da dinâmica socioambiental passada em Rapa Nui (Ilha de Páscoa)

A palmeira da Ilha de Páscoa também tem participação em outra cadeia de processos causais: ela teria sido gradualmente substituída por herbáceas, que deram então nova configuração à paisagem, antes densamente povoada de palmeiras como descrito em ilustração trazida por Hunter-Anderson (1998). As herbáceas tem maior propensão a queimadas, que agravaram a degradação da camada superficial do solo, antes protegida dos processos de intemperismo, laterização e erosão laminar pela cobertura vegetal arbórea e arbustiva. Dessa forma, o ciclo de perda física do solo, e também da perda de sua fertilidade foi acentuada, o que levou a busca de novas áreas de pior qualidade, realimentando uma curva descendente de queda na produção de alimentos e colapso ambiental (Pakandam, 2009).

Nesse aspecto, há uma ideia veiculada de que o processo se tornou irreversível, levando a um ecocídio promovido por eles próprios. O conceito de ecocídio é destacado no mapa conceitual. A partir dessa lógica, alimentou-se indagações sobre uma possível falta de diagnóstico e compreensão da realidade em curso pelos nativos (Diamond, 2006) ou uma falta de alternativas decorrentes da competição entre os nativos em que mesmo percebendo as consequências cada ator individualmente optou por avançar no desmatamento para que seu competidor não o fizesse antes e assim lucrasse sobre os demais no curto prazo (Pakandam, 2009).

Um caminho alternativo é proposto por Stevenson et al (2015), que constatou com base em análise de dados climáticos e de datação pela hidratação de obsidiana que teria existido um mosaico de diferentes níveis de produção na Ilha, e que apesar de ter havido declínios, não houve de forma alguma colapso ecológico ou agrícola antes da chegada dos europeus à ilha. Mulrooney et al (2009) também concluíram na mesma direção ao apresentar dados sobre incremento do uso do solo em Hanga Ho'Onu no período compreendido entre 1700 e 1759 d.C., quando se observa registros de ligeiro declínio das atividades e uma subsequente dramática queda no uso entre 1750 e 1799, e que muitas das áreas foram abandonadas entre 1800 e 1849, com completo abandono da totalidade da área após 1850. Segundo estes autores, tais achados não corroboram a ideia de um pré-colapso antes do contato com europeus.

Hunter-Anderson (1998) adiciona ainda outro elemento para reforçar caminhos explicativos alternativos: a ocorrência de Pequena Era Glacial entre os anos de 1350 e 1800 d.C. que teria submetido a ilha a um evento prolongado de seca, que teria contribuído para a diminuição das palmeiras. Esses caminhos alternativos também estão retratados no mapa conceitual (Figura 1), e em sua essência resultam na confrontação direta com a teoria do ecocídio.

Para a visão contra-hegemônica, a categoria central de análise é o genocídio perpetrado pelos europeus após sua chegada à ilha. Tanto os caminhos de alternativos (a contra-hegemonia) como a ideia hegemônica são destacados e encadeados, retratados de forma que se possam ser cada

qual compreendidos em sua completude no mapa conceitual. No caso da ideia hegemônica, inclui, além dos ratos do Pacífico, a madeira, o desmatamento, a escassez (de alimentos e recursos, como consequência do desmatamento), o que teria levado ao colapso socioambiental, inclusive com o encerramento das atividades de construção dos moais, tanto pela escassez de madeira que comprometeu a atividade de transporte e erguimento das estátuas, como também pelo fato de que, sendo uma atividade produtiva não-essencial, em momento de crise e escassez essa sociedade não poderia manter o padrão antes de vigente de sustentar uma classe de artesãos com comida e benefícios. Num momento de escassez, o máximo de força de trabalho deveria ser concentrado na produção essencial de alimentos. No caso da ideia contra-hegemônica, ratos, palmeiras, sequestro de nativos, contágio de doenças, mosaico de uso e desuso são encadeados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode observar, o mapa conceitual permitiu mostrar com clareza a lógica conceitual envolvida na argumentação de cada forma de ver a história da Ilha de Páscoa, tanto a visão hegemônica como a visão contra-hegemônica. O mapa conceitual foi capaz também de dar destaque, por atribuição de cores específicas a alguns ciclos de processos socioambientais, como os conflitos existentes entre espécies exóticas invasoras e espécies nativas, a relação específica entre o rato do Pacífico e a palmeira da Ilha de Páscoa, a relação da palmeira com o fornecimento de madeira e os diferentes usos desse recurso e sua importância na vida social e econômica dos nativos. Ao dar atenção a alguns ciclos de processos, em especial aos mecanismos de retroalimentação dentro desses ciclos, permite compreender de forma sistêmica o impacto de ações desencadeadoras desses processos. Um outro aspecto inovador no presente caso é a possibilidade que o mapa conceitual ofereceu de retratar o confronto entre visões opostas ou conflitantes (a teoria do ecocídio e do genocídio), mostrando a lógica argumentativa de cada um deles, e em que aspecto da cadeia de processos eles divergem. Desta forma, o mapa conceitual contribui para uma compreensão mais global do assunto, e permite identificar os processos-chave que vão direcionar as escolhas interpretativas para uma corrente de pensamento e outra. Ou seja, serão nesses processos-chave que as investigações devem se concentrar para fazer a ciência avançar quanto à melhor compreensão da história Rapa Nui, tal que possa trazer verdadeiras lições para toda a humanidade, e fortalecer tanto a cultura de paz e respeito à diversidade cultural, como a cultura da sustentabilidade socioambiental.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos-FINATEC e ao DPP/UnB pelo apoio financeiro para participação no evento Conferencia de la Tierra, Santiago, novembro de 2015.

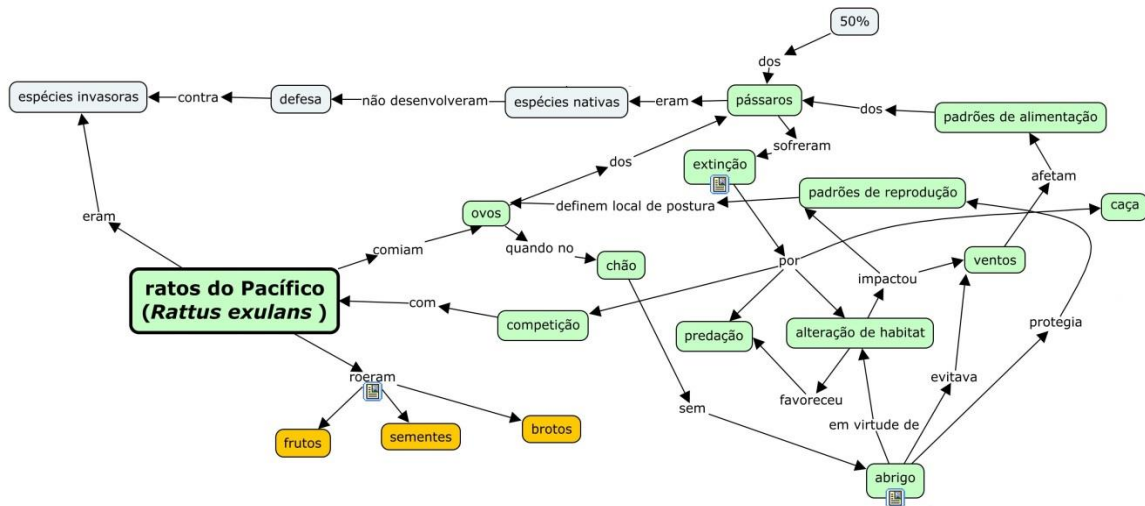


Figura 2. Detalhe sobre o mapa conceitual da dinâmica socioambiental com foco no rato do Pacífico passada em Rapa Nui (Ilha de Páscoa).

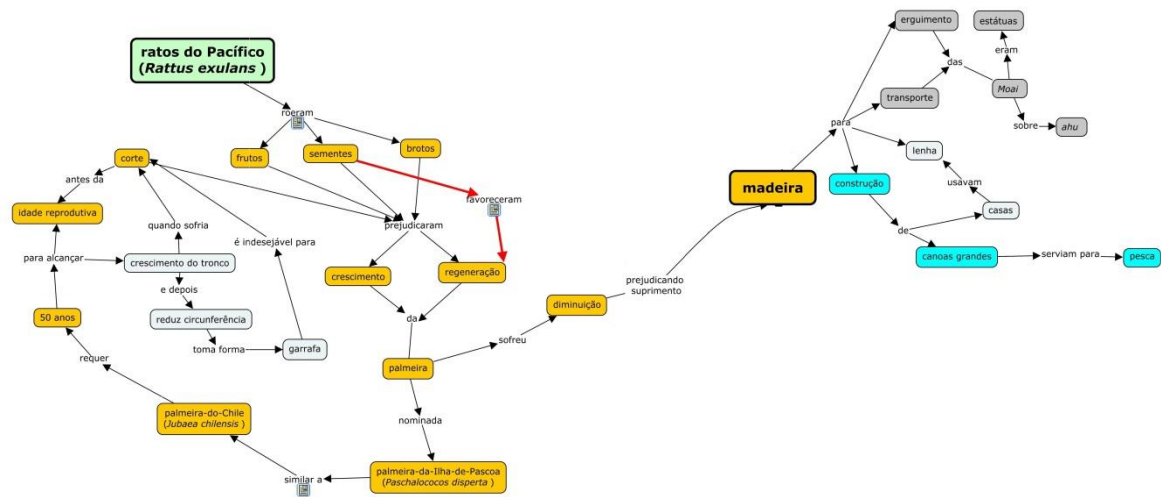


Figura 3. Detalhe sobre o mapa conceitual da dinâmica socioambiental com foco no palmeira da Ilha da Páscoa passada em Rapa Nui (Ilha de Páscoa).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cañas, A.J. e Novak, J.D. Re-examining the foundations for effective use of concept maps. In: Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping A. J. Cañas, J. D. Novak, Eds.San José, Costa Rica, 2006.
- Daley, Barbara J. Using concept maps in qualitative research, In; Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First Int. Conference on Concept Mapping. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004.
- Diamond, Jared M. Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive. London: Penguin Books, 2006.
- Flenley, John, and Paul G. Bahn. The Enigmas of Easter Island: Island on the Edge. 2nd ed. Oxford and New York, NY: Oxford University Press, 2003.
- Folledo, M. Raciocínio Sistemico: uma boa forma de se pensar o meio ambiente. Ambiente & Sociedade, v.6/7, p.105-145, 2000.
- Heemskerk, M., K. Wilson, and M. Pavao-Zuckerman. 2003. Conceptual models as tools for communication across disciplines. Conservation Ecology,7(3): 8. URL: <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art8>.
- Hunt, Terry L.; Lipo, Carl P. Late Colonization of Easter Island. Science, 17 March 2006: Vol. 311 no. 5767 pp. 1603-1606. DOI: 10.1126/science.1121879
- Hunt, Terry L.; Lipo, Carl P.. The statues that walked: unraveling the mystery of Easter Island. New York: Free Press, 2011.
- Hunter-Anderson, Rosalind L. "Human Vs. Climatic Impacts at Rapa Nui, Did the People Really Cut Down All Those Trees?," in Easter Island in Pacific Context; South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia, ed. Christopher M. Stevenson, Georgia Lee, and F.J. Morin (Los Osos, CA: The Easter Island Foundation, 1998).
- Mieth, Andreas; Bork, Hans-Rudolf. Humans, climate or introduced rats – which is to blame for the woodland destruction on prehistoric Rapa Nui (Easter Island)? Journal of Archaeological Science 37(2): 417-426, 2010. doi:10.1016/j.jas.2009.10.006
- Moreira, M.A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Cadernos do Aplicação, vol.11, n.2: 143-156, 1998.
- Mulrooney, Mara A.; Ladefoged, Thegn N.; Stevenson, Christopher M.; Haoa, Sonia. The myth of A.D. 1680: new evidence from Hanga Ho’Onu, Rapa Nui (Easter Island). Rapa Nui Journal, vo.23, n.2: 94-105, 2009.

- Pakandam, Barzin (2009). Why Easter Island collapsed: an answer for an enduring question. Economic History Working Papers, 117/09. Department of Economic History, London School of Economics and Political Science, London, UK. Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/27864/1/WP117.pdf>, June 7th, 2015.
- Peiser, Benny. From Genocide to Ecocide: The Rape of Rapa Nui. *Energy & Environment* 16, no. 3&4 (2005): 513-539.
- Perry, G. I. W. Landscape, space and equilibrium: shifting viewpoints. *Progress in Physical Geography*, 26(3): 339-359, 2002.
- Novak, J. D. & Cañas, A.J. Theoretical origins of concept maps, how do constructo them, and uses in education. *Reflecting Education* vol.3, n.1: 29-42, 2007.
- Ramirez, J. M. Historia de Rapa Nui. In: Marambio, Pablo. *Rapa Nui: pasado, presente, futuro*. Santiago: Oficina Regional de Educación para America Latina y el Caribe-OREALC/UNESCO, 2011, pp. 11-31.
- Saito, C. H. Environmental education and biodiversity concern: beyond the ecological literacy. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, Vol.8, No.1, 2013, pp. 12-27.
- Santos, S.C. Modelização conceitual: utilização de software de modelagem como estratégia cognitiva para construção de conhecimento. IX Congresso Internacional de Educação a Distância. São Paulo, 2 a 4 de setembro de 2002. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto32.zip>.
- Stevenson, Christopher M.; Puleston, Cedric O.; Vitousek, Peter M.; Chadwick, Oliver A.; Haoa, Sonia; and Ladefoged, Thegn N. Variation in Rapa Nui (Easter Island) land use indicates production and population peaks prior to European contact. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 112 no. 4, p. 1025-1030, 2015. doi: 10.1073/pnas.1420712112

VALOR ECONÔMICO DE UMA FLORESTA EM ÁREA DE CONSERVAÇÃO COLHIDA SELETIVAMENTE HÁ MAIS DE 30 ANOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Leonardo Pequeno REIS Pós-graduando do Curso de Ciência Florestal da UFV
leonardopequenoreis@ufv.br

Agostinho Lopes de SOUZA Professor da Pós-graduação de Ciência Florestal da UFV
alsouza@ufv.br

Pamella Carolline Marque dos REIS Pós-graduanda do Curso de Ciência Florestal da UFV
pamella.reis@ufv.br

Líniker Fernandes da SILVA Pós-graduando do Curso de Ciência Florestal da UFV
linikerfs@gmail.com

RESUMO

Após a colheita florestal pesada as espécies passíveis de corte, com maior volumetria, são as de baixo e médio valor econômico. A sustentabilidade econômica faz parte do tripé que sustenta o manejo florestal. Portanto, o objetivo do trabalho foi analisar o valor econômico de uma floresta colhida há mais de 30 anos para subsidiar decisões sobre o manejo florestal Sustentável. A pesquisa foi realizada em uma área de 9 ha, com 36 parcelas permanentes, onde em 1979 ocorreu a colheita com intensidade de corte (IC) de $72,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, na Floresta Nacional do Tapajós-PA. Com inventário amostral de 2012, foi realizada a valoração econômica (VE) das espécies passíveis de corte. A IC por espécie foi calculado pelo Método Mexicano de Ordenamento Florestal. Com a retirada de $27,8638 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em um ciclo de 35 anos, o VE, considerando o preço individual por espécie, foi de R\$ 791,41 ha^{-1} e R\$ 519,52 ha^{-1} , respectivamente, para as taxas de desconto de 8,5 e 13,5%. Considerando a venda da madeira com preço único em forma de lote, o VE foi de R\$ 2090,64 e ha^{-1} e R\$ 1372,39 ha^{-1} . Após 30 anos da colheita de madeiras, com intensidade pesada, a área apresenta valor econômico positivo.

Palavras-chave: Manejo Florestal, Economia florestal, Potencial madeireiro.

ABSTRACT

After the timber harvesting the species susceptible to harvesting, with bigger volume are that have small and medium economic value. The economical sustainable is part of the bottom line that supports the forest management. Therefore, the goal of this work was analyze the economic value of a forest harvested more than 30 years ago to subsidize decisions about the sustainable forest management. This research was conducted on an area with 9 ha, 36 permanent plots, where in 1979 occurred the timber harvesting with harvesting intensity of $72.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, in Tapajós national Forest.

With a sample inventory of 2012, was realized an economical valuation of species susceptible to cut. The harvesting intensity was realized with the Mexican Method of Forest Planning. With a remove of $27.8638 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ and a cycle of 35 years, the economic value, considering individual price per specie, was R\$ 791.41 ha^{-1} e R\$ 519.52 ha^{-1} , respectively, for discount rate of 8.5 and 13.5%. Considering the sale of wood with a unique price in form of lots, the economic value was R\$ 2090.64 ha^{-1} e R\$ 1372.39 ha^{-1} . After 30 years of timber harvesting, with a hard intensity, the area presents a positive economic value.

Keywords: Forest Management, Forest Economy, Potential timber.

INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica possui um potencial econômico gigantesco referente a colheita florestal para fins madeireiros. Há mais de 1 mil espécies de madeira na Amazônia. Onde 60 ou 80 são consideradas comerciais. Dessas, 40 são catalogadas como técnica e economicamente viáveis, embora existam variações sobre a quantidade de suas árvores conforme a região da floresta (ADEODATO *et al.*, 2011).

Em 2009, 71 polos madeireiros extraíram na Amazônia 14,2 milhões de m^3 de madeira em tora, somente o estado do Pará representou 46,6% desse total, a renda gerada na Amazônia nesse ano foi de R\$ 4,9 bilhões (PEREIRA *et al.*, 2010). Esse faturamento demonstra a vocação da floresta Amazônica para a utilização dos produtos da floresta, sendo o uso mais racional aplicando o Manejo Florestal Sustentável.

Para demonstrar a viabilidade econômica do manejo florestal frente às alternativas econômicas, principalmente a agropecuária, tem que se saber o valor econômico por espécie florestal e sua viabilidade. Uma preocupação recorrente é que após a colheita de madeiras a floresta perde a seu potencial econômico, por apresentar espécies de baixo e médio valor de mercado, principalmente de madeiras brancas, efeito potencializado com uma intensidade de corte pesada. Apesar dessa preocupação não existem estudos que comprovem tal hipótese de perda de valor econômico ou inviabilidade. Mas estudos que demonstram que espécies colhidas não recuperam o volume e a densidade após colheita com intensidade de corte pesada (REIS *et al.*, 2010).

O trabalho objetivou valorar as espécies de segundo ciclo de corte em área colhida a mais de 30 anos, para avaliar a viabilidade da econômica do manejo florestal sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na Floresta Nacional do Tapajós, à altura do Km 67 (55° 00' W, 2° 45' S) da Rodovia BR-163, Cuiabá-Santarém. Abrange o bioma Amazônia e a tipologia é floresta ombrófila densa de terra firme (DUBOIS, 1976), também classificada como floresta alta sem babaçu (*Orbignya barbosiana* Burret). O clima da região é tropical úmido com temperatura média anual de 25 °C, classificado como Ami pelo sistema de Köppen (CARVALHO, 1980; REIS *et al.*, 2010). A umidade relativa média é de 86% e a precipitação média anual é de 2.100 mm. Apresenta topografia plana a ondulada, com ocorrência de solo tipo Latossolo Amarelo Distrófico (COSTA FILHO *et al.*, 1980; REIS *et al.*, 2010).

Em meados de 1945 na Floresta Nacional do Tapajós, foram exploradas seletivamente (COSTA FILHO *et al.*, 1980) quatro espécies de alto valor comercial (REIS *et al.*, 2010): pau-rosa (*Aniba roseodora* Ducke), maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.), freijó (*Cordia goeldiana* Huber) e cedro (*Cedrela odorata* L.).

Em 64 ha da área de estudo, em 1975, foi realizado um inventário a 100% de intensidade das espécies madeireiras com DAP ≥ 15 cm e, posteriormente, em 1979, realizada uma exploração intensiva de 64 espécies madeireiras, as quais acumularam em média um volume de colheita de 72,5 m³ ha⁻¹ (REIS *et al.*, 2010).

Em 1981 foram instaladas, aleatoriamente, 36 parcelas permanentes (50 m x 50 m). Nessas parcelas, todas as árvores com DAP ≥ 5 cm foram identificadas botanicamente *in loco*. Ocorreram remedições nas parcelas permanentes em 1982, 1983, 1985, 1987, 1992, 1997, 2007, 2010 e 2012.

Os volumes de madeira foram calculados pelas equações propostas por Silva e Araújo (1984) e Silva *et al.* (1984) para árvores com diâmetros de 20 cm a 45 cm ($V = -0,0994 + (9,1941) 10^{-4} d^2$, com R² = 0,96) e para diâmetros acima de 45 cm ($\ln V = -7,62812 + 2,18090 \ln d$, com R² = 0,84).

Onde: V = Volume comercial com casca, em m³; d = DAP de cada árvore (medição tomada a 1,30 m do solo), em cm e; ln = Logaritmo natural.

Para determinar a intensidade de corte por espécie (IC) foi considerado o incremento periódico anual em volume (IPAv – m³ ha⁻¹ ano⁻¹), e aplicando Método Mexicano de Ordenamento Florestal (MMOF), com a seguinte equação:

$$IC = \left[1 - \frac{1}{(1 + i)^{cc}} \right] \cdot 100$$

Onde IC = Intensidade de cote, em $m^3 ha^{-1}$; cc = ciclo de corte, em anos; i = taxa de crescimento.

A taxa de crescimento foi obtida pela seguinte equação:

$$i = \frac{IPAv}{Vn}$$

Onde $IPAv$ é o incremento periódico anual em volume ($m^3 ha^{-1} ano^{-1}$), considerando o período de 1981 a 2012; Vn é o volume antes da colheita, considerando $DAP \geq 50$ cm e fustes um e dois de qualidade.

No MMOF o volume do estoque remanescente fundamenta-se no pressuposto de que os crescimentos anuais do estoque remanescente de uma floresta se acumulam seguindo a lei de juros compostos (DAVIS; JOHNSON, 1966; SOUZA; SOARES, 2013).

Para obter o preço unitário da madeira em pé (“preço justo”), que reflete o seu custo de oportunidade, foi utilizado o método proposto por Santana *et al.* (2011), com a seguinte equação:

$$PMP_i = PMT_i - (CPM_i + MLM_i)$$

Onde, PMP_i é o preço médio da madeira em pé da espécie i , em $R\$/m^3$, na área de manejo; PMT_i é preço médio da madeira em tora da espécie i , em $R\$/m^3$, obtidos no sistema SISFLORA – PA, nos anos de 2012, 2013 e 2014, que ocorreram na área de manejo; CPM_i é o custo médio de produção da madeira em tora da espécie i , em $R\$/m^3$, foi considerado o mesmo custo para todas as espécies de $R\ \$102/m^3$, custo médio para o Baixo Amazonas (SANTANA *et al.*, 2012); e MLM_i é a margem de lucro do empresário da madeira em tora da espécie i , em $R\$/m^3$, foi considerado para todas as espécies como 15% referente ao valor da madeira em tora.

Também para atividade de comparação, foi utilizada a cultura de soja como referência de alternativa. Foi considerado o preço do saco de 60 kg de soja de $R\ \$48,09$, e o custo de produção do saco de $R\ \$45,91$, esse custo inclui insumos agrícolas, colheita, transporte e arrendamento. Com produção média de 42 sacas ha^{-1} , referentes à safra de 2008/2009, de acordo com Oliveira *et al.* (2013), para a região de Belterra e Santarém no estado do Pará. Também para o caso de desmatamento foi considerado o valor da venda da madeira (corte raso).

Para o cálculo do valor econômico (UNITED NATIONS, 2000; SANTANA *et al.*, 2012) por espécies e para a soja foi utilizado a seguinte equação adaptada:

$$VE_{i\infty} = \sum_{t=1}^T \left[\left(\frac{P_{it} - Cu_{it}}{(1+r)^t} \right) \cdot Q_{it} \right] = \left[\left(\frac{Pla_{it} \cdot (1+r)^t}{(1+r)^t - 1} \right) \cdot Q_{it} \right] = Pla_{i\infty} \cdot Q_{it}$$

Onde VE_i é o valor econômico da espécie madeireira i ou da cultura de soja; PLa é o preço líquido atualizado da espécie madeireira i ou do cultivo de soja, no tempo t , em R\$/m³ ou R\$/kg; P é o preço em pé da espécie madeireira no mercado local, em R\$/m³ ou preço do saco de 60 kg de soja, em R\$/kg; Cu é o custo unitário de produção da espécie madeireira i ou soja, no mercado local, em R\$/m³ ou R\$/kg (inclui as atividades de manejo, extração e transporte da madeira em tora, insumos agrícolas, colheita, transporte e arrendamento); Q é o volume médio de madeira extraída ou da produção da safra, intensidade de corte, em m³ ha⁻¹ ou em kg ha⁻¹; r é a taxa de desconto que representa o custo de oportunidade do manejo florestal sustentável e de produção de soja no mercado local, foi utilizado duas taxas a de 8,5% (estimativa local), e a taxa Selic de 2015 de 13,5%; t é o horizonte de tempo, ciclo de corte, de 35 anos (IN 05/2006/MMA) e horizonte de rotação de cultura de 10 anos para a Soja.

Também foi considerada a venda da madeira em lote único, onde todas as madeiras foram vendidas no valor de R\$ 117,00/ m³, não importando a espécie, prática usada em leilões na região estudada.

VE com valor positivo indica viabilidade, zero indica neutralidade e negativa inviabilidade econômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2012 a área apresentou um potencial de colheita de 28 espécies madeireiras (Tabela 1), que atualmente tem valor de mercado no município de Santarém, essas espécies apresentaram um potencial volumétrico de colheita, acima de 50 cm de diâmetro, considerando fustes um e dois de qualidade, de 51,50 m³ ha⁻¹, sendo 21,6 m³ ha⁻¹ acima do permitido pela legislação vigente de 30 m³ ha⁻¹.

Nome comum	Espécie	V	IPAv	i	IC
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	9,0112	0,2941	0,0326	6,0833
Tuari-stelata	<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	5,4552	0,1074	0,0197	2,6986
Fava-arara-tucupi	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	3,5230	0,0864	0,0245	2,0141
Parapará	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	4,2174	0,0688	0,0163	1,8246
Melanceira	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	4,4215	0,0665	0,0150	1,7998
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	2,7849	0,0690	0,0248	1,6028
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	3,0741	0,0471	0,0153	1,2690
Fava-da-folha-fina	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J. W. Grimes	2,4301	0,0511	0,0210	1,2574

Quarubarana	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	2,2040	0,0475	0,0215	1,1588
Tauari-oblongifolia	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	2,1813	0,0368	0,0169	0,9668
Uchi/ uchi-liso	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	1,5448	0,0344	0,0223	0,8308
Jutaí-açu	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,9147	0,0332	0,0363	0,6521
Abiu-vermelho	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	1,2329	0,0229	0,0186	0,5853
Freijó-branco	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	1,0153	0,0211	0,0208	0,5218
Mirindiba-doce	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	1,1834	0,0195	0,0165	0,5157
Amarelão/grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J.F. Macbr.	1,1623	0,0180	0,0155	0,4839
Jarana	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	0,6872	0,0227	0,0330	0,4669
Amapá-doce	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,6376	0,0177	0,0278	0,3934
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,5695	0,0149	0,0262	0,3393
Louro-preto	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	0,3706	0,0246	0,0664	0,3315
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	0,3834	0,0190	0,0496	0,3129
Cinzeiro	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell	0,4308	0,0146	0,0338	0,2963
Matamatá-branco	<i>Eschweilera coriacea</i> (A. DC) S.A.Mori	0,3051	0,0239	0,0785	0,2834
Macacaúba	<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	0,4619	0,0120	0,0259	0,2730
Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	0,2803	0,0190	0,0676	0,2519
Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,3734	0,0116	0,0311	0,2455
Pequiá	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	0,4277	0,0100	0,0233	0,2365
Itauba-abacate	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,3127	0,0070	0,0223	0,1682
Total		51,5965	1,2210		27,8638

Tabela 1. Espécies passíveis de colheita na Floresta Nacional do Tapajós-PA, em 2012. V:

Volume total ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) com DAP ≥ 50 cm; IPAv: Incremento periódico anual em volume (1981 a 2012), em $\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$; i: taxa de crescimento; IC: Intensidade de corte ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$).

Considerando o incremento periódico anual dessas espécies, aplicando-se o Método Mexicano de Ordenamento Florestal (MMOF) a IC total para a área de manejo, utilizando um ciclo de corte de 35 anos, foi de $27,8638 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$, valor próximo ao permitida pela legislação florestal (BRASIL, 2009), máximo $30 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ e o indicado na literatura (ALDER; SILVA, 2001; AZEVEDO *et al.*, 2008). Isso evidencia que o método pode ser usado para os atuais PMFS praticados na Amazônia, como um guia inicial para regulação sustentável da produção de madeiras.

O preço médio da madeira em tora utilizada no município de Santarém, considerando os anos de 2012, 2013 e 2014, para as 28 espécies, foi de R\$ $172,11/\text{m}^3$. O preço médio da madeira em Pé analisados pelo método considerado foi de R\$ $44,29/\text{m}^3$, representando 25,7% do preço pago pela madeira em tora (Tabela 2).

Preços ficaram perto dos avaliados por SANTANA *et al.* (2012) e pelo Serviço Florestal Brasileiro nos processos de concessão florestal. Isso reflete que o lucro do empresário de madeira em tora considerado (15%) está condizente com a realidade local.

Espécie	PMT	PME	Pla (8.5)	VE (8.5)	Pla (13.5)	VE (13.5)
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	194,01	62,91	40,34	245,43	26,48	161,11
<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	129,86	8,38	5,37	14,50	3,53	9,52
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	156,00	30,60	19,62	39,52	12,88	25,95
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	155,83	30,46	19,53	35,64	12,82	23,39
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	159,31	33,41	21,43	38,56	14,07	25,32
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	194,37	63,22	40,54	64,98	26,61	42,66
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	156,99	31,44	20,16	25,59	13,24	16,80
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J. W. Grimes	155,83	30,46	19,53	24,56	12,82	16,12
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	159,33	33,43	21,44	24,84	14,07	16,31
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	139,08	16,22	10,40	10,05	6,83	6,60
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	156,62	31,13	19,96	16,58	13,10	10,89
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	194,62	63,43	40,67	26,52	26,70	17,41
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	151,52	26,80	17,18	10,06	11,28	6,60
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	479,16	305,29	195,78	102,15	128,52	67,06
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	138,60	15,81	10,14	5,23	6,66	3,43
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J.F. Macbr.	175,76	47,39	30,39	14,71	19,95	9,65
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	158,07	32,36	20,75	9,69	13,62	6,36
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	133,97	11,88	7,62	3,00	5,00	1,97
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	191,00	60,35	38,70	13,13	25,40	8,62
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	177,19	48,61	31,17	10,33	20,46	6,78
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	127,72	6,56	4,21	1,32	2,76	0,86
<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell	135,64	13,29	8,52	2,53	5,60	1,66
<i>Eschweilera coriacea</i> (A. DC) S.A.Mori	156,00	30,60	19,62	5,56	12,88	3,65
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	193,63	62,58	40,13	10,96	26,35	7,19
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	156,00	30,60	19,62	4,94	12,88	3,25
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	142,77	19,35	12,41	3,05	8,15	2,00
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	158,61	32,82	21,05	4,98	13,82	3,27
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	191,49	60,76	38,97	6,56	25,58	4,30

Total			791,41		519,52	
Média	172,11	44,29	28,40	28,26	18,64	18,55

Tabela 2. Valor econômico (VE – R\$ ha⁻¹) do manejo florestal sustentável, na Floresta

Nacional do Tapajós – PA. PMT: Preço da madeira em tora (R\$/m³); PME: Preço da madeira em Pé (R\$/m³); PLa: Preço líquido atualizado (R\$/m³); Taxas de desconto: 8,5% e 13,5%.

O VE médio foi de R\$ 28,26 ha⁻¹ e 18,55 ha⁻¹, respectivamente, para taxas de 8,5 e 13,5%, com PLa de R\$ 28,40/m³ e R\$ 18,64/m³. Considerando a retirada de 27,8638 m³ ha⁻¹ e um ciclo de 35 anos, para a taxa de 8,5% o valor econômico total gerado pelo manejo florestal foi de R\$ 791,41 ha⁻¹ (R\$ 22,6117 ha⁻¹ ano⁻¹). Para a taxa de 13,5% foi de R\$ 519,52 ha⁻¹ (R\$ 14,8434 ha⁻¹ ano⁻¹). Considerando o manejo florestal por lote (Tabela 3), preço único de venda para todas as espécies, o valor econômico foi 164% maior em relação ao manejo florestal considerando valores por espécie.

Para a soja na região o valor econômico (Tabela 3), considerando um horizonte de 10 anos, seria de R\$ 1240,10 ha⁻¹ e R\$ 963,08 ha⁻¹, respectivamente, para as taxas de 8,5 e 13,5% (Tabela 3). Esse valor foi superior do que o considerado para o manejo com o preço por espécie, mas inferior para o manejo considerando o preço único em forma de lote, em ambas as taxas de desconto. Se o investidor adquirir 1.000 ha na Amazônia (Baixo Amazonas), com 80% destinados a área de reserva legal (RL) e mais 10% de áreas de preservação permanentes (APP) dentro da área de manejo florestal (AMF). A área de efetivo manejo for de 700 ha, o valor econômico total seria de R\$ 553.987,26 e R\$ 363.663,69, respectivamente para as taxas de 8,5% e 13,5%. Se for desmatar e plantar soja, não respeitando os limites da RL e APP, considerando o total da área para plantio e não pagando multa (R\$ 5.000 ha⁻¹ Decreto N° 6.514/08) o valor econômico seria maior 55% e 62% em relação ao manejo florestal, respectivamente, para as taxas de 8,5% e 13,5%. Com o pagamento das multas anuais o VE do plantio da soja seria negativo, sendo economicamente inviável. Em conformidade com a legislação ambiental respeitando os limites de ARL e APP, considerando 20% de uso alternativo (200 ha), o manejo florestal obteve um VE maior 25% e 18%, respectivamente, para as taxas de 8,5% e 13,5%, em relação à soja (Tabela 3).

Manejo Florestal	Produtividade (m ³ ha ⁻¹)	VE (8,5)/m ³	VE (8,5)/há	VE (13,5)/m ³	VE (13,5)/ha
Manejo Florestal por espécie	27,8638	28,40	791,41	18,64	519,52
Manejo Florestal por Lote	27,8638	75,03	2090,64	49,25	1372,39
Considerando AMF por espécie (700 ha)	19504,6393		553987,26		363663,69
Considerando AMF por lote (700 ha)	19504,6393		1463446,35		960676,05
Soja	Produtividade (Saca 60kg/ha)	VE (8,5)/60kg	VE (8,5)/há	VE (13,5)/60kg	VE (13,5)/ha

Soja Convencional	42	29,53	1240,10	22,93	963,08
Soja + Desmatamento (pagamento multa)	42	-1584,49	-66548,59	-1028,44	-43194,61
Considerando 1000ha (Soja convencional 20%)	8400		248019,30		192615,61
Considerando 1000ha (Soja + desmatamento 100% com pagamento de multa)	42000		-66548590,79		-43194609,04
Considerando 1000ha (Soja + desmatamento 100% sem pagamento de multa)	42000		1240096,51		963078,05
Manejo Florestal + soja por espécie (1000ha)			802006,56		556279,30
Manejo Florestal + soja por lote (1000ha)			1711465,65		1153291,66

Tabela 3. Valor econômico (VE) do manejo florestal sustentável, na Floresta Nacional do Tapajós – PA e de cultivo de Soja. Taxas de desconto: 8,5% e 13,5%.

Apesar de a multa ser pesada, a conversão total da floresta em cultivo de soja na região só é mais atrativa quando não há o pagamento de multas por desmatamento e se for considerado um preço individual por espécies, no caso, de baixo valor no mercado, ressaltando que o não pagamento da multa considerando 1000 ha e a taxa de 13,5%, apresentou um VE maior do que o manejo considerando o lote de espécies. Uma alternativa seria o cultivo de soja em 20% da área, o restante, excluindo APP, 70% destinado ao manejo florestal, isso geraria um VE maior em uma proporção de 20%, se só for praticado o manejo florestal. Isso geraria menos transtornos ambientais, além de diversificar a renda familiar.

Considerando um preço único para todas as espécies, venda em forma de lote, o manejo apresenta a melhor opção para a região, até mesmo em comparação com o plantio de soja com desmatamento sem pagamento de multa. Em casos de áreas que sofreram intensidades pesadas, seria a melhor opção a venda de lotes mistos, composto por diversas espécies, forma utilizada em leilões na região.

Esses resultados demonstram que apesar da intensidade de corte de $72,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, usando o potencial da floresta com espécies de baixo a médio valor, exceção de *Cordia bicolor* que tem alto valor comercial, sem considerar os resíduos que poderia duplicar a renda e produtos florestais não madeireiros, o manejo florestal é sustentável economicamente após 30 anos. Reis *et al.* (2010), já havia demonstrado a recuperação volumétrica com espécies novas para o corte e Souza *et al.* (2004) avaliaram a sustentabilidade econômica (taxas de juros equivalentes à taxa de crescimento da floresta). Os resultados corroboram com ambos os estudos que a vocação da floresta Amazônica é o manejo florestal sustentável, como uma atividade que além dos benefícios econômicos também geram serviços ambientais, sem desmatar.

Realizando uma análise de sensibilidade no aumento do preço da madeira em tora de 10% a 20% (Figura 1) no manejo florestal considerando o preço individual por espécie, mantendo os outros custos, somente o manejo florestal se torna mais atrativo economicamente em relação ao plantio de soja, com aumento de 20% e 30%, respectivamente, para as taxas de 8,5% e 13,5%. Com o aumento de 25% o manejo florestal obteve R\$ 1314,21 ha⁻¹ para a taxa de 8,5% e no aumento de 30% de R\$ 1034,31 ha⁻¹ para a taxa de 13,5%.

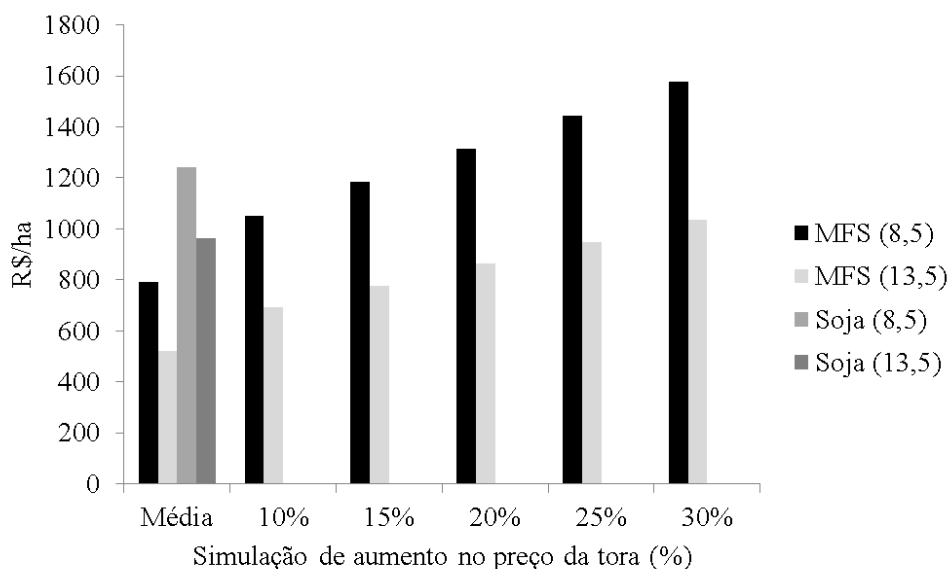


Figura 1. Análise de sensibilidade do Manejo Florestal em relação ao aumento do preço da madeira em tora, de 10 a 30%, em comparação com a média avaliada do Plantio da Soja. Valor econômico (VE – R\$ ha⁻¹) do manejo florestal sustentável, na Floresta Nacional do Tapajós. Taxas de desconto: 8,5% e 13,5%.

O baixo volume de espécies com alto valor econômico na área deve-se pela intensidade pesada praticada na primeira colheita (72,5 m³ ha⁻¹), mais de duas vezes o que é permitido na legislação atual (30 m³ ha⁻¹), ficando mais distante da realidade praticada que é de 21,5 m³ ha⁻¹ e 25,8 m³ ha⁻¹, nos Planos de manejo, por exemplo, de concessão florestal. Para tornar essa área mais competitiva a colheita deveria ser realizada adotando um método de corte, como o MMOF, que compatibiliza o crescimento da floresta, por espécie, com a intensidade de corte. Com isso, após o segundo ciclo haveria mais espécies de alto valor econômico, tornando a área mais sustentável. Também a aceitação de novas espécies no mercado, com promoção em relação a suas similaridades da madeira com espécies comerciais, que poderia elevar o preço, se equivalendo a espécies de alto valor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo florestal sustentável é viável economicamente em área colhida seletivamente a mais de 30 anos, considerando uma taxa de desconto de 8,5% e 13,5%. É a opção mais atrativa economicamente com a venda em preço único em lotes mistos

O cultivo de soja com desmatamento ilegal só é mais atrativo economicamente se não houver pagamento de multa por desmatamento e for considerado um preço individual por espécie de baixo valor no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEODATO, S.; MONZONI, M.; BETIOL, L. S.; MALU VILLELA, M. *Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo*. p.128. FGV ERA: São Paulo, 2011.
- ALDER, D.; SILVA, J.N.M. Sustentabilidade da produção volumétrica: um estudo de caso na Floresta Nacional do Tapajós com auxílio do modelo de crescimento Cafogrom. In: SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. ; YARED, J.G. *A silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuições do Projeto Embrapa/DFID*. Belém, Embrapa Amazônia Oriental/DFID. 2001. p. 325-337.
- AZEVEDO, P. C. SANQUETA, C. R.; SILVA, J. N. M.; MACHADO, S. A.; SOUZA, C. R.; OLIVEIRA, M. M. *Simulação de estratégias de manejo florestal na Amazônia com o uso do modelo SYMFOR*. Acta Amazonica, v. 38, n. 1, p. 51-70, 2008.
- BRASIL. CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução/ CONAMA N° 406, de 2 fevereiro de 2009.
- CARVALHO, J.O.P. *Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1980. p. 23.(Embrapa CPATU. Boletim de pesquisa, 2).
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B.; AGUIAR, O.R.; *Exploração mecanizada da floresta tropical, úmida sem babaçu*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1980. p. 29.(Embrapa-CPATU. Circular técnico 9)
- DAVIS, L. S.; JOHNSON, K. N. *Forest management*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1966. 519 p.
- DUBOIS, J. *Preliminary Forest management guidelines for the National Forest of the Tapajós*. Belém: [s.n], 1976. p. 42. SF./ FAO/BRA- 71-545, PRODEPEF/ Northern Region.

- OLIVEIRA, C. M. ; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K. O. *Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará.* Acta Amazonica, v. 43, p. 23-32, 2013.
- PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. *Fatos florestais da Amazônia 2010.* Belém: Imazon, 2010. 124 p.
- REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. *Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal.* Pesquisa Florestal Brasileira, Curitiba, v. 30, p. 265-281, 2010.
- SANTANA, A. C.; SANTANA, Á. L. de; SANTOS, M. A. S.; YARED, J. A. G. *Determinação dos preços da madeira em pé para as áreas de florestas públicas da região do Baixo Amazonas, no estado do Pará.* Revista de Estudos Sociais, v. 13, p. 40-51, 2011.
- SANTANA, A. C.; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, C. M. Valor econômico e margem de comercialização da madeira. In: SANTANA, A. C. (Org.). *Valoração econômica e mercado de recursos florestais.* 1ed. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), 2012, v. 1, p. 49-74.
- SANTANA, A. C.; SANTOS, M. A. S.; SANTANA, Á. L.; YARED, J. A. G. *O valor econômico da extração manejada de madeira no Baixo Amazonas, Estado do Pará.* Revista Árvore, v. 36, p. 527-536, 2012.
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo.* Viçosa: Editora UFV, 2013, 322p.
- SOUZA, D.R. SOUZA, A. L. SILVA, M. L. RODRIGUES, F. L. *Ciclo de corte econômico ótimo em floresta ombrófila densa de terra firme sob manejo florestal sustentável, Amazônia Oriental.* Revista Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.5, p.681-689, 2004.

RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE MACROARTROPODES EDÁFICOS EM CLAREIRAS DE CAATINGA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL

Azenate Campos GOMES – Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, CCA/UFPB, azenatecampos@gmail.com

Jacob Silva SOUTO – Professor Titular, CSTR/UFCG, jacob_souto@yahoo.com.br

Alecksandra Vieira de LACERDA – Professora adjunto III, CDSA/UFCG alecvieira@yahoo.com.br

Iracy Amelia Pereira LOPES – Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do CDSA/UFCG, iracyamelia.lopes@gmail.com

RESUMO

O desenvolvimento de trabalhos com macroartropodes edáficos é de relevante importância na compreensão de estágios sucessivos de clareiras naturais e antrópicas. Diante disso objetivou-se com este trabalho avaliar a riqueza e abundância de macroartropodes em clareiras de Caatinga no Semiárido da Paraíba. A pesquisa realizou-se no município de Sumé, situado na microrregião do Cariri Ocidental paraibano. O estudo foi conduzido em Área Experimental do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, com 1,05 ha, a qual foi dividida em seis transectos, espaçados 20 metros entre si. Para o levantamento dos macroartropodes edáficos foram distribuídas, no centro de cada clareira, armadilhas do tipo Provid. Foram selecionadas 24 clareiras, nas quais ocorrem as avaliações dos macroartropodes edáficos em janeiro de 2015. A área amostrada apresentou no período estudado uma abundância total de 17.858 indivíduos, os quais estão distribuídos em três classes e nove ordens. A classe de maior riqueza foi a *Insecta*, composta por seis ordens, seguida por *Arachnida* com duas ordens. *Chilopoda* ficou representado apenas por uma ordem. Na distribuição das ordens por clareiras foram encontrados valores absolutos para *Hymenoptera* que esteve presente em toda as clareiras amostradas, seguido por *Araneae* em 14 clareiras, *Coleoptera* em 13 e *Pseudoscorpionidea* em seis, *Orthoptera* em quatro, *Phasmatodea* em dois. *Scutigleromorpha*, *Diptera* e *Lepidoptera* distribuíram-se cada uma de forma exclusiva, com apenas um indivíduo em cada clareira. As clareiras da área estudada apresentaram-se com um elevada abundância de macroartropodes edáficos no período estudado (estação seca) ocasionada principalmente por *Hymenoptera* e distribuição de classificação de ordens por clareiras, bastante irregular.

Palavras-Chave: Região semiárida, Sistema solo-serrapilheira, Fauna do solo, Solos florestais, Colonização de clareiras

RICHNESS AND DISTRIBUTION OF EDAPHIC MACROARTHROPODS IN CAATINGA GAPS IN THE PARAÍBA SEMIARID, BRAZIL

ABSTRACT

The development work with edaphic macroarthropods is of great importance in understanding the successive stages of natural and anthropogenic gaps. The aim of this work is to characterize evaluate the richness and abundance of macroarthropodes in caatinga gaps at ground level in Sumé, semiarid region of Paraíba, northeastern Brazil. The study was carried in the Experimental Area of Sustainable Development Center SemiArid in the Federal University of Campina Grande, which 1.05 ha, which was divided into six transects, spaced 20 meters. Soil traps type Provid were used that stayed in the field for four days, distributed in the center of each gap. They selected 24 gaps, which occur in the evaluations of edaphic macroarthropodes in January 2015. The area sampled during the study period showed an overall abundance of 17,858 individuals, which are divided into three classes and nine orders. The class of richest was the *Insecta*, composed of six orders, followed by *Arachnida* with two orders. *Chilopoda* was represented only by an order. In the distribution of orders by clearings were found absolute values for *Hymenoptera* who was present throughout the sampled clearings, followed by *Araneae* in 14 clearings, *Coleoptera* on 13 and *Pseudoscorpionidea* in six, *Orthoptera* in four, *Phasmatodea* in two. *Scutigermorpha*, *Diptera* and *Lepidoptera* were divided between each exclusively, with only one individual in each gaps. The gaps of the area studied, showed up with a high abundance of edaphic macroarthropodes the study period (dry season) mainly caused by *Hymenoptera* and distribution of gaps for orders of classification, quite irregular.

Keywords: gaps colonization, soil-litter system, soil fauna, forest soils, semiarid region

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro é considerado como o mais populoso e biodiverso do mundo (MMA, 2012). É caracterizado pelas elevadas médias anuais de temperatura (27 °C) e evaporação (2.000 mm), com precipitações pluviométricas de até 800 mm ao ano, concentradas em três a cinco meses e irregularmente distribuídas no tempo e no espaço. No geral, os solos são jovens, com localizados

afloramentos de rocha. Decorre da combinação desses elementos um balanço hídrico negativo em grande parte do ano, presença de rios e riachos intermitentes e ocorrência de secas periódicas (BRASIL, 2005).

Nessa região, a vegetação dominante em baixas altitudes é a caatinga, marcada pelas características caducifólia, xerófila e espinhosa, apresentando variações fisionômicas e florísticas (RIZZINI, 1997). Nas maiores altitudes, especialmente em chapadas sedimentares, Andrade-Lima (1978) registra uma vegetação xerófila arbustiva não espinhosa chamada carrasco.

As florestas tropicais são formadas por um mosaico de manchas espacialmente relacionadas entre si, criadas através de distúrbios naturais, como a queda ou morte de árvores, de modo que o ciclo de crescimento florestal é dividido em três fases distintas, denominados por Whitmore (1975) como manchas de fase de clareira, de fase de construção ou preenchimento e de fase madura.

A abertura de clareiras naturais, causada pela queda de uma ou mais árvores do dossel, é considerada um mecanismo de manutenção da diversidade de espécies nas florestas tropicais. Conforme Brown (1993), as clareiras representam nichos distintos de colonização, permitindo a coexistência na floresta de espécies com diferentes histórias de vida, onde as manchas que compõem o mosaico florestal se substituem no processo de regeneração natural, numa sequência pré-determinada.

As modificações ocasionadas nas florestas por motivos naturais e/ou antrópicos influenciam diretamente na composição e diversidade faunística, provocadas pelas alterações dos diversos habitats. Segundo Cordeiro et al. (2004), as modificações e manejo da cobertura do solo são perceptíveis à fauna do solo. Nesse sentido os organismos edáficos tornam-se assim bons bioindicadores da qualidade do solo.

Os invertebrados da macrofauna edáfica, conhecidos como engenheiros do ecossistema, produzem estruturas organominerais, depositam coprólitos e fezes, e criam uma grande variedade de poros (galerias, ninhos e câmaras) afetando desta maneira a profundidade e estrutura do solo. As estruturas criadas por esses organismos auxiliam na mineralização do carbono e nitrogênio, desnitrificação e fixação de nitrogênio, circulação da água e entrada de ar, afetando os processos biogeoquímicos. As atividades desses macroinvertebrados conseguem refletir e causar mudanças no ambiente pelo seu comportamento, densidade e diversidade (LAVELLE, 1993).

Nesse sentido é de relevante importância o estudo da macrofauna do solo para a compreensão de estágios sucessivos de clareiras naturais e antrópicas. Diante disso objetivou-se com este trabalho avaliar a riqueza e abundância de macroartrópodes em clareias de Caatinga no Semiárido da Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida no Cariri, localizado este na franja ocidental do planalto da Borborema e mais particularmente na porção central do Estado da Paraíba (MOREIRA, 1988). A pesquisa de campo realizou-se no município de Sumé, situado na microrregião do Cariri Ocidental, especificamente na Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga ($7^{\circ}39'38.8''$ S e $36^{\circ}53'42.4''$ W; 538 m de altitude) do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG (Figura 1).

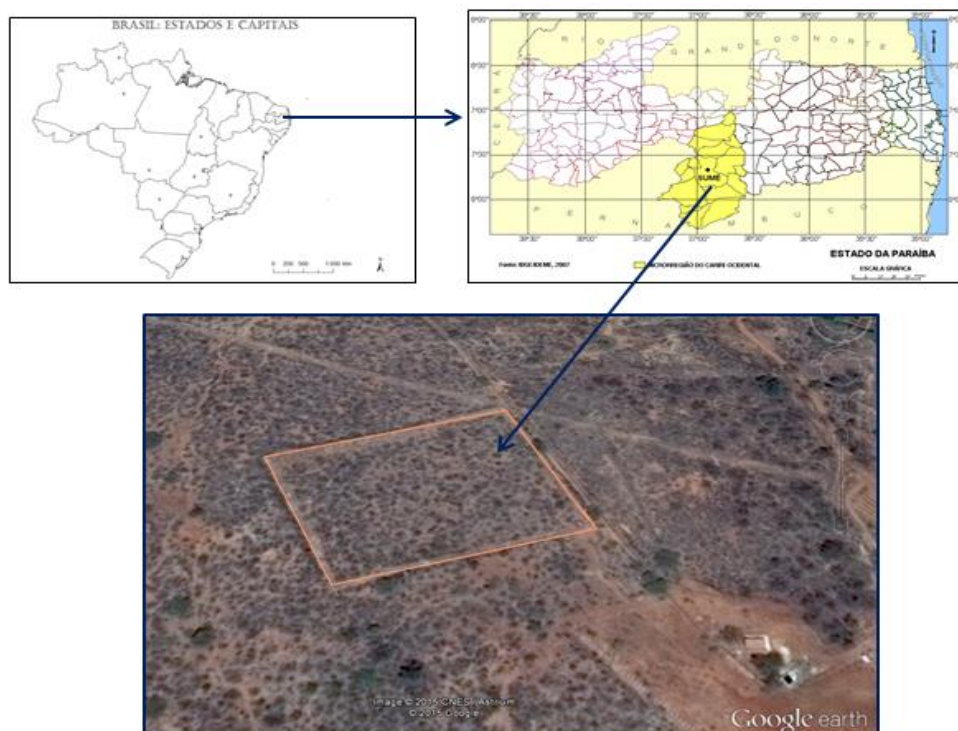


Figura 1 – Localização da área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica no Município de Sumé, Cariri Ocidental da Paraíba

A vegetação adulta da área estudada é caracterizada principalmente por espécies de Euphorbiaceae, Fabaceae e Apocynaceae, com destaque para *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis* e *Jatropha mollissima*. (NUNES, 2013). Relacionado a sucessão ecológica, *Jatropha mollissima* e *Croton blanchetianus* se destacaram no banco de espécies jovens do estrato arbustivo no ano de 2013 e *Poincianella pyramidalis* em 2014 (FRAGOSO et al., 2014).

Relacionado a precipitação, tem-se uma média anual com base numa série histórica de 30 anos de 584,9 mm (Figura 2).

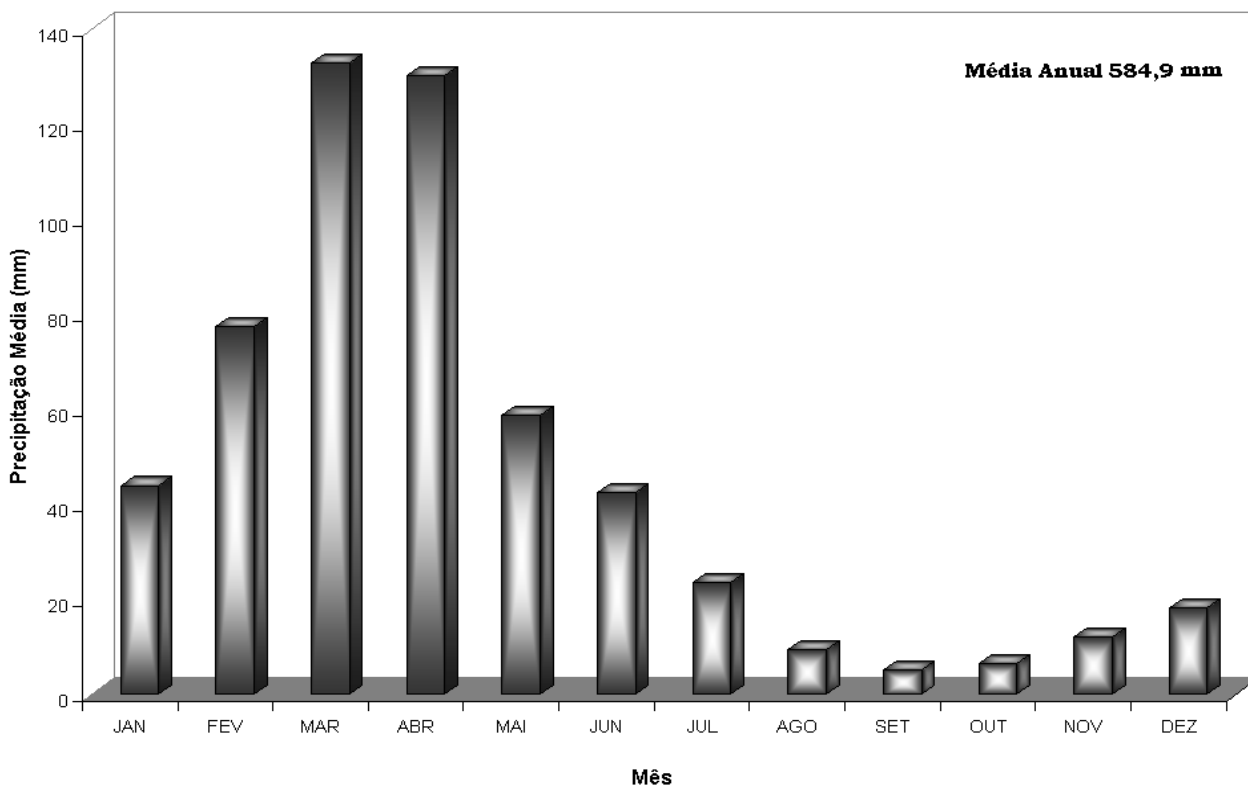


Figura 2 - Dados de precipitação média mensal e anual (mm) de 30 anos – Publicação SUDENE – Dados Pluviométricos do Nordeste – Série Pluviometria 5, Recife, 1990. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri da Paraíba
 Fonte: AESA (2013)

Na área experimental foram selecionadas 24 clareiras, nas quais foram realizadas as avaliações dos macroartropodes edáficos em janeiro de 2015.

Coleta e Análise dos Dados

A Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica possui 1,5 ha, a qual neste estudo foi dividida em seis transectos com espaçamento de 20 m. Para o levantamento dos macroartropodes edáficos foram distribuídas no centro de cada clareira armadilhas do tipo Provid (FORNAZIER et al., 2007).

A armadilha Provid consiste em um método eficiente na captura de invertebrados que se movem na superfície do solo. Através deste método é permitido a quantificação da riqueza e abundância de grupos da macrofauna. Estas armadilhas são confeccionadas com garrafas pet, as quais contém quatro orifícios de 2,0 cm x 2,0 cm a 20 cm da base, as quais são enterradas no solo mantendo-se os quatro orifícios ao nível do solo, de modo a garantir a entrada e permanência dos organismos.

Dentro das armadilhas foi colocada uma solução de detergente a 15% e cinco gotas de formaldeído a 10% para conservação dos organismos. Após 96 horas em campo as armadilhas foram retiradas e encaminhadas ao Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande (LAEB/CDSA/UFCG) para lavagem em água corrente em peneira de 9 e 270 mesh e separação dos organismos de resíduos de solos e vegetais.

A triagem dos organismos foi executada com auxílio de uma pinça os quais foram armazenados em potes com álcool a 70%. Foram classificados como macroartrópodes edáficos, os indivíduos visíveis a olho nu, os quais foram classificados em nível de ordem, por meio da comparação de suas características morfológicas com base em literatura especializada (COSTA; IDE; SIMONKA; 2006; TRIPLEHORN; NORMAN, 2013; RAFAEL et al., 2012).

A riqueza dos macroartropodes edáficos foi determinada pelo número de ordem dos táxons encontrados e a abundância pelo número total de indivíduos de cada táxon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área amostrada apresentou no período estudado, uma abundância total de 17.858 indivíduos de macroartrópodes edáficos, os quais estão distribuídos em três classes e nove ordens. A classe de maior riqueza foi a Insecta, composta por seis ordens, seguida por Arachnida com duas ordens. Chilopoda ficou representado apenas por uma ordem (Tabela 1).

CLASSE	ORDEM	ABUNDÂNCIA
Arachnida	Araneae	20
Arachnida	Pseudoscorpionidea	8
Insecta	Coleoptera	27
Insecta	Diptera	5
Insecta	Lepdoptera	1
Insecta	Hymenoptera	17787
Insecta	Orthoptera	6
Insecta	Phasmatodea	3
Myrirapode/Chilopoda	Scutigermorpha	1

Tabela 1 - Riqueza e abundância de macroartropodes em áreas de clareiras em uma área de Caatinga no Semiárido da Paraíba

Ribeiro (2013), trabalhando em três áreas de Caatinga em Patos, no Sertão da Paraíba com plantios de Sabiá, Juremas e Craibeiras e em uma área degradada encontrou respectivamente 23.763, 29.925 e 23.078 indivíduos, distribuídos em 22 ordens durante um ano de coleta. Almeida (2010) encontrou 6402 indivíduos distribuído em 18 ordens também no período de um ano, em uma

Fazenda de Mata Conservada em Barra de Santa Rosa no Curimataú da Paraíba. Havendo assim, uma significativa diferença para os valores de abundância apresentados, tendo em vista que a metodologia utilizada foi a mesma para ambos os trabalhos.

Ao comparar este estudo que foi realizado no período seco com os trabalhos acima citados, a diferença dos valores altos para este trabalho pode está relacionado à variação de ambientes, bem como suas características físicas e biológicas que constitui as diferentes tipologias do Bioma Caatinga. Mas, também, aos elevados índices de *Hymenoptera*, principalmente Formicidae, que neste trabalho obteve abundância de 17787 indivíduos, que foi também a ordem mais abundante para Dantas et al., (2009), Almeida (2010), Araujo et al. (2012) e Ribeiro (2013).

Dentre as ordens analisadas o maior índice de indivíduos foi registrado para *Hymenoptera* com uma representação total de 99,75% da amostragem, seguido por *Araneae* com 0,11%, *Pseudoscorpionidea* com 0,04%, *Diptera* e *Orthoptera* com 0,03% cada, *Phasmatodea* com 0,02% e as demais com 0,01%.

A riqueza das ordens é sequencialmente semelhante aos valores encontrados por Araujo (2012) em São João do Cariri, a qual obteve os maiores valores para *Hymenoptera*, seguido por, *Araneae* e *Scorpionida*. Os valores de abundância encontrados neste período são considerados altos, uma vez que o período analisado (janeiro de 2015), constitui-se quase escasso de chuvas com apenas 0,01 mm, semelhantemente a dezembro de 2014 (Figura 2).

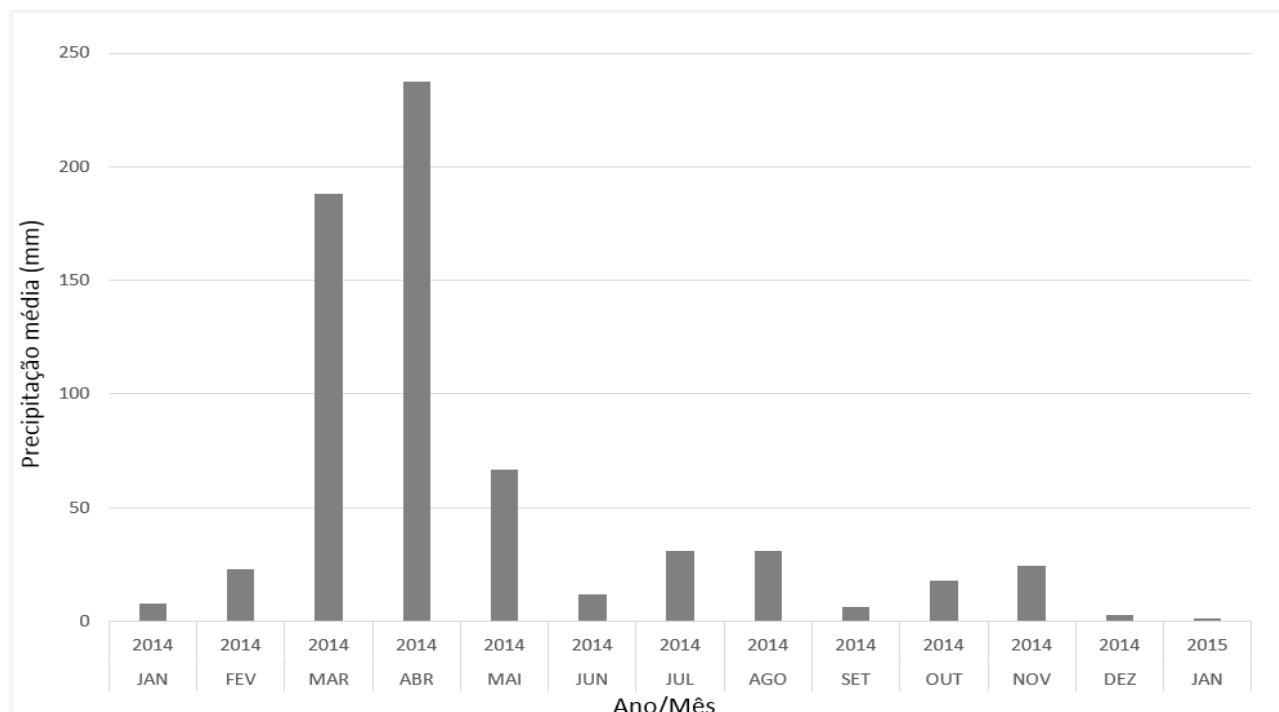


Figura 02- Dados de precipitação média mensal e anual (mm) para o período de janeiro de 2014 a janeiro de 2015. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri da Paraíba
 Fonte: AESA (2015)

Os altos valores registrados para *Hymenoptera* edáfica em áreas de caatinga são justificados por Nunes; Araújo Filho e Menezes (2008), ao revelar que principalmente os grupos de Formicidae desta ordem são extremamente resistentes a diversidade de condições adversas de manejo dos solo, assim como os *Coleopteras*. Santos et al. (2012) observaram que a frequência de formigas é maior quando há redução da precipitação, da umidade do solo, e do aumento das temperaturas do ar .

Relacionado a distribuição das ordens dentro das clareiras, *Hymenoptera* constatou-se em uma ordem comum a todas as clareiras, diferentemente de *Scutigeromorpha*, *Lepdoptera* e *Diptera* que ocorreram de forma exclusiva ao longo das clareiras. Na distribuição das ordens por clareiras foram encontrados valores absolutos para *Hymenoptera* que esteve presente em todas as clareiras amostradas, seguido por *Araneae* em 14 clareiras, *Coleoptera* em 13, *Pseudoscorpionidea* em seis, *Orthoptera* em quatro, *Phasmatodea* em duas e as demais ordens em uma clareira (Tabela 2).

CLASSE	ORDEM	CLAREIRAS	ABUNDÂNCIA
Arachnida	Araneae	14	20
Arachnida	Pseudoscorpionidea	6	8
Insecta	Coleoptera	13	27
Insecta	Diptera	1	5
Insecta	Lepdoptera	1	1
Insecta	Hymenoptera	24	17787
Insecta	Orthoptera	4	6
Insecta	Phasmatodea	2	3
Myriapode/Chilopoda	Scutigeromorpha	1	1

Tabela 2 - Distribuição de ordens de macroartropodes em clareiras de uma área de caatinga no Semiárido da Paraíba

No que se refere aos aspectos de riqueza (Figura 3), quatro clareiras se destacaram por deterem os maiores números de ordens compostas por *Hymenoptera*, *Araneae*, *Coleoptera* e *Pseudoscorpionidea* respectivamente. De modo particular *Hymenoptera*, *Orthoptera*, *Araneae* e *Pseudoscorpionidea* ocorreram de forma semelhante em duas clareiras.

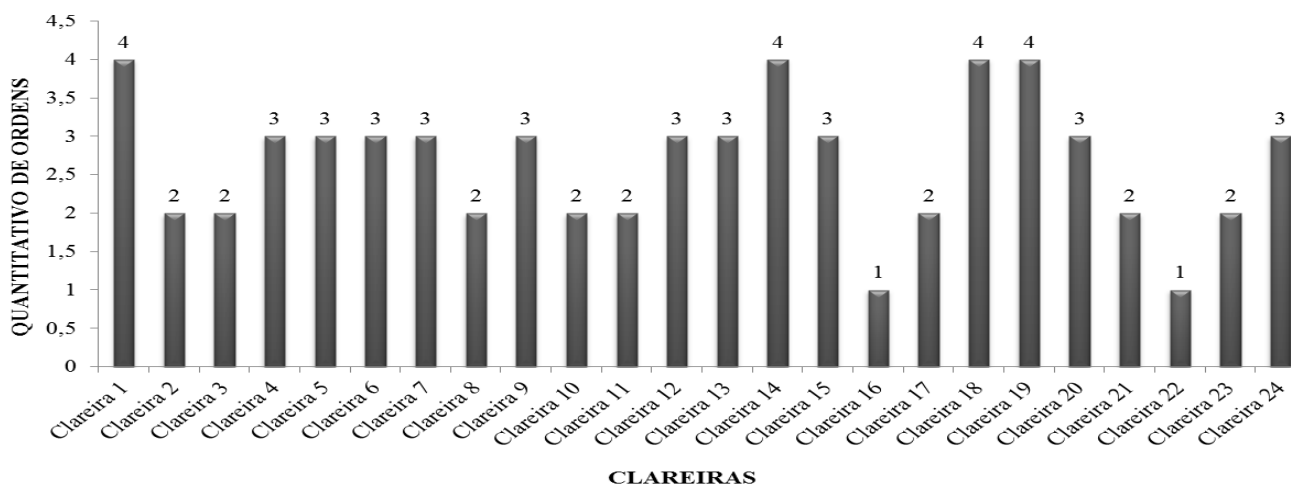


Figura 3 - Quantitativo de ordens presentes em clareiras de uma área de caatinga no Semiárido da Paraíba

Duas clareiras ficaram representadas apenas por *Hymenoptera* e maioria variou de duas a três ordens. A variação da riqueza pode ser explicada pelos microhabitats que podem ser ocasionados de diferentes formas de acordo com a origem da clareira. Para Orians (1983) indivíduos colonizadores de clareiras podem se aglomerar em zona da copa, zona do tronco e zona da raiz, quando a origem da clareira é queda de árvores ou parte das mesmas. De acordo com o taxon os organismos irão dá preferência a diferentes ambientes como a ocorrência ou não de pedregulhos, ambientes mais úmidos ou mais secos.

CONCLUSÃO

As clareiras da Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga apresentaram-se com uma significativa abundância de macroartropodes edáficos no período estudado (estação seca), ocasionado principalmente por *Hymenoptera*, seguida de *Araneae*, *Coleoptera* e *Pseudoscorpionidea*. As ordens *Scutigermorpha*, Larvas de *Diptera* e de *Lepdoptera* distribuíram-se cada uma de forma exclusiva, com apenas um indivíduo em cada clareira. De modo geral não existiu um padrão de distribuição de ordens por clareiras. Entretanto, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas de longa duração para análise destes dados em uma escala temporal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESA. Agencia Nacional das Águas. *Tabelas de dados da estação de Sumé*. Disponível em: http://pcd.aesa.pb.gov.br/?command=RTMCscreen=Tabela_Sume. Acesso em 01 de setembro de 2013.
- ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, v.4, p.149-153, 1981.
- ALMEIDA, M. A. X. *Fauna edáfica, decomposição foliar e liberação de nutrientes em área de caatinga do Curimataú da Paraíba, Brasil*. Dissertação. 136 f. (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.
- ARAÚJO, K.D. et al. Grupos taxonômico da macrofauna edáfica encontrado em São João do Cariri (PB). *Revista Geografia*, Londrina, v.21, n.1, p. 5-18, 2012.
- BRASIL. *A nova Delimitação do Semiárido*. Ministério da Integração, 2005. 35 p.
- BROWN, N. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland forest. *Journal of Tropical Ecology*, v. 9, p. 153-168. 1993.
- CORDEIRO, F. C. DIAS, F. C. MERLIM, A. O. ; CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M.; BROWN, G. Diversidade da macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. *Revista Universidade Rural, Série Ciência Vida, Seropédica*, v. 24, n.2, p.29-34, 2004.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. Insetos imaturos: *metamorfose e identificação*. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.
- DANTAS, R.T. et al. Macro e mesofauna visando a sustentabilidade agropecuária em São João do Cariri – PB. XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 22 a 25 de Setembro de 2009 – *Anais...* Belo Horizonte –MG. 2009.
- FORNAZIER, R. et al., Modificações na fauna edáfica durante a decomposição da fitomassa de *Crotalaria juncea* L. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Gramado. *Anais...* Gramado, SBCS, 2007. CD-ROM.
- FRAGOSO, M.G.L et al. Estudo do ingresso no estrato arbustivo-arbóreo regenerante e da mortalidade em uma área em estágio de sucessão inicial no Cariri paraibano. in: *Terra – Saúde Ambiental e Soberania Alimentar*. SEABRA, G. Conferência da Terra. Barlavento, Ituiutaba, MG. E-Books, v 3. 1525p.
- LAVELLE, P.; et al. Hierarchical Model for Decomposition in Terrestrial Ecosystems: Application to Soils of the Humid Tropics. *Biotropica*, v. 25, n. 2, p.130-150, 1993.

- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Caatinga, características e estratégias de conservação*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga/item/191>. acesso em 15 de julho de 2012.
- MOREIRA, E.R.F. (org.). *Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização*. João Pessoa: GAPLAN, 1988. 74 p.
- NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Recolonização da fauna edáfica em áreas de caatinga submetidas a queimadas. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.21, n.3, p.214-220, 2008.
- NUNES, T. J. O. *Estratégias de Adensamento do Umbuzeiro (Spondias tuberosa Arruda Cam.) em Áreas de Caatinga no Semiárido Paraibano*. 2013. 44 f. Monografia (Graduação - Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé. 2013.
- ORIAN, G.H. The influence of tree-falls in tropical forests on tree species richness. *Tropical Ecology*, v. 23, p. 255-279 1983.
- RAFAEL, J.A. et al. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. São Paulo, Editora Holos, 2012, 810p.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2ª Edição. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro, 1997. 747 p.
- SANTOS, S. R. Q. et al. M. Riqueza das Formigas relacionada aos períodos sazonais em Caxiuanã durante os anos de 2006 e 2007. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.27, n.3, 307 - 314, 2012.
- RIBEIRO, T.O. *Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no semiárido da Paraíba*. 2013. 83 f. Dissertação. (mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos, 2013.
- TRIPLEHORN, A.; NORMAN, F. J. *Estudo dos Insetos*. Trad. São Paulo, editora CENAGE, , 2013.809p.
- WHITMORE, T. C. *Tropical rain forests of the Far East*. Oxford: Clarendon Press, 1975. 28p.

SOBREVIVÊNCIA DE ORQUÍDEAS APÓS ACLIMATIZAÇÃO

Otalício Damásio da Costa JÚNIOR Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas na UFPB
otaliciodamasio934@hotmail.com

Sabrina Kelly dos SANTOS Graduanda em Agronomia na UFPB sabrinasks11@hotmail.com

Lucinalva Azevedo dos SANTOS Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade
na UFPB lucinalvaazevedo@outlook.com

Núbia Pereira da COSTA professora do DCB/CCA da UFPB
nubia@cca.ufpb.br

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar diferentes tipos de substratos para realizar a aclimatização de duas espécies de orquídeas cultivadas *in vitro*, a *Renanthera coccínea* LOUR (Orchidaceae) e *Epidendrum cinnabarinum* SALZM (Orchidaceae). Após a germinação e desenvolvimento *in vitro*, as plântulas foram imediatamente transplantadas. Foram testados quatro substratos nas proporções de 1:1 para as espécies utilizadas, nos seguintes tratamentos: para espécie *R. coccínea*, T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; em todos os tratamentos foi adicionado pedriscos; e para espécie *E. cinnabarinum*, T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4 = vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal. Após 30 dias de aclimatização, foi avaliada a porcentagem de sobrevivência (PS), comprimento de maior planta (CMP) e de maior raiz (CMR), número de folhas (NF) e de raiz (NR) e diâmetro de raiz (DR). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%. Considerando a porcentagem de sobrevivência, o melhor substrato para aclimatização foi a mistura de terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:1, obtendo um percentual de 40% e 48% de sobrevivência para *R. coccínea* e *E. cinnabarinum* respectivamente. Não houve diferença estatística entre os substratos, com relação aos parâmetros de desenvolvimento, para ambas as espécies.

Palavras-chave: germinação, substratos, *in vitro*.

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate different types of substrates paragraph make an acclimatization two species of orchids grown *in vitro*, one *Renanthera coccínea* Lour (Orchidaceae) and *Epidendrum cinnabarinum* SALZM (Orchidaceae). After germination and *in vitro* development, as

seedlings were transplanted immediately. Four substrates were tested at ratios of 1:1 for the species used in the following treatments: to species *R. coccínea*, T1 = vermiculite and sand; T2 = vegetable + sand land; T3 = vegetable + vermiculite land and T4 = topsoil, vermiculite and sand; in all treatments was added gravel; and to species *E. cinnabarinum*, T1 = vermiculite and charcoal; T2 = vegetable + charcoal land; T3 = vermiculite + topsoil and T4 = vermiculite + topsoil + charcoal. After 30 days of acclimatization, we evaluated the survival percentage (PS), length of greater plant (CMP) and greater root (CMR), number of leaves (NF) and root (NR) and root diameter (DR). Data were subjected to analysis of variance and means compared by 5% Tukey test. Considering the percentage of survival, the best substrate for acclimatization was the mixture of vegetable land, vermiculite at a ratio of 1:1, obtaining a percentage of 40 % and 48 % survival for *R. coccínea* and *E. cinnabarinum* respectively. There was no statistical difference between the substrates with respect to the development of parameters for both species.

Keywords: germination, substrates, *in vitro*.

INTRODUÇÃO

A família Orchidaceae está classificada na subdivisão Angiospermae, classe Monocotyledoneae e ordem Liliales (FRITSCHÉ, 2012). Dentre as espécies de orquídeas, a maioria é epífita, são cerca de 70% (BENZING, 1998), além dessas, existem as rupícolas, terrestres e saprofíticas. Por apresentar essa grande adaptação aos mais variados locais foi possível a ocupação de diferentes tipos de ambientes, pois os representantes de Orchidaceae podem ser encontrados nas mais variadas formações vegetais (HOEHNE, 1949).

A maioria das orquídeas são utilizadas como planta ornamental, cuja família se encontra entre as plantas que mais movimentam o mercado mundial da floricultura. A importância das orquídeas no aspecto ornamental é indiscutível, graças, sobretudo, à beleza, exotismo, fragrâncias e variedade de suas flores. A sua comercialização teve início na Europa no final do século XVIII (BECHTEL et al., 1992). Devido a esse alto potencial ornamental as orquídeas têm uma extração excessiva na natureza, de forma que coloca em risco de extinção muitas de suas espécies (SCHNEIDERS et al., 2012).

Estas ornamentais apresentam frutos com milhares de sementes, contudo a germinação destas é pouco eficiente em condições naturais, chegando ao máximo em 5% (STOUTAMIRE 1964).

A micropropagação *in vitro* de orquídeas a partir de sementes é uma alternativa viável para a obtenção de mudas em condições controladas, visando o abastecimento do mercado e a preservação de espécies ameaçadas de extinção (HERMANN, 2011).

Os meios de cultura utilizados no cultivo *in vitro* oferecem as condições necessárias ao crescimento e desenvolvimento das plantas (BUTCHER & INGRAN 1976; DIXON 1985) e o uso em dosagens adequadas de reguladores de crescimento nas diferentes fases do processo pode ser considerado como indispensável para sua realização (SOUZA et al. 2003).

A passagem das plantas desenvolvidas *in vitro* para o ambiente *ex vitro* é denominada de aclimatização quando as plantas são transferidas para casa de vegetação, ou outro ambiente ainda sob condições controladas. Esta etapa, entretanto, pode chegar a ser um fator limitante no processo da micropropagação (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998). A aclimatização é um processo que consiste de modificações morfo-anatômico-fisiológicas necessárias às plantas para que possam sobreviver em um novo ambiente (CARVALHO et al., 1999).

Segundo Franzon et al. (2006), a seleção do substrato é fundamental no crescimento e desenvolvimento das plantas micropropagadas, influenciando diretamente no sucesso da aclimatização. Tendo em vista que os substratos disponíveis são dos mais diversos, a sua escolha pode se tornar difícil variando muito entre as diversas espécies de plantas, inclusive entre as espécies de orquídeas.

O objetivo do presente trabalho foi testar substratos alternativos para aclimatização de plantas de *Renanthera coccínea* LOUR (Orchidaceae) e *Epidendrum cinnabarinum* SALZM (Orchidaceae) obtidas por semeadura *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Biologia Celular e Cultura de Tecidos Vegetais, e em telado do Departamento de Ciências Biológicas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (DCB/CCA/UFPB), Areia/Paraíba Brasil.

Para ambas as espécies de orquídeas, foram utilizadas como explantes, sementes, provenientes de cápsulas maduras. Primeiramente, as cápsulas foram lavadas em água corrente, colocadas em erlenmeyer e lavadas três vezes com água destilada e autoclavada, após isso, foram imersas em álcool 70% durante 3 minutos, lavadas por três vezes em água destilada e autoclavada, seguido pela imersão de hipoclorito de sódio (NaClO) 2,0% em agitação mecânica por um período de 20 minutos. Após a assepsia de todo o material, as cápsulas foram transferidas para câmara de

fluxo laminar onde foram retiradas do NaClO e lavadas por mais três vezes com água destilada e autoclavada, em seguida foram seccionadas para a retirada das sementes e inoculadas em tubos de ensaio contendo meio MS (MURASHIG; SKOOG, 1962), com os sais reduzidos a metade, contendo 20 g.L⁻¹ de sacarose utilizado como fonte de carbono, pH ajustado para 5.8, 7g.L⁻¹ de ágar para geleificação do meio de cultura e 2g.L⁻¹ de carvão ativo utilizado no cultivo *in vitro* como antioxidante, em seguida, os cultivos foram colocados em sala de crescimento na presença de luz, fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25±2 °C.

Após seis e dez meses de inoculação, houve a germinação das sementes da *E. cinnabarinum* e *R. coccínea* respectivamente. As plantas foram retiradas dos tubos após apresentarem raiz, em média 2 pares de folhas, lavadas em água corrente para a remoção dos resíduos do meio de cultura que estavam aderidos às raízes e colocadas em placas de petri contendo água destilada para evitar a desidratação. Posteriormente, as plantas foram transferidas e aclimatizadas em casa de vegetação.

Para aclimatização da *R. coccínea*, foram utilizados quatro substratos, constituindo portanto, quatro tratamentos com cinco repetições cada, onde: T1 = vermiculita + areia (VA); T2 = terra vegetal + areia (TVA); T3 = terra vegetal + vermiculita (TVV) e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia (TVVA); em todos os tratamentos foi adicionado pedriscos. Para aclimatização da *E. cinnabarinum*, foram utilizados os seguintes tratamento T1 = vermiculita + carvão vegetal (VCV); T2 = terra vegetal + carvão vegetal (TVCV); T3 = vermiculita + terra vegetal (VTV) e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal (VTVCV). Para ambos os experimentos foram utilizados os substratos nas proporções de 1:1 e cada repetição contendo cinco plantas.

Os vasos de ambos os experimentos foram acondicionados em telado e sombrite a 75%, cada vaso foi coberto com garrafa pet simulando uma câmara úmida (para evitar choque térmico das plantas), sendo retiradas após uma semana. Inicialmente as regas foram feitas duas vezes por semana, e posteriormente, uma vez.

Após 30 dias de aclimatização, foi avaliada a porcentagem de sobrevivência (PS), comprimento de maior planta (CMP) e de maior raiz (CMR), número de folhas (NF) e de raiz (NR) e diâmetro de raiz (DR).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado diferença significativa quanto à porcentagem de sobrevivência para ambas as espécies de orquídeas: *R. coccínea* e *E. cinnabarinum* (Figura 1).

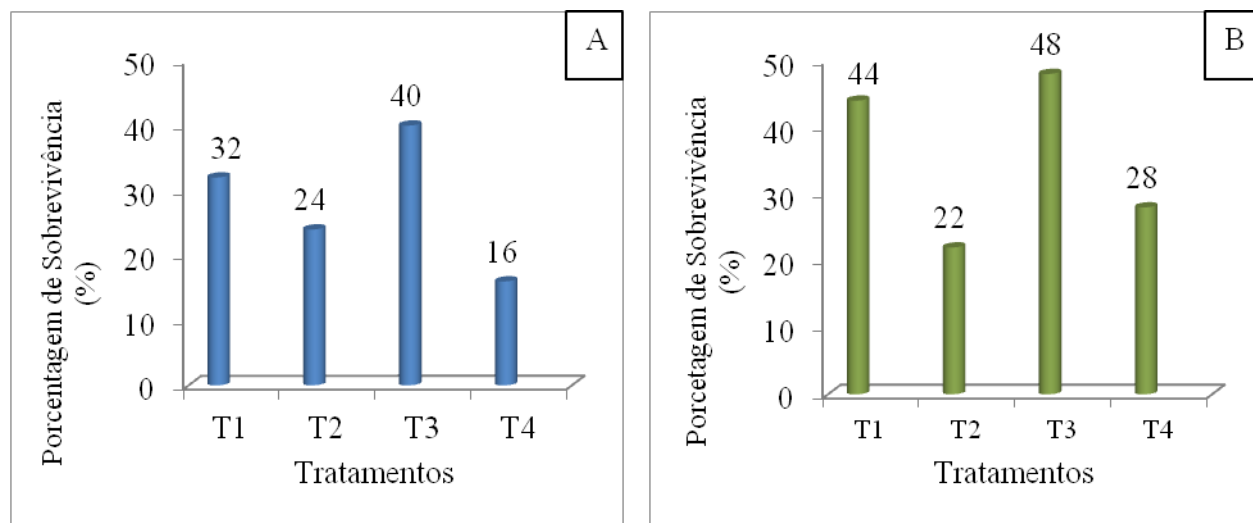


Figura 1. Porcentagem de sobrevivência de *R. coccínea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4 = vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal (B).

Para a aclimatização das plantas de orquídeas, o melhor percentual de sobrevivência para espécie *R. coccínea*, foi observado no substrato TVV, seguido de VA, TVA e TVVA, com 40%, 32%, 24% e 16% respectivamente. Para *E. cinnabarinum*, foi observado um melhor percentual de sobrevivência no substrato VTV, seguido de VCV, VTVCV e TVCV, com 48%, 44%, 28% e 20%, respectivamente.

Com relação às variáveis: comprimento de maior planta (Figura 2) e de maior raiz (Figura 3), número de folhas (Figura 4) e de raiz (Figura 5) e diâmetro de raiz (Figura 6) não foram observadas diferenças significativas para esses parâmetros nas duas espécies.

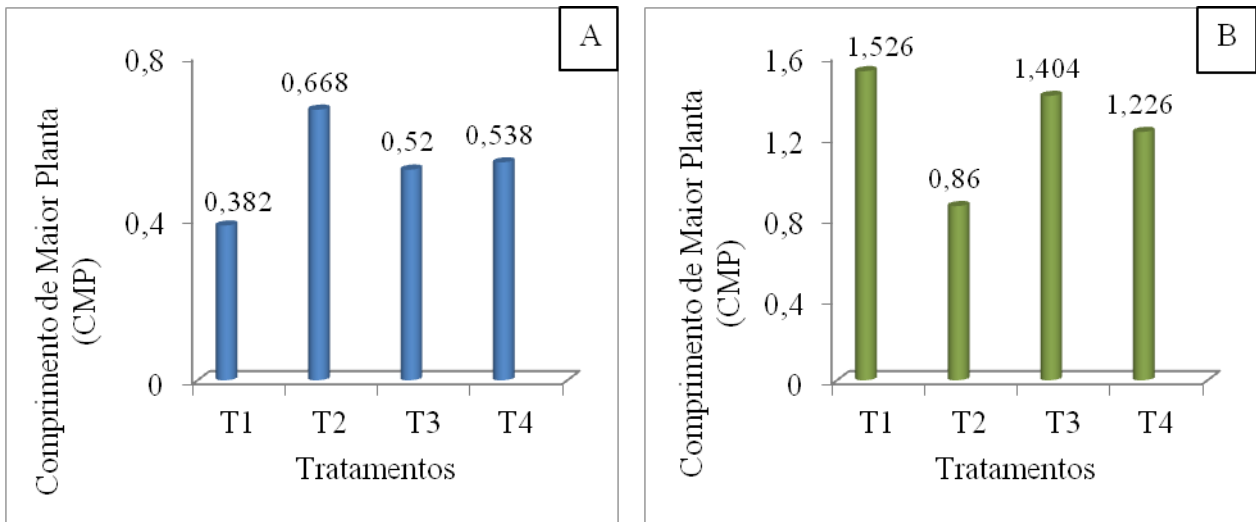


Figura 2. Comprimento médio da maior planta para *R. coccinea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; Desvio padrão: 0.022789 (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal; Desvio padrão: 0.018200 (B).

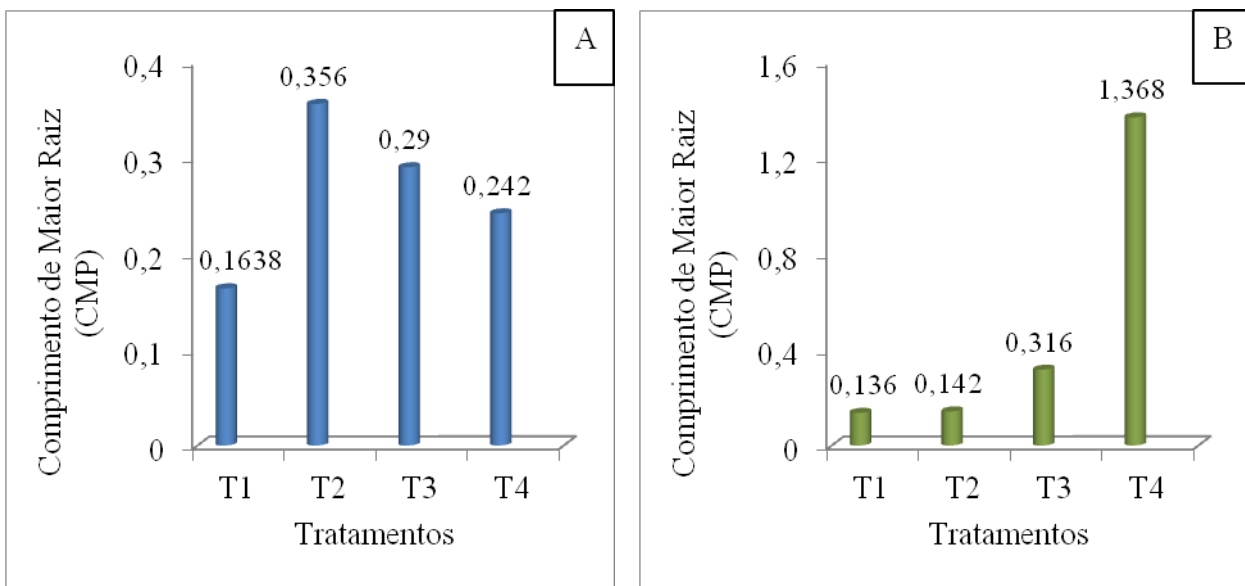


Figura 3. Comprimento médio da maior raiz para *R. coccinea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; Desvio padrão: 1.423025 (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal; Desvio padrão: 1.612452 (B).

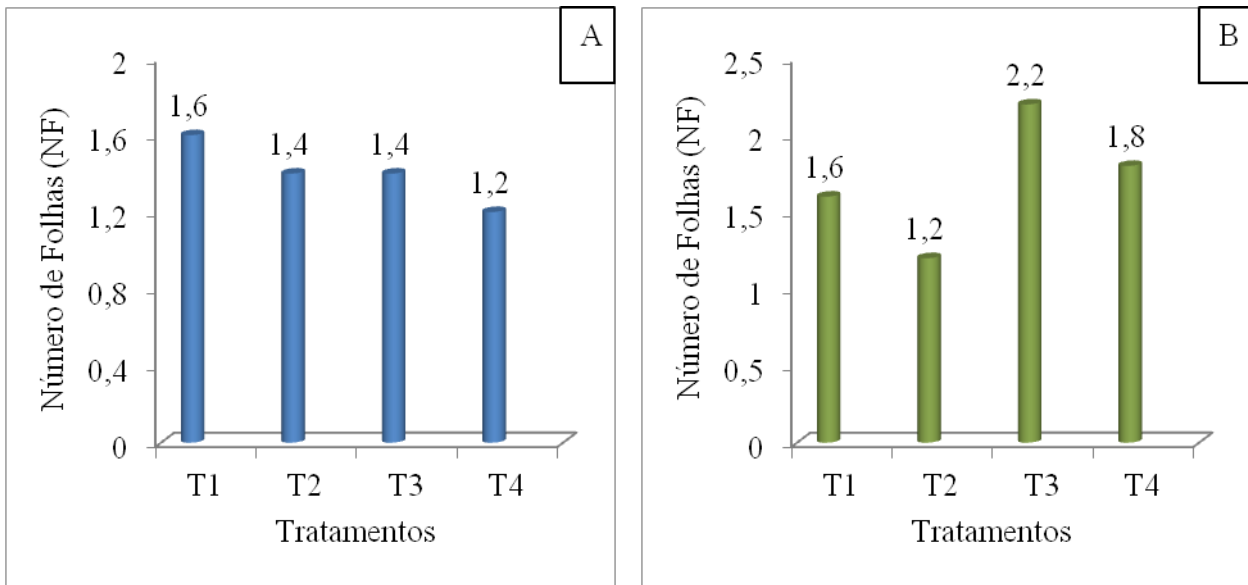


Figura 4. Número médio de folhas para *R. coccinea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; Desvio padrão: 0.528810 (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal; Desvio padrão:1.341029 (B).

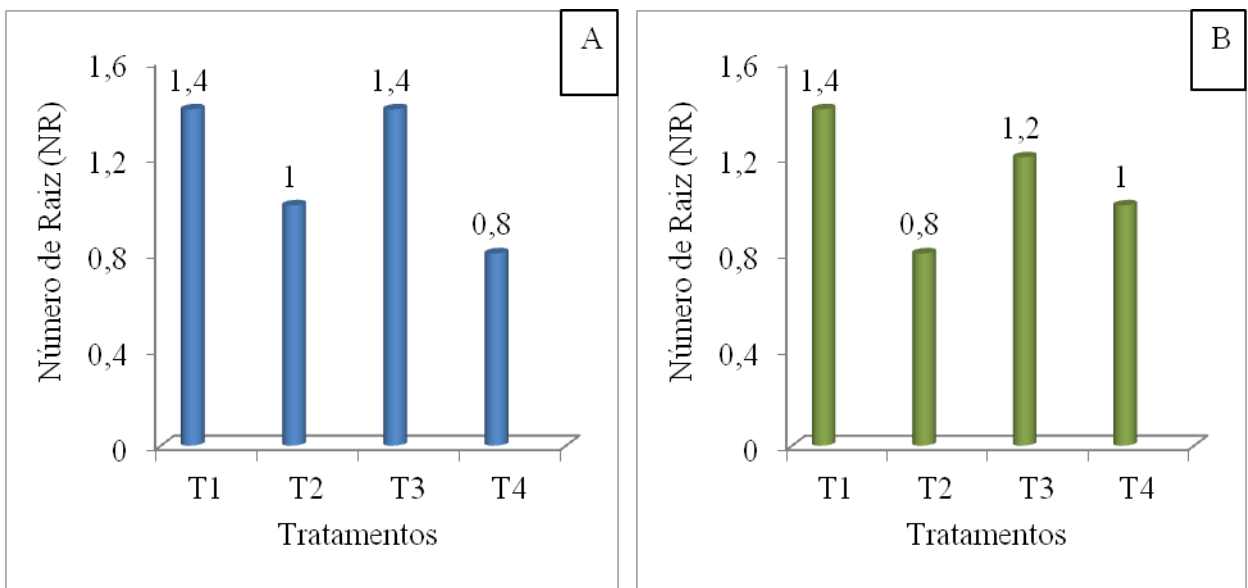


Figura 5. Número médio de raiz para *R. coccinea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; Desvio padrão: 0.282612 (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal; Desvio padrão: 1.332699 (B).

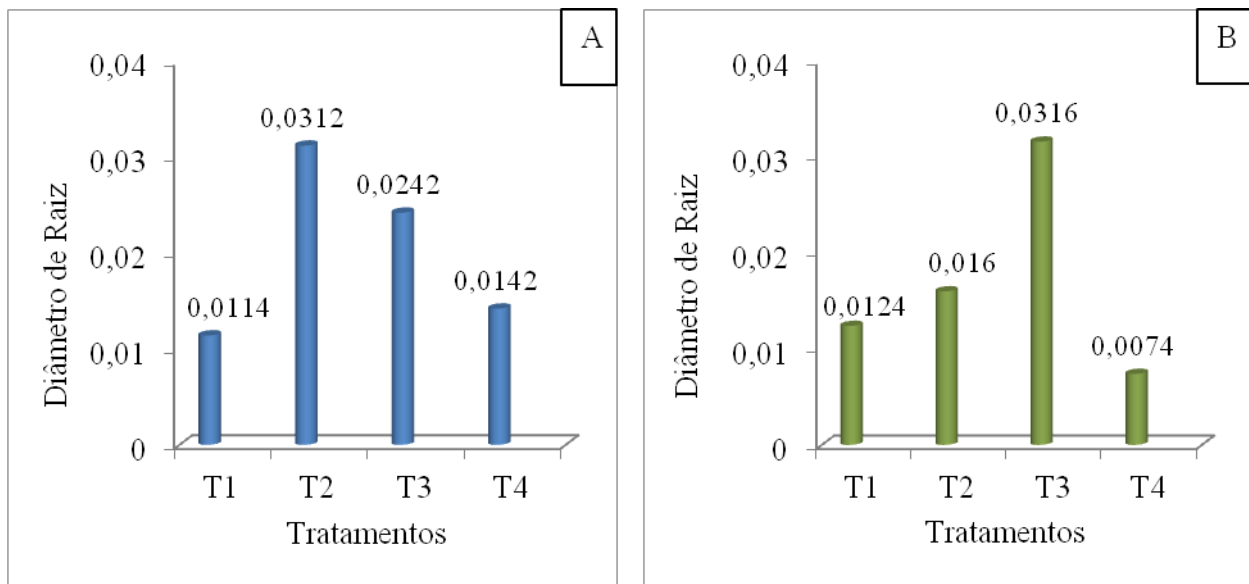


Figura 6. Diâmetro médio de raiz para *R. coccínea*: T1 = vermiculita + areia; T2 = terra vegetal + areia; T3 = terra vegetal + vermiculita e T4 = terra vegetal + vermiculita + areia; Desvio padrão: 44.94441 (A) e *E. cinnabarinum*: T1 = vermiculita + carvão vegetal; T2 = terra vegetal + carvão vegetal; T3 = vermiculita + terra vegetal e T4= vermiculita + terra vegetal + carvão vegetal; Desvio padrão: 36.05551 (B).

Hartmann et al. (1990), mencionam que os substratos manifestam seus efeitos sobre as raízes e, podendo assim, acarretar algumas influências sobre o crescimento da parte aérea.

O cuidado com a escolha do substrato a ser usado em qualquer plantio é muito importante, pois é a partir dele que as plantas vão ser sustentadas, vão retirar seus nutrientes e vai ocorrer aeração das raízes. Quando se trata da mistura de substratos o cuidado é redobrado, pois um precisa complementar o outro diante das necessidades nutricionais da espécie. O substrato utilizado pode variar no sucesso de aclimatização em espécies dentro da mesma família.

Segundo Cardoso et al. (2005) para a espécie *Eulophidium maculatum* Lindl. (Orchidaceae) o seu cultivo se dá melhor em substrato composto de terra vegetal, para Rego et al. (2000), com espécies de orquídeas nativas do Brasil, *Oncidium sarcodes* e *Shomburgkia crispa*, concluíram que a utilização de carvão + vermiculita também proporcionou bons resultados no crescimento das plantas. Como foi observado no presente trabalho, os tratamentos que apresentaram melhor porcentagem de sobrevivência continham terra vegetal + vermiculita, uma vez que a vermiculita têm se mostrado bastante eficaz para aclimatização de plantas oriundas do cultivo *in vitro*.

CONCLUSÃO

Considerando a porcentagem de sobrevivência, o melhor substrato para aclimatização foi a mistura de terra vegetal + vermiculita na proporção de 1:1, obtendo um percentual de 40% e 48% de sobrevivência para *R. coccínea* e *E. cinnabarinum*, respectivamente; Não houve diferença estatística entre os substratos, com relação aos parâmetros de desenvolvimento, para ambas as espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECHTEL H, CRIBB P, LAUNERT E. *The manual of cultivated orchid species*. Cambridge: The Mit; 1992. 585p.
- BENZING, D. H. *Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes*. *Climatic Change*, p. 519-540. 1998.
- BUTCHER, W.P. & INGRAN, D.S. 1976. *Organs and embryos*. In: *Plant Tissue Culture*. [s. l.]: CIDADE?: Edward Publishing Limited. p. 3-15.
- CARDOSO, J.C.; ISRAEL, M. *Levantamento de espécies da família Orchidaceae em Águas de Sta. Bárbara (SP) e seu cultivo*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.169-173, abr-jun 2005.
- CARVALHO, G.R. et al. *Aclimatização de plantas de cafeeiro (Coffea arabica L.) propagadas "in vitro"*. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.23, n.3, p.483-490, 1999.
- FRANZON, R.C.; WAGNER, A.JR.; COUTO, M.; QUEZADA, A.C. [Online] *Efeito da Composição de Diferentes Substratos Durante a Aclimatização de Plantas Micropropagadas do Porta - Enxerto Marianna 2624 (Prunus sp.) em Casa de Vegetação*, 2006.
- FRITSCHÉ, Y. *Regeneração de estruturas semelhantes a protocormos e citometria de fluxo aplicadas ao melhoramento genético e ao estudo do genoma nuclear de orquídeas*. Florianópolis, 2012. 168p. Dissertação (Mestrado em Recursos genéticos vegetais) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. (eds.) *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: EmbrapaSPI/Embrapa-CNPq, p.183-260, 1998.
- GUIMARÃES I. P, et al. *Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de mulungú*. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 932-938, Nov./Dec. 2011.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, F. T. *Plant propagation: principles and practices*. - 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 642p.

- HERMANN et al. *Cultivo in vitro de plântulas de orquídea em meio de cultura alternativo*. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.17, n.1-4, p.162-166, jan-mar, 2011.
- HOEHNE, F. C. *Iconografia das Orchidaceas do Brasil*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 302p. 1949.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. *A revised medium for rapid grow and biossays with tobacco tissue cultures*. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v.15, p. 473-497, 1962.
- REGO, L.V. et al. *Desenvolvimento vegetativo de genótipos de orquídeas brasileiras em substratos alternativos ao xaxim*. Rev. Bras. Hortic. Orn., Campinas, v. 6, n. ½, p. 75-79, 2000.
- SCHNEIDERS, D.; PESCADOR, R.; BOOZ, M. R.; SUZUKI, R. M. *Germinação, crescimento e desenvolvimento in vitro de orquídeas (Cattleya spp., Orchidaceae)*. Ceres, Viçosa, v. 59, n.2, p. 185-191, 2012.
- SOUZA, A.V., PINTO, J.E.B.P., BERTOLUCCI, S.K.V., CORRÊA, R.M. & CASTRO, E.M. 2003. *Germinação de embriões e multiplicação in vitro de Lychnophora pinaster Mart*. Ciência e Agrotecnologia, 27: 1532-1538.
- STOUTAMIRE, W.P. 1964. *Seeds and seedlings of native orchids*. Michigan Botanist 3: 107-119

IMPLANTAÇÃO DE UMA FARMÁCIA VIVA: INTERAGINDO COM OS SABERES POPULARES

Joseliane Fernandes Miguel dos SANTOS graduanda em Licenciatura Ciências Agrárias UFPB/
joseliane.santos@gmail.com

Beatriz Teixeira de LIMA graduanda em Ciências Agrárias UFPB/beatrizdorgival@hotmail.com

Carlos Eduardo Maia da SILVA graduando licenciatura em pedagogia UFPB/
carlooseduardolimoeiro8@gmail.com

Orientador, Prof^ª M.^ª Natanaelma Silva da COSTA
UFPB/ ampnatanaelma2@yahoo.com.br

RESUMO

O hábito de recorrer às plantas, com propriedades terapêuticas data das mais antigas civilizações, e vem sendo transmitida através das gerações. No entanto, hoje tem se enfraquecido a utilização das ervas com poderes curativos. Seja pela adesão ao uso de medicamentos químicos. Sabe-se que a educação é uma das mais importantes vias de manutenção, perpetuação e agregação de valor à cultura de um povo, ela se configura em uma importante ferramenta quando se há o desejo de se manter viva e ativa as riquezas culturais de um povo, nação ou comunidade. Diante disto, emerge a necessidade de implementar os trabalhos de intervenção com cunho educacional, ecológico e social no espaço escolar, sempre buscando intercalar a pesquisa aos conhecimentos práticos e teóricos. Portanto, esta pesquisa trata-se de uma intervenção tendo como objetivos; incentivar a utilização de forma racional das espécies de plantas medicinais; promover a interação entre estudante, professores e funcionários tornando-se possível dialogar o conhecimento empírico ao científico, e assim, não só despertar cuidados com a saúde, mas também o interesse em usar e preservar a flora e incentivar a reutilização dos resíduos sólidos. A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de julho a dezembro de 2013, nas dependências da Escola de Ensino Fundamental e Médio Presidente Kennedy, denominado implantação de uma farmácia viva: Interagindo com os saberes populares, desenvolvido em uma escola pública no município de Santana de Mangueira/PB.

Palavras-chave: Fitoterapia, Educação, Inovação.

IMPLEMENTATION OF A PHARMACY LIVE: INTERACTING WITH KNOWLEDGE POPULAR

ABSTRACT

The habit of using plants with therapeutic properties date of the oldest civilizations, and has been handed down through generations. However, today has weakened the use of herbs curatives. Segue empowered by adherence to the use of chemical drugs. We know that education is one of the most important roads maintenance, perpetuation and adding value to the culture of a people; it sets an important tool when there is a desire to keep alive and active cultural riches of a people, nation or community. Given this, there emerges the need to implement the intervention work with educational, ecological and social nature in school, always seeking interim research to practical and theoretical knowledge. Therefore, this research is in an intervention with the following objectives; encourage the use of rational species of medicinal plants; promote interaction among students, faculty and staff making it possible to engage the empirical scientific knowledge, and thus not only awaken healthcare, but interest in using and preserving the flora and encourage the reuse of solid waste. The survey was conducted between the months from July to December 2013, on the premises of the School of Elementary and Secondary Education President Kennedy called implantation of a living pharmacy interacting with popular knowledge, developed in a public school in Santana Hose / PB.

keywords: HerbalMedicine, Education, Innovation.

INTRODUÇÃO

O hábito de recorrer às plantas, com propriedades terapêuticas data das mais antigas civilizações, e vem sendo transmitida através das gerações. Uma planta é tida como medicinal por possuir substâncias que têm ação farmacológica (atuação dos componentes químicos das plantas no organismo). Estas substâncias são denominadas princípios ativos (JORGE, s/n), essas plantas vem sendo utilizadas pela civilização desde muito tempo e seu uso ainda perpetua-se.

A utilização das plantas para fins medicinais é demasiado antiga, seja com os imperadores na china antiga em 3000 a.C. ou com os gregos em 400 a. C. muitos povos deixaram relatos de como e para que utilizassem as propriedades de algumas plantas (BRAGA, 2011). No Brasil acredita-se que

foram os índios, com suas observações dos hábitos desenvolvidos pelos animais frente a algum distúrbio em seu organismo, que começaram a usar as plantas em rituais e cura. Os índios notaram que os animais ingeriam raízes e folhas para combater problemas intestinais, também observavam o rigor físico e agilidade de outros animais que se alimentavam de algumas sementes e cascas de árvores, associando tais matérias vegetais como estimulantes assim esses e outros hábitos foram reproduzidos pelos índios. Assim, os índios foram adquirindo conhecimentos e aperfeiçoando suas habilidades na cura de doenças, empregando plantas medicinais. Desta foram desenvolvendo técnicas de preparo do material vegetal para que se tornar mais eficiente a sua prática.

Entretanto mesmo com o desenvolvimento da medicina cerca de 80% da população dos países em desenvolvimento fazem uso de práticas tradicionais para cuidados básicos com doenças corriqueiras e menos graves e desse grupo 85% usam plantas medicinais nesses processos (CORRÊIA, *et al*, 2006). O uso das plantas medicinais acaba por representar muito da cultura e história de um povo, nessa prática está envolvido muitos saberes e a própria identidade da comunidade que dela faz uso, visto que são conhecimentos passados de geração em geração, perpetuando e enriquecendo-se nesse processo. Porém muito tem se perdido ao longo do tempo, seja pela adesão ao uso de medicamentos sintéticos. São diversos os fatores que ao longo do tempo colaboraram para a diminuição da utilização das plantas com poder curativo.

Sabendo que a educação é uma das mais importantes vias de manutenção, perpetuação e agregação de valor à cultura de um povo, ela se configura em uma importante ferramenta meio quando se há o desejo de se manter viva e ativa as riquezas culturais de um povo, nação ou comunidade.

Diante disto emerge a necessidade de implementar trabalhos de intervenção com cunho educacional, ecológico e social no espaço escolar, sempre buscando intercalar o conhecimento prático e teórico. Para tal a implantação de uma farmácia viva nas dependências da Escola de Ensino Fundamental e Médio Presidente Kennedy, no município de Santana de Mangueira, mostrou-se uma possível forma de se trabalhar todos os conhecimentos que circundam a produção e utilização das plantas medicinais com o público discente da escola. Tendo a intervenção como objetivo principal; incentivar a utilização de forma racional as espécies de plantas medicinais; promover a interação entre estudante, professores e funcionários tornando-se possível dialogar o conhecimento empírico ao científico, e assim, não só despertar cuidados com a saúde, mas também o interesse em usar e preservar a flora e incentivar a reutilização dos resíduos sólidos.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no município de Santana de Mangueira - PB, na escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Presidente Kennedy (E. E. F. M. P.K). A escola é composta por 11 turmas, que totalizam 481 jovens, filhos de agricultores, funcionários, professores, etc.

Como ferramenta de coleta de dados foi utilizado na etapa 1 um questionário investigativo a fim de averiguar se houve aprendizado durante a execução das atividades teóricas. Esse questionário indagou os estudantes quanto a seu conhecimento sobre plantas medicinais, seu uso e demais informações que ilustrasse a relação dos educandos com os fitoterápicos. Foi realizada a apresentação da proposta de trabalho aos discentes, objetivando lançar a proposta de ação a ser desenvolvida, e desperta o interesse dos discentes em participar da pesquisa.

Na etapa 2 houve a explanação sobre importância, cultivo, identificação e manipulação das plantas medicinais. Feito isso foi aplicado o questionário para verificar os conhecimentos adquiridos por eles sobre o questionamento ou com relatos de experiências, eles se fizeram muito presentes no desenvolver do assunto trabalhado. Durante toda atividade e no momento foram feitas provocações aos discentes a fim de que esses participassem de forma entusiasmada do processo, seja com do trabalho.

Foi escolhida uma área da escola de 12 m² para a implantação da farmácia viva. A área foi preparada para o plantio, os pneus foram organizados no espaço existente e foram preenchidos de substrato.

Foram selecionadas algumas espécies de plantas medicinais, para o plantio, de acordo com a adaptação ao clima local e a popularidade do uso da planta na região. Na tabela 1 constam o nome popular e científico das mudas e as sementes das espécies selecionadas para o cultivo.

PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NO CULTIVO

<i>Nome Popular</i>	<i>Nome Científico</i>
Anador	<i>Justiciapectoralis</i>
Babosa	<i>Aloe vera L. exWebb.</i>
Capim- santo	<i>Cymbopogoncitratu</i>
Erva-cidreira	<i>Melissa officinalis</i>
Girassol	<i>Helianthusannuus</i>
Malva	<i>Malva sylvestris</i>
Hortelã	<i>Menthaarvensis</i>

Tabela 1 – Lista de plantas medicinais utilizadas na implantação da farmácia viva

A implantação da farmácia viva transcorreu em algumas etapas indo desde a escolha do local, preparação da área, escolha das plantas a serem cultivadas e a realização do plantio. Foram utilizados para o plantio pneus usados que seriam queimados ou jogados em terrenos baldios, servindo como foco de doença e poluição. Com isso além de trabalhar o uso e cultivo das plantas medicinais ainda promove-se a diminuição dos focos de poluição e doenças.

RESULTADOS

De acordo com a análise dos dados (dentre os 202 entrevistados) 44,55% são do sexo masculino e 55,44 % do feminino.

Pode-se observar que não houve uma significativa diferença entre o número de pessoas do sexo masculino e feminino, mostrando que o público é bem diverso. Já em relação às faixas etárias destacamos que a maioria esta entre 12 e 15 anos, onde 40% dos discentes se encontram nesse grupo, 36,66% estão entre 15 e 21 anos e entre 21 e 45 anos 33,33%, podemos observar isso na Tabela 2 abaixo.

FAIXA ETÁRIA DOS DISCENTES	
12 – 15 Anos	40%
15 – 21 Anos	36,66%
21 – 45 Anos	33,33%

Tabela 2 – Porcentagem de discentes distribuídos por faixa etária

Com a aplicação do questionário coletou-se alguns dados quanto ao nível de afinidades dos discentes com o uso de plantas medicinais. Observou-se o conhecimento prévio dos discentes sobre plantas medicinais, onde consta que 63,96% responderam que não tinham conhecimentos sobre as utilidades das plantas medicinais, enquanto 36,96 tinham algum conhecimento.

De acordo com os dados podemos constatar que realmente há uma demanda por iniciativas pedagógicas que trabalhem e disseminem a prática do uso de plantas medicinais. Os dados referentes à indagação sobre quais ervas medicinais eram mais utilizadas pelos discentes.

Como evidenciado acima se destaca o Boldo (*Coleus barbatus*) com 41,02%, Erva-doce (*Foeniculum vulgare*) com 37,09%, Erva-cidreira (*Melissa officinalis*) com 16,23% e outros com 5,66%. O boldo, a erva mais utilizada entre os discentes entrevistados, é segundo P. Clemente J. Steffen (2010) indicado para problemas do estômago e do fígado. A erva-doce segunda planta elencada pelos discentes é usada como antiespasmódica, inibidora da fermentação intestinal e carminativa (Brunetton, 1991), como males intestinais são muito comuns por entre a população à ampla utilização dessa planta é muito justificável.

A erva-cidreira terceira planta da lista pelos discentes é usada como antiespasmódica, antinevrálgica, e como calmante.

De acordo como os resultados obtidos, apenas 33,47% dos entrevistados utilizavam as plantas medicinais com finalidade terapêutica e 66,91% dos entrevistados não tinham conhecimento de como manipular as ervas medicinais.

Sobre o conhecimento prévio do que seria uma farmácia viva, 100% dos discentes responderam não saber do que se tratava. Quando indagados sobre a importância de se possuir um plantio de plantas medicinais 90% dos discentes afirmaram que é de suma importância sempre possuir um plantio de plantas medicinais para que se solucionem problemas simples de saúde sem usar medicamentos químicos.

Durante todo o desenvolvimento das atividades, seja prática ou teórica, os discentes apresentaram interesse e foram bem atuantes nos processos de implementação. Foi evidente a assimilação e identificação dos discentes com o tema trabalhado, muitos voltavam de suas residências com relatos de conversas familiares sobre plantas medicinais, o que os deixava ainda mais entusiasmados. Com os diversos momentos de debates e conversações também foi enfatizado de forma veemente as vantagens de utilizar plantas medicinais no tratamento de enfermidades simples em contrapartida ao uso de medicamentos químicos. A troca de saberes foi nítida em todas as etapas e pode-se proporcionar uma dinâmica agradável e produtiva no processo de ensino/aprendizagem instituído com a implantação da farmácia viva pelos discentes.

CONCLUSÃO

Com a implantação da farmácia viva promovemos a interação entre os estudantes, professores e funcionários, sempre trazendo a tona e trabalhando os saberes culturais individuais e socializando com o saber científico. Foi despertado nos discentes cuidados com a saúde e a utilização de plantas medicinais no tratamento de doenças simples e não medicamentos sintéticos. Com o uso dos pneus pudemos despertar atenção, trabalhando com os discentes a reutilização do lixo e com o plantio desenvolvemos interesse em realizar em suas residências o plantio de uma farmácia viva. Foram alcançados todos os objetivos propostos e recomenda-se que esse trabalho seja reproduzido e aperfeiçoado nas demais escolas públicas do município.

REFERÊNCIAS

BARRACA, S.A. **RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO. PRODUÇÃO VEGETAL –II: MANEJO E PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS AROMÁTICAS.** UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO- ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”. JULHO, 1999.

BRAGA. C. DE M. **HISTÓRICO DA UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS.** BRASÍLIA, 2011.

BRUNETON, J. **ELEMENTOS DE FITOQUÍMICA E FARMACOGNOSIA.** ZARAGOZA: ACRIBA, 1991. 594P.

CORRÊA, A. P. R., RODRIGUES, A. G., BARBANO, D. B. A. **POLÍTICA NACIONAL DE PLANTAS MEDICINAL E FITOTERÁPICO.** BRASÍLIA, DF: MINISTÉRIO DA SAÚDE; 2006

JORGE, S. DA S. A. **PLANTAS MEDICINAIS: COLETÂNEA DE SABERES.** 2009

LORENZI, H.; ABREU M. F. J. **PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL-NATIVAS E EXÓTICAS.** SÃO PAULO: INSTITUTO PLANTARUM, 2002. P.512

P. CLEMENTE J. STEFFEN, S.J. **PLANTAS MEDICINAIS USOS POPULARES TRADICIONAIS.** 2010.

,P.R FARCOGNOSIA. **DA PLANTA AO MEDICAMENTO.** 6 ED. PORTO ALEGRE UFSC, 1999 821P.

SIMÕES, C. M. O; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK

BIODIVERSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ASSOCIADOS
AO SOLO DE DOIS ECOSSISTEMAS AQUÁTICO PRESENTES NA CIDADE DE
IRACEMA-CE, BRASIL.

Lucilândia Lima MAIA Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da UERN
lucilmaia@hotmail.com

Wesley Alves RODRIGUES Graduado do Curso de Ciências Biológicas da UERN
wesleyrod25@hotmail.com

Iron Macêdo DANTAS Professor adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da UERN
irondantas@gmail.com

RESUMO

O biomonitoramento feito através do uso de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores é cada vez mais usado e aceito como uma importante ferramenta na avaliação da qualidade da água, embora ainda haja carência no conhecimento taxonômico da fauna brasileira, o que dificulta o desenvolvimento e a aplicação desta técnica pelos órgãos ambientais. Os objetivos deste estudo foram investigar a abundância através da análise qualitativa dos invertebrados associados ao sedimento do Açude Jatobá e Figueiredo situados na cidade de Iracema- CE e identificar os grupos funcionais de alimentação da fauna de invertebrados. A coleta foi realizada no mês de Junho de 2015. Obtidas três amostras em cada ambiente. Para coleta de substratos foi utilizada um pegador manual e estes foram lavados em campo com água corrente e depositados em potes plásticos e adicionado álcool 70% para conservação do sedimento. O material retido foi conduzido ao laboratório de biologia I da UERN passando por processos de triagem com ajuda de bandejas plásticas transluminadas. A identificação dos invertebrados foi feita com microscópio estereoscópico e a classificação com auxílio de bibliografias especializadas.

Palavras-chave: Macroinvertebrados; Biondicadores; Figueiredo; Jatobá

ABSTRACT:

Biomonitoring done through the use of benthic macroinvertebrates as bioindicators is increasingly used and accepted as an important tool in assessing water quality, although there is still lack the taxonomic knowledge of the Brazilian fauna, which hampers the development and application of

this technique by environmental agencies. The objectives of this study were to investigate the abundance through the qualitative analysis of invertebrates associated with the sediment dike Jatoba and Figueiredo located in the city of EC Iracema- and identify the functional groups feeding invertebrate fauna. Data collection was conducted in June 2015. Obtained three samples in each environment. To collect substrates was used a manual grip, these were washed in field with running water and deposited in plastic pots and added 70% alcohol for sediment conservation. The retained material was taken to the biology lab I of UERN undergoing screening processes with the help of transiluminadas plastic trays. The identification of invertebrates was done with stereoscopic microscope and classification with the help of specialized bibliographies.

Palavras-chave: Macroinvertebrates; Bioindicadores; Figueiredo; Jatobá

INTRODUÇÃO

No Brasil, assim como em outras partes do mundo, as regiões áridas e semi-áridas estão sujeitas a limitações hídricas devido principalmente aos baixos índices de precipitação pluviométricos e elevadas taxas de evaporação, as principais zonas úmidas naturais do semi-árido brasileiro são os rios e as lagoas efêmeras (MALTICH, 1999) que são utilizados para usos múltiplos como a dessedentação de animais, a irrigação, piscicultura e o abastecimento público. (LIMA *et. al.*, 2012).

Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados em diferentes escalas em decorrência das atividades antrópicas realizadas pelo homem (CALLISTO *et. al.* 2001). Essas atividades afetam o substrato e a qualidade da água. A abordagem de avaliação da saúde de ecossistemas aquáticos através da utilização de indicadores biológicos abrange práticas da pesquisa ecológica, como a identificação de padrões espaciais e temporais (SCRIMGEOUR e WICKLUM, 1996). Estes indicadores podem estar associados ao substrato.

Os substratos orgânicos podem ser de origem alóctone, constituídos por folhas, galhos ou capim, e de origem autóctone, quando apresentam filamentos de algas, musgos, hidrófitas vasculares, ou ainda insetos aquáticos. Os substratos inorgânicos geralmente são compostos por granitos ou então materiais sedimentares, variando em tamanho, desde o microscópico silte até os grandes seixos (RESH e ROSENBERG, 1984). Anexos a estes pode-se destacar os macroinvertebrados.

Os macroinvertebrados bentônicos por definição são organismos que habitam o substrato dos ambientes dulciaquícolas, com tamanho de 2 a 5 mm e que podem ser capturados em redes com abertura de malha de 200 a 500 µm (micrômetros) e passam pelo menos uma parte de seu ciclo de vida nesses ambientes (ROSEMBERG e RESH, 1993).

Constituem uma importante comunidade em rios, riachos e lagos, servindo de alimento para peixes e crustáceos, participando do fluxo energético e da ciclagem de nutriente, o sucesso como bioindicadores na qualidade da água é igualmente recomendada, pois refletem as mudanças do ambiente (ESTEVES, 1998). Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem (CALLISTO e GONCALVES, 2002).

A esquistossomose mansônica é uma doença infecto-parasitária causada por um trematódeo - *Schistosoma mansoni*, que vive na corrente sanguínea do homem, sendo este seu hospedeiro definitivo, cuja evolução clínica pode variar desde formas assintomáticas até as mais graves. Para que o ciclo deste trematódeo se complete é necessário à presença do hospedeiro intermediário, o caramujo da família Planorbidea e gênero *Biomplalaria* (BRASIL, 2006).

De acordo com Rey (1992) estima-se que no Brasil o número de casos de pessoas infectadas pelo *Schistosoma mansoni* varia entre cinco e seis milhões, podendo diferenciar as taxas de prevalência de Estado para Estado e no decorrer do tempo. E, além disso, que as formas graves se tornem cada vez menos frequentes. A esquistossomose continua expandindo-se geograficamente, em função da extensão das fronteiras agrícolas e das áreas irrigadas, sem que ocorra também uma melhoria nas condições de vida dos trabalhadores rurais.

Os objetivos deste trabalho foram: Investigar a abundância através da análise qualitativa dos invertebrados associados ao sedimento do Açude Jatobá e Figueiredo situados na cidade de Iracema- CE. Identificar os grupos funcionais de alimentação da fauna de invertebrados.

METODOLOGIA

Local de estudo

O estudo foi realizado em dois reservatórios: Açude Jatobá e Figueiredo, ambos situados na cidade de Iracema- CE, um município da microrregião da Serra do Pereiro, na mesorregião do Jaguaribe, no estado do Ceará, no Brasil com cerca de 14.725 habitantes. O açude Jatobá tem como principal finalidade o uso da água para irrigação de 5ha de capim por aspersão. (FIGURA 1)



Figura 01: Imagem de satélite do açude Jatobá. Ponto 01: 5°48'34.0"S 38°16'48.9"W -5.809443, -38.280262. ; Ponto 02: 5°48'37.5"S 38°16'42.1"W -5.810430, -38.278352; Ponto 3: 5°48'43.5"S 38°16'40.9"W -5.812090, -38.278030. Fonte: Google.

O açude Figueiredo tem como finalidade do uso da água, a irrigação de pasto para animais e também combater os efeitos da seca- levando água potável para, pelo menos 60 mil pessoas nos municípios de Alto Santo, Iracema, Potiretama, Pereiro e Ererê- e propiciar condições para o desenvolvimento da agricultura irrigada, piscicultura e pesca na região. (FIGURA 2)



Figura 02: Imagem de satélite do açude Figueiredo. Ponto 01: 5°48'44.8"S 38°17'56.2"W -5.812443, -38.298951; Ponto 02: 5°48'47.7"S 38°17'56.8"W -5.813249, -38.299112 Ponto 3: 5°48'49.8"S 38°17'56.1"W -5.813831, -38.298930. Fonte: Gooble.

Coletas, triagem e identificação.

As coletas foram realizadas em Junho de 2015 sendo realizadas três amostras em cada ambiente (Figuras 01 e 02). Os pontos de coleta foram distribuídos em uma faixa de aproximadamente 50 cm da margem, a uma profundidade máxima de 50 cm. Para amostragens do sedimento foi utilizado um pegador de arrasto.

Os substratos coletados passaram por processos de lavagem e tamização em campo com água corrente utilizando peneiras de 500 µm e 200 µm de abertura de malha. O material retido nas peneiras foi acondicionado em potes plásticos, devidamente etiquetados e fixado em álcool a 70%. O material foi triado no Laboratório de Biologia I da UERN sob bandejas trans-iluminada e os invertebrados identificados sob microscópio estereoscópico e classificados com auxílio de bibliografias especializadas de acordo com (MERRIT e CUMMINS, 1984), e MUGNAI *et. al.* (2010). Os grupos funcionais foram determinados de acordo com Digital Key to Aquatic Insects.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 26 indivíduos no Rio Jatobá distribuídos nos filos Mollusca em seguida está o filo Arthropoda com apenas 10 indivíduos. (TABELA 1)

Táxons	Grupo funcional	jun/2015 Jatobá		
		P1	P2	P3
Mollusca				
<i>Biomphalaria</i>	Detritívoro	20	0	0
<i>Melanoides tuberculata</i>	Detritívoro	5	0	10
Arthropoda				
Chironomidae	Detritívoro	1	0	0
SOMA		26	0	10

TABELA 1: Grupo funcional e número de indivíduos coletados

No rio Figueiredo pode-se observar que houve decorrência apenas do filo Mollusca, onde se totalizou 380 indivíduos. (TABELA 2)

Táxons	Grupo funcional	jun/2015 Figueiredo		
		P1	P2	P3
Mollusca				
<i>Biomphalaria</i>	Detritívoro	0	5	1
<i>Melanoides tuberculata</i>	Detritívoro	36	156	177
Pomancia	Detritívoro	0	4	1
Soma		36	165	179

TABELA 2: Grupo funcional e número de indivíduos coletados

O grupo funcional predominante no estudo foi o detritívoro e verificou-se uma maior quantidade de indivíduos no Rio Figueiredo.

As invasões biológicas representam hoje um dos mais graves problemas a serem resolvidos para a proteção da biodiversidade e a conservação das comunidades e ecossistemas naturais ROCHA et al. (2005).

Entre os invertebrados o filo Mollusca está entre os grupos com maior número de introduções registradas. Esses moluscos têm causado significativo e visível impacto economicamente para o homem, danificando usinas hidroelétricas (maquinário), indústrias e nos ambientes naturais modificam comunidades VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 8, n.2, 2012, p. 338-347. bentônicas ou indiretamente afetam outras comunidades aquáticas (GARCIA e PROTOGINO, 2005).

Melanoide tuberculata é um gastrópodo originário do Leste e Norte da Ásia e do Sudeste Asiático (STAMUHLERN, 1979) e tem sido introduzido em diversas partes do mundo como controlador biológico de planorbídeos hospedeiros de patógenos humanos, como *Biomphalaria*.

A espécie *Melanoide tuberculata* foi a mais abundante no estudo, nos dois ambientes da coleta. Ressaltando que a mesma não é nativa da região, conseqüentemente, a cadeia alimentar pode ficar reduzida, com uma mudança drástica no equilíbrio ecológico local (PARK, 2004).

O gênero Pomacea e Chironomidae foram os que tiveram menos decorrência nos dois ambientes.

CONCLUSÃO

O grupo funcional predominante foi detritívoro. O táxon de maior número de indivíduos foi *Melanoide tuberculata* destacando que mesmo é uma espécie invasora. A riqueza taxonômica se mostrou bastante baixa nos dois ambientes.

REFÊRENCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília, 2006.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. *Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a Saúde de Riachos*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v.6. 2001.

- CALLISTO, M. & GONÇALVES, J.F.Jr. *A vida nas águas das montanhas*. Ciência Hoje v.31, n.182, p.68-71, 2002.
- ESTEVES, F. A., *Fundamentos de Limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- GARCIA, M. L.; PROTOGINO, L. C. Invasive freshwater mollusks are consumed by natives fishes in South América. *Journal of Applied Ichthyology* v.21, p. 34-38, 2005.
- LIMA, S. M. S. et al. *Dinâmica funcional de reservatórios de usos múltiplos da região semiárida/Paraíba-Brasil*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 4, p. 18-25, 2012.
- MALTCHIK, L. *Biodiversidade e estabilidade em lagos do semi-árido*. Ciência Hoje, v. 25 n.148, p.64-67, 1999.
- MERRITT, R.W. & K.W. CUMMINS., *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque, Kendall/Hunt, 3rd ed., 722p. 1996.
- MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L. *Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro*. 1ª Ed. Rio de Janeiro, Technical Books editora, 2010, P.176.
- PARK, K., 2004, *Avaliação e gestão de predadores exóticas invasoras*. Ecologia e Sociedade , vol. 9, n. 2, p. 12 Disponível em: < <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art12/> >
- RESH, V.H. & ROSENBERG, D.M. *The ecology of aquatic insects*. 1a ed., New York, Praeger Publishers. P.625, 1984.
- REY, L. Bases da parasitologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1992.
- ROCHA, O. et al. Espécies invasoras em águas doces: estudos de caso e propostas de manejo. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 416p, 2005.
- ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993.
- SCRIMGEOUR, G. J. & WICKLUM, D. *Aquatic ecosystem health and integrity: problems and potential solutions*. J. N. Am. B
- STARMÜHLNER, F. Distribution of freshwater molluscs in mountain streams of tropical Indo-Pacific Island (Madagascar, Ceylon, Nem Caledonia). *Malacologia*, 18:245-55, 1979.

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL *IN VITRO* DE SABIÁ COM FINS DE MICROPROPAGAÇÃO

Rafaela Maria de França BEZERRA

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFRN

rafaela_maria@hotmail.com

Magdi Ahmed Ibragim ALOUFA

Prof. Dr. do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia-DBEZ, UFRN

magdialoufal@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial *in vitro* de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth*) sob diferentes substratos visando a obtenção de explantes assépticos que sirvam de suporte à micropropagação. Sementes de Sabiá foram inoculadas *in vitro* sob seis diferentes substratos: água destilada, meio de cultura WPM em três distintas formulações (líquido com a concentração de sais diluída à metade, líquido com a concentração básica de sais e sólido básico), vermiculita e vermiculita + meio WPM líquido básico. As avaliações foram realizadas diariamente e após trinta dias considerando-se os seguintes parâmetros: porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Tempo Médio de Germinação, Comprimento Aéreo e Radicular, além da Massa Seca Aérea e Radicular. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados evidenciam que a vermiculita destaca-se entre os demais substratos, pois além de proporcionar uma maior velocidade de germinação das sementes, as plântulas geradas nesse substrato apresentaram as maiores taxas de crescimento e acúmulo de matéria seca, viabilizando dessa forma a obtenção de explantes mais vigorosos a serem utilizados na micropropagação.

Termos para indexação: *Mimosa caesalpinifolia*, substratos, explantes assépticos, propagação *in vitro*.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the germination and initial *in vitro* development of Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) on different substrates to obtain aseptic explants which support the micropropagation. Sabiá seeds were inoculated *in vitro* on six different substrates: distilled water, culture medium WPM in three distinct formulations (liquid with the concentration of salts diluted to half, liquid with the basic concentration of salts and basic solid), vermiculite and vermiculite + WPM basic liquid. The evaluations were carried out daily and after thirty days considering the following parameters: percentage of germination, Germination Speed Index, average time of germination, aerial and root length, aerial and root dry mass. The data were subjected to Analysis of Variance and means compared by Tukey test at 5% probability. The results show that the vermiculite stands out among the other substrates, as well as provide a higher germination of seeds, the seedlings generated on the substrate showed the highest growth rates and dry matter accumulation, thus enabling to obtain explants more vigorous to be used in micropropagation.

Keywords: *Mimosa caesalpinifolia*, substrates, aseptic explants, *in vitro* propagation.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o ecossistema predominante do Nordeste Brasileiro e apesar das particularidades edafoclimáticas dessa região, apresenta considerável diversidade florística e elevados índices de endemismo (Maciel, 2010). Não obstante as potencialidades desse bioma, pouca atenção tem sido dada à conservação de sua paisagem e as áreas em processo de degradação da Caatinga já somam mais de 20 milhões de hectares (Silva & Guimarães Filho, 2006).

A utilização exaustiva de recursos florestais da Caatinga aliada à dificuldade de propagação que algumas espécies enfrentam tem colocado diversas nativas desse bioma, à exemplo da *Mimosa Caesalpiniiifolia* em situação de vulnerabilidade à extinção, conforme indica a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008).

A *M. caesalpiniiifolia*, popularmente conhecida como Sabiá, apresenta elevado valor econômico para o Nordeste Brasileiro em razão de suas inúmeras potencialidades. Além dos potenciais apícola e medicinal, sua madeira apresenta alto poder calorífico e resistência físico-mecânica e suas folhas tem sido bastante utilizadas na dieta de ruminantes, pois possui alto valor nutritivo e palatabilidade. Como planta tolerante à luz direta e de rápido crescimento, é ideal para reflorestamentos destinados à recomposição de áreas degradadas, sendo por isso considerada uma

das espécies mais promissoras para implantação de florestas no Nordeste Brasileiro (Ferreira et al., 2007; Maia-Silva et al., 2012).

Tendo em vista as potencialidades inerentes ao Sabiá, é necessário que se adotem alternativas que contornem a sua dificuldade de propagação e permitam a sua reposição em áreas em que sua existência encontra-se comprometida. Nesse sentido, a micropropagação destaca-se pela sua importância na multiplicação e na conservação *ex situ* de muitas espécies florestais, principalmente naquelas com sementes dormentes e/ou recalcitrantes (Paim, 2011). Além de apresentar-se como uma alternativa para a propagação vegetativa de árvores cujas sementes apresentam baixa germinabilidade, essa técnica apresenta ainda como vantagens a possibilidade de se obter várias plantas a partir de um único explante inicial, em tempo e áreas reduzidos (Giri et al., 2004).

O estabelecimento de protocolos de micropropagação de plantas lenhosas a partir de explantes oriundos de plantas germinadas *in vitro* é mais viável sob o ponto de vista fisiológico e experimental, devido ao seu estágio juvenil e elevada sanidade (Gratapaglia & Machado (1998). Noleto & Silveira (2004) enfatizam ainda que a taxa de germinação de sementes pode ser aumentada ao serem cultivadas *in vitro*, haja vista que as condições podem ser controladas e adaptadas a suprir as necessidades de cada espécie.

Considerando-se que a germinação e o desenvolvimento inicial *in vitro* das plântulas podem ser influenciados diretamente pelo substrato ao qual as sementes são expostas, torna-se fundamental o estudo de meios de cultura que otimizem o processo germinativo e que permitam a obtenção de plântulas com maior vigor fisiológico. Mondo et al. (2008) e Miranda et al. (2012) verificaram a significativa influência do substrato sobre a germinação e o desenvolvimento *in vitro* de *Parapiptadenia rígida* e *Anadenanthera peregrina*, respectivamente.

No caso específico do Sabiá, diversos estudos já foram realizados visando analisar a germinação e desenvolvimento dessa espécie em condições de casa de vegetação (Alves et al., 2002; Passos et al., 2007; Pinto et al., 2011; Pontes et al., 2013), no entanto, há uma deficiência de estudos que versem sobre o seu comportamento germinativo *in vitro*. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial *in vitro* de Sabiá em seis distintos substratos, visando a maximização da taxa de germinação e a obtenção de plântulas com elevado vigor e qualidade fitossanitária que sirvam de suporte à micropropagação.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de Sabiá utilizadas neste experimento foram obtidas na Floresta Nacional de Assú, Unidade de Conservação do IBAMA localizada no município de Assú/RN e os procedimentos metodológicos realizados no Laboratório de Biotecnologia de Conservação de Espécies Nativas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Por apresentarem dormência do tipo impermeabilidade do tegumento à água, após serem removidas das vagens as sementes foram submetidas à escarificação mecânica com lixa número 100 até a remoção de aproximadamente 60% de seu tegumento e em seguida imersas em água destilada à temperatura ambiente por 12 horas, conforme recomendação de Ferreira & Borghetti (2004).

Após o procedimento de quebra de dormência, as sementes foram desinfestadas em Câmara de Fluxo Laminar, obedecendo o seguinte protocolo: imersão em Álcool 70% por 1 minuto, imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% de cloro ativo por 10 minutos e três enxagues em água destilada e autoclavada, com duração de 10 minutos cada.

As sementes desinfestadas foram inoculadas em seis diferentes substratos: T₁- ponte de papel filtro em água destilada, T₂- ponte de papel filtro em meio de cultura WPM (Lloyd & McCown, 1980) básico líquido, T₃- ponte de papel filtro em meio de cultura WPM líquido e com a concentração de sais diluída à metade, T₄- meio de cultura WPM básico e gelificado com 8 g.L⁻¹ de ágar da marca comercial Vetec, T₅- vermiculita expandida umedecida com 30 mL de água destilada e T₆- vermiculita adicionada de meio de cultura WPM líquido. O meio de cultura utilizado foi suplementado com 30 g.L⁻¹ de sacarose e teve seu pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem à 120°C e 1 atm, por 20 minutos. Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado e cada tratamento foi composto por três repetições de 50 sementes, totalizando 150 sementes por tratamento. Os frascos foram mantidos em sala de crescimento com temperatura de 24° C, fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de 45 µmol.m⁻².s⁻¹.

As avaliações foram realizadas diariamente, contando-se as plântulas emergidas e aos 30 dias após a inoculação. Para a avaliação da germinação foram analisados os seguintes parâmetros: % de Germinação (porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), utilizando-se a fórmula de Maguire (1962), que relaciona o número de sementes germinadas por unidade de tempo em dias e Tempo Médio de Germinação, calculado de acordo com a fórmula proposta por Labouriau (1983)

com o resultado expresso em dias. O parâmetro adotado para caracterizar as sementes germinadas foi a emissão da radícula.

Para a avaliação do desenvolvimento inicial, foram amostradas 10 plântulas por repetição, totalizando 30 por tratamento e analisadas as seguintes características: comprimento aéreo, medindo-se como auxílio de uma régua milimetrada do meristema apical até a base do hipocótilo com resultados expressos em centímetros; comprimento radicular, medindo-se da base do hipocótilo até a extremidade da raiz primária; massa seca aérea e massa radicular, mediante a desidratação das plântulas em estufa regulada a 65° C até atingirem massa constante, com resultados obtidos em balança de precisão e expressos em gramas.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância e a comparação das médias entre os tratamentos foi feito pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico Assistat (Silva, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de germinação das sementes teve início nas primeiras 24 horas após a inoculação, com o rompimento inicial do tegumento e a discreta emissão da radícula em todos os tratamentos testados e estendeu-se até o sexto dia, onde após esse período não foi verificado novos fenômenos de germinação.

As médias para as variáveis % de Germinação e Tempo Médio de Germinação não diferiram estatisticamente entre os tratamentos a 5% de probabilidade. Apesar de todos os tratamentos mostrarem-se responsivos e com médias consideradas desejáveis, a vermiculita apresentou uma tendência às melhores médias para ambas as variáveis (92% e 1,43 dias, respectivamente), conforma aponta a tabela 1.

TRAT	SUBSTRATO	% G	IVG	TMG
T ₁	ÁGUA	91.33 a	33.96 ab	1.68 a
T ₂	WPM DILUÍDO LÍQUIDO	86.00 a	31.34 ab	1.74 a

T ₃	WPM BÁSICO LÍQUIDO	80.66 a	29.82 ab	1.60 a
T ₄	WPM BÁSICO SÓLIDO	80.66 a	27.52 b	1.67 a
T ₅	VERMICULITA	92.00 a	40.87 a	1.43 a
T ₆	VERMICULITA+WPM LÍQUIDO	87.33 a	30.54 ab	1.46 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Efeito de substratos sobre o Percentual de Germinação (% G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação de sementes de *M. caesalpinifolia*. UFRN, NATAL-RN.

Os substratos Ponte de Papel em Água e Vermiculita apresentaram tendência aos maiores percentuais germinativos possivelmente por fornecerem uma maior disponibilidade de águas às sementes, fator essencial para que se inicie o processo germinativo, pois a hidratação adequada das sementes permitirá a intensificação das atividades metabólicas que envolvem o processo de desenvolvimento do embrião (Floriano, 2004).

Já as menores taxas de germinação encontradas nos tratamentos que contaram com o meio de cultura WPM em sua composição deve-se ao fato de que a presença de sais e carboidratos (sacarose) do meio de cultura reduziu consideravelmente o potencial osmótico do meio, dificultando dessa forma a absorção de água pelas sementes. Esse fator foi agravado se adicionar um agente solidificante ao meio de cultura, o que resultou nos menores percentuais de germinação no Meio de Cultura Sólidos (aproximadamente 80%).

Em pesquisas desenvolvidas com o objetivo de avaliar a influência de substratos sob a germinação *in vitro* de *Solanum muricatum*, Golle et al. (2009) ratificam que os tratamentos que proporcionaram uma maior disponibilidade de água às sementes foram os que resultaram em maiores taxas de germinação. Os autores destacam a eficiência da vermiculita em detrimento dos substratos compostos por meio de cultura, possivelmente pela sua inerente capacidade de retenção de água.

Dados semelhantes foram obtidos ainda por Passos et al. (2007) e Rosa et al. (2012) que ao avaliarem a germinação *in vitro* de *M. caesalpinifolia* e *M. scabrella* respectivamente verificaram uma relação inversamente proporcional entre a concentração de sais no meio de cultura e o

percentual de sementes germinadas. Em ambos os casos, a redução do potencial osmótico proporcionou um considerável decréscimo no percentual de sementes germinadas.

Em relação ao Tempo Médio de Germinação, todos os substratos apresentaram médias consideradas baixas (entre 1.43 e 1.74), o que segundo Mielezrski et al. (2008) é altamente desejável, pois sementes com um menor TMG podem proporcionar às plantas uma vantagem inicial no aproveitamento de água, luz e nutrientes. A tendência a menores médias de TMG apresentada pela Vermiculita nesse estudo corroboram com pesquisas realizadas por Alves et al. (2002) e Castro et al. (2005), que apontam a eficiência desse substrato para se alcançar um adequado Tempo Médio de Germinação em *M. caesalpinifolia* e *Hovenia dulcis*.

Assim como nas variáveis anteriores, todos os substratos apresentaram um elevado Índice de Velocidade de Germinação, no entanto a análise estatística demonstra que o tratamento composto apenas por vermiculita apresentou uma significativa superioridade em relação aos demais substratos. Esse dados corroboram com os encontrados por Mondo et al. (2008) e Miranda et al. (2012) ao verificarem um maior IVG em *Parapiptadenia rígida* e *Anadenanthera peregrina* nesse substrato.

Segundo Ferraz & Calvi (2010) a vermiculita torna o processo germinativo mais rápido em função de características que lhe são inerentes, tais como boa capacidade de absorção e retenção de água e baixa densidade. Além disso, esse substrato proporciona um maior contato com as sementes, o que facilita a liberação do tegumento com conseqüente desenvolvimento da plântula (Mondo et al., 2008).

Os resultados encontrados permitem ainda sugerir a existência de uma relação inversamente proporcional entre concentração de sais no meio de cultura e o IVG, em que quanto maior a concentração de sais no substrato, menor o IVG. Esse fato pode ser explicado pela composição do meio de cultura WPM, que conta com macronutrientes e fontes de carbono que diminuem consideravelmente o potencial osmótico dos substratos, interferindo na disponibilidade de água para o processo de embebição da semente na germinação e conseqüentemente no IVG. Justificativa semelhante pode ser dada para o fato de o meio de cultura WPM Sólido apresentar o menor IVG, haja vista que a presença do ágar reduziu a disponibilidade de água às sementes, corroborando com pesquisas realizadas por Nogueira et al. (2004) e Stein et al. (2007) em *Byrsonima intermedi* e *Inga vera*, respectivamente.

Para as variáveis Comprimento Aéreo e Comprimento Radicular, verificou-se que a Vermiculita apresentou média estatisticamente diferente e superior aos demais tratamentos, seguido pelo tratamento composto por Ponte de Papel em Água, conforme aponta a tabela 2. Verificou-se ainda que os maiores comprimentos aéreo e de raiz foram alcançados no substrato que apresentou um maior IVG e menor TMG, evidenciando que as sementes que germinaram mais rápido apresentaram um maior comprimento na avaliação feita 30 dias após a inoculação *in vitro*. Concordando com esses dados, Moniz-Brito & Osuña (2005) e Alexandre et al. (2006) constataram que a vermiculita proporcionou maiores comprimentos aéreo e radicular em plântulas de *Zyziphus joazeiro* e de *Myrciaria* spp, respectivamente.

TRAT	SUBSTRATO	C _A	C _R	PS _A	PS _R
T ₁	ÁGUA	6.55 b	3.48 b	0.140 b	0.023 a
T ₂	WPM DILUÍDO LÍQUIDO	4.08 c	1.47 c	0.172 ab	0.045 a
T ₃	WPM BÁSICO LÍQUIDO	3.50 c	1.18 c	0.147 b	0.019 a
T ₄	WPM BÁSICO SÓLIDO	4.14 c	2.14 c	0.156 b	0.017 a
T ₅	VERMICULITA	8.88 a	5.24 a	0.266 a	0.042 a
T ₆	VERMICULITA+WPM LÍQUIDO	3.09 c	1.27 c	0.120 b	0.009 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Efeito de substratos sobre o Comprimento Aéreo (C_A), Comprimento Radicular (C_R), Peso Seco Aéreo (PS_A) e Peso Seco Radicular (PS_R) de plântulas de *M. caesalpiniifolia*. UFRN, Natal-RN.

Assim como nas demais variáveis, os tratamentos que possuem o meio de cultura WPM em sua composição apresentaram as menores médias de comprimento aéreo e de raiz, não diferindo estatisticamente entre si. Esses dados contrapõem-se aos encontrados por Reis et al. (2008), que verificaram influência significativa da concentração do meio de cultura no comprimento aéreo de *Melissa officinalis*. No citado estudo, o maior comprimento de parte aérea foi obtido em meio de cultura com a concentração completa de sais, o que é decorrente da maior fornecimento de nutrientes e vitaminas às plantas. Esses mesmos autores enfatizam ainda a existência de uma relação inversamente proporcional entre concentração do meio e o comprimento aéreo de plântulas dessa espécie, na qual concentrações superiores de nutrientes no meio, embora possam reduzir a

germinação, produzem plântulas maiores e mais vigorosas, o que é importante para as etapas iniciais de aclimatização.

A verificação da produção de matéria seca das plantas permite avaliar o seu crescimento e determinar, com certa precisão, a transferência da matéria seca dos tecidos de reserva para o eixo embrionário, evidenciando que plântulas com um maior peso apresentaram um maior acúmulo de matéria na fase de germinação (Piñha-Rodrigues et al., 2007). No presente trabalho, podemos afirmar que a vermiculita tanto para a variável Massa Seca Aérea, onde atingiu média estatisticamente superior (0,266) quanto para a Massa Seca Radicular. Com relação a essa última variável, apesar de não haver diferença estatística significativa entre os tratamentos, existe uma tendência desse substrato apresentar uma maior média de peso seco de raiz (0,0426g).

Resultados semelhantes foram encontrados por Alves et al (2002) ao avaliarem o desenvolvimento inicial dessa mesma espécie e verificarem que os maiores conteúdos de massa seca de plântulas foram encontrados quando as sementes foram postas para germinar no substrato Vermiculita. Moniz-Brito & Osuña (2005) e Azevedo et al. (2010) corroboram com esses dados ao afirmarem que houve um maior acúmulo de matéria seca para as espécies *Zyziphus joazeiro* e *Crescentia cujete* com o uso da vermiculita.

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados mediante as condições experimentais permitem as seguintes conclusões:

1. As sementes de *M. caesalpinifolia* apresentam um elevado potencial germinativo e de desenvolvimento inicial *in vitro* independentemente do substrato utilizado.
2. A vermiculita além de maximizar as taxas de germinação e impulsionar a velocidade com que o fenômeno ocorre, proporciona o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas, com maiores comprimentos aéreo e radicular e maior acúmulo de matéria seca.
3. O meio de cultura WPM, em suas diversas formulações, torna o processo germinativo mais lento e ao contrário do esperado, não impulsiona o desenvolvimento inicial *in vitro* das plântulas, principalmente ao ser utilizado em sua composição básica.

AGRADECIMENTOS

À Deutscher Akademischer Austauschdienst - DAAD pela bolsa de pesquisa concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, R.S.; WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. S.; BRUCKNER, C. H. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.12, p.227-230, 2006.
- ALVES, E. U.; PAULA, R. C.; OLIVEIRA, A. P. de ; BRUNO, R. L. A.; DINIZ, A.A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v.24, n.1, p.169-178, 2002.
- AZEVEDO, C. F.; BRUNO, R. de L. A. ; GONÇALVES, E. P.; QUIRINO, Z. G. M. Germinação de sementes de cabaça em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.3, p.354-357, jul.-set 2010.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, v. 145, n. 185, 24 set. 2008. Seção 1, p. 75-83.
- CASTRO, T. C.; BARBOSA, K. C.; ALBARELLO, N.; FIGUEIREDO, S. F. L. Caracterización de pseudofrutos, semillas y plántulas obtenidas a partir de la geminación *in vivo* e *in vitro* de la especie medicinal *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae). *Revista Cubana Plantas Medicinales*, Ciudad de la Habana, v.10, n.1, abr 2005 .
- FERRAZ, I. D. K.; CALVI, G. P. Teste de Germinação. In: LIMA JÚNIOR, M. J. V. *Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais*. Manaus: UFAM, 2010. p. 55-122.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- FERREIRA, R. L. C.; LIRA JÚNIOR, M. de A.; ROCHA, M. S. da; SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A. Deposição e acúmulo de matéria seca e nutrientes em serrapilheira em um bosque de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth). *Revista Árvore*, v.31, n.1, p.7-12, 2007.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. Caderno Didático nº 2. Santa Rosa – RS: ANORGS, 2004. 19 p.
- GIRI, C. C.; SHYAMKUMAR, B.; ANJANEYULU, C. Progress in tissue culture, genetic transformation and applications of biotechnology to trees: an overview. *Trees*, n.18, p.115-135, 2004.

- GOLLE, D. P.; REINIGER, L.R.S.; MUNIZ, M.F.B.; CURTI, A.R.; ROSA, F. C. Subsídio hídrico fornecido por substratos alternativos usados na germinação *in vitro* de *Pinus taeda* L. *Ciência Rural*, v.39, n.7, p.2218-2221, 2009.
- GRATTAPAGLIA, D., MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: EMBRAPA/CBAB,1998.
- LABOURIAU, L. F. G. *A Germinação de sementes*. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. *Combined Proceedings of International Plant Propagators Society*, v.30, p.421-427, 1980.
- MACIEL, B. A. Unidades de Conservação no bioma Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. *Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga*. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p.76-81.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177,1962.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *Guia de plantas visitadas por abelhas na caatinga*. 1. ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012.
- MIELEZRSKI, F.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.; PANOZZO, L.; CARVALHO, R.; ZUCHI, J. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v.30, n.3, p.139-144, 2008.
- MIRANDA, C. C.; SOUZA, D. M. S.; MANHONE, P. R.; OLIVEIRA, P. C.; BREIER, T. B. Germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes substratos em condições laboratoriais. *Floresta e Ambiente*, v.19, p. 1-6, 2012.
- MONDO, V. H. V.; BRANCALION, P. H. S.; CICERO, S. M.; NOVEMBRE, COELHO, A. D. da L.; Dourado Neto, D. Teste de germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) brenan (Fabaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.30, p.177-183, 2008.
- MONIZ-BRITO, K. L.; OSUNA, J. T. A. Influência de diferentes substratos na germinação de sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart. Rhamnaceae. *Sitientibus*. Série Ciências Biológicas, Feira de Santana, v.5, n.2, p.63-67, 2005.

- NOGUEIRA, R. C.; PAIVA, R.; CASTRO, A. H. de; VIEIRA, C. V.; ABBADE, L. C.; ALVARENGA, A. A. Germinação *in vitro* de murici-pequeno (*Byrsonima intermedia* A. Juss.). *Ciência e Agrotecnologia*, v.28, n.5, p.1053-1059, 2004.
- NOLETO, L. G.; SILVEIRA, C. E. dos S. Micropropagação de copaíba. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, v.33, p.109-120, jul/dez. 2004.
- PAIM, A. F. *Contribuições para a micropropagação de Eugenia involucrata DC. e Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC) Mattos*. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.
- PASSOS, M. A. TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, n.1, p.51-56, 2007.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; LELES, P. S. dos S. BREIER, T. B. *Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais*. 1ªed. Seropédica: EDUR/UFRJ, 2007, 188p.
- PINTO, J. R. S. ; SILVA, M. L. N ; NOGUEIRA, D. T. S. ; DOMBROSKI, J. L. D. ; SILVA, A. N. . Diferentes tipos de substratos no desenvolvimento inicial de *Mimosa caesalpiniiifolia* BENTH. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 6, p. 180-185, 2011.
- PONTES, M. M. C. M.; CHAVES, L. F. C.; PONTES NETO, T.P. ; SILVA, J.A.A.da. ; FIGUEIREDO, M. V. B. . Crescimento e Sobrevivência de Mudanças de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) Inoculadas com Micro-organismos Simbiontes em Condições de Campo. *Ciência Florestal* (UFSM. Impresso), v. 23, p. 309-320, 2013.
- REIS, E. S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSADO, L. D. S.; CORRÊA, R. M. Influência do meio de cultura na germinação de sementes *in vitro* e taxa de multiplicação de *Melissa officinalis* L.. *Revista Ceres*, v.55, p.160-167, 2008.
- ROSA, F.C.; REINIGER, L.R.S.; SILVEIRA, L.R.; GOLLE, D.P; MUNIZ, F.B.; CURTI, A.R. Superação da dormência e germinação *in vitro* de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, n.3, p. 1021-1026, maio/jun. 2012.
- SILVA, F.A.S. *ASSISTAT*. Versão 7.6. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2011. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 20 jun. 2012.
- SILVA, P. C. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Eixo Tecnológico da Ecorregião Nordeste. In: SOUSA, I. S. F. de. (Ed.) *Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p.109-123.
- STEIN, V. C.; PAIVA, R.; SOARES, F. P.; NOGUEIRA, R. C.; SILVA, L. C.; EMRICH, E. Germinação *in vitro* e *ex vitro* de *Inga vera* Willd. Subsp. AFFINIS (DC.) T.D. Penn. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, p.1702-1708, 2007.

ESTIMATIVA DE INDICADORES POTENCIAIS PARA AVALIAÇÃO DO PROCESSO
DE DESERTIFICAÇÃO/DEGRADAÇÃO NA SUB-BACIA RIO BRUMADO- BA,
BRASIL

Luana Jessica Souza SANTOS
Graduanda em Engenharia Florestal da UESB
laannaa2@gmail.com

Pedro Henrique Vieira CÂNDIDO
Graduando em Engenharia Florestal da UESB
pedrovieirac03@gmail.com

Debora Paula de Andrade OLIVEIRA
Graduanda em Geografia da UESB
deborageografiauesb@gmail.com

Odair Lemos LACERDA
Professor Doutor Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da UESB
prof.odairlemos@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a altitude, o NDVI e o uso/ocupação do solo como indicadores potenciais no processo de desertificação da subbacia Rio Brumado, Bahia, Brasil. Utilizando técnicas de sensoriamento remoto, através da imagem *Landsat 8*, do MDE SRTM de 30 m de resolução espacial e do software livre QGIS por meio da ferramenta *Semi-Automatic Classification Plugin* e usando a metodologia *Spectral Angle Mapper*. Foram elaborados os mapas hipsométrico, de NDVI e de uso/ocupação do solo. O resultado obtido de maior relevância foi a identificação e localização das manchas de solo exposto, as quais demonstram notável preocupação, principalmente pela proximidade dos cursos d'água podendo causar assoreamento dos rios entre outras consequências geradas pela degradação local. A associação dos três indicadores permite compreender melhor o processo de desertificação na subbacia Rio Brumado.

Palavras- chaves: subbacia, degradação, indicadores potenciais, sensoriamento remoto

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar la altitude, el NDVI y el uso/ocupación del suelo, como potenciales indicadores en proceso de desertificación de subbacia río Brumado, Bahía, Brasil. Utilizando técnicas de teledetección, a través de los *Landsat 8*, el MDE SRTM 30 m de resolución

espacial y software software libre QGIS a través de la herramienta de ferramenta Semi-Automatic Classification Plugin y la metodología de Spectral Angle Mapper. Se prepararon mapas Hipsometricos, mapa de NDVI y el mapa de uso/ocupación del suelo. Lo resultado de mayor importancia fue la identificación y ubicación de los parches de suelo expuesto, que demuestran preocupación notable, especialmente por la proximidad del cauce causando colmatación de ríos entre otras consecuencias generados por la degradación local. La Asociación de los tres indicadores permite a mejor comprende el proceso de desertificación en subbacia río Brumado.

Palabras-claves: subbacia, degradación, indicadores de potenciales, teledetección.

INTRODUÇÃO

Segundo Nascimento (2010) deve-se considerar uma bacia hidrográfica como uma unidade físico-territorial na gestão e planejamento ambiental, dada à importância dos recursos hídricos. As bacias hidrográficas do semiárido brasileiro estão naturalmente envolvidas com o fenômeno de desertificação, resultante da variação climática regional. A degradação derivada da utilização inadequado do solo pelo homem pode avançar o processo de desertificação, sendo um dos maiores problemas enfrentados na atualidade, o qual provoca impactos ambientais, sociais e econômicos.

De acordo o Instituto Humanitas Unisinos (IHU) (2015) em entrevista com Lêdo Bezerra de Sá, pesquisador da EMBRAPA, a principal causa da desertificação na caatinga é o desmatamento, que expõem o solo aos intemperes e depois o manejo inadequados dos solos. Ainda segundo o entrevistado a desertificação no semiárido é acentuada pela falta de acesso dos produtores a informação, tecnologia e crédito usando o solo de forma errônea.

Trigueiro, Oliveira e Bezerra (2009) reconhecem que a desertificação impossibilita o desenvolvimento sustentável, sendo necessário buscar estratégias de combate e mitigação fundamentadas em estudos do ambiente com relação à vulnerabilidade e ecodinâmica da desertificação. A heterogeneidade das áreas afetadas dificulta a obtenção de dados indicadores consistentes que possibilitam o monitoramento da dinâmica do processo de desertificação no semiárido (SILVA, 2014).

Os indicadores integrados podem conferir um conjunto de conhecimentos sobre o estágio inicial, a evolução, situação do processo físico, químico, biológico e antropológico da interação no ecossistema (LOPES *et al.*, 2005). Nascimento (2006) argumenta que deveriam ser avaliadas melhor as estimativas de como os indicadores e variáveis coadjuva no risco de desertificação, no

entanto, as sugestões descritas como potenciais indicadores da degradação servem para auxiliar na investigação da desertificação.

De acordo com Brandt e Geeson (2008?) a quantificação, avaliação e acompanhamento da degradação podem ser baseados em parâmetros biofísicos (índice de vegetação) e físicos (temperatura, albedo, etc.) por meio de sensoriamento remoto. O geoprocessamento tem sido usado amplamente para estimar os indicadores potenciais do processo de desertificação.

O sensoriamento remoto por imagens orbitais é uma ferramenta que permite monitorar e detectar áreas de grandes extensões, além de obter diversos parâmetros em um mesmo produto como o índice de vegetação, temperatura, classificação do solo e etc. quando associado ao Sistema de Informações Geográficas.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é avaliar a altitude, temperatura, índice de vegetação e uso/ocupação do solo como indicadores potenciais no processo de desertificação da subbacia Rio Brumado por meio de sensoriamento remoto no ano de 2015.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a Região Hidrográfica Atlântico Leste, subbacia Rio Brumado, Bahia, Brasil. A região localiza-se entre as coordenadas 14° 01' e 14° 34' S e 41° 42' e 41° 19' W. Sua área possui cerca de 134.612 ha, a subbacia está inserida nos municípios de Brumado, Aracatu, Caraíbas e uma pequena parte em Tanhaçu (figura 1). Tipologia climática de Koppen classificada como clima quente de caatinga; chuvas de verão e período seco bem definido de inverno; temperatura média superior a 18°C; ausência de excedente hídrico (SEI, 2014). Apresenta cobertura vegetal do bioma caatinga (SEMA, 2007).

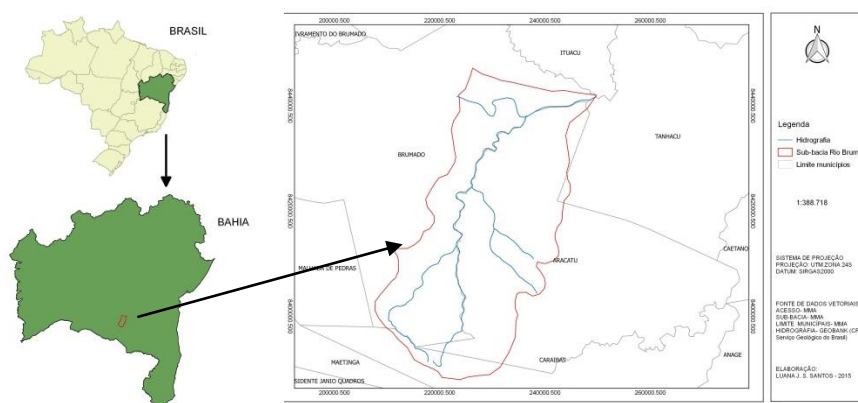


Figura 1. Localização da subbacia Rio Brumado

A imagem do satélite *Landsat 8* foi adquirida no sítio *Earth Explore da USGS (United States Geological Survey)*, órbita 217 e ponto 70 referente ao dia 02 de abril de 2015. Resolução espacial de 30 m na composição R5G4B3, a fim de facilitar a identificação dos alvos na classificação. A metodologia usada foi a classificação supervisionada *Spectral Angle Mapper – SAM* ou mapeamento de ângulo espectral, no qual se baseia nos ângulos espectrais formados entre um espectro de referência e um pixel classificado (SOUTH; QI; LUSCH, 2004).

Em todos os mapas temáticos gerados foi estabelecido um buffer de 5 km a partir do limite da subbacia, para evitar efeito de borda. O programa utilizado foi o QGIS 2.8.1, software SIG livre e gratuito, no qual foram inseridos os arquivos de ortobacias, em forma de *shapefile*, disponibilizado pelo sítio do MMA e da hidrografia, em formato *shapefile*, acessado pelo GEOBANK (CPRM-Serviço Geológico do Brasil) para comporem os mapas temáticos. A ferramenta de classificação de uso/ocupação do solo foi a *Semi-Automatic Classification Plugin (SCP)* amostrado nas classes de vegetação, corpos d'água, pastagem e solo exposto.

O Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM da cena SD4YA, obtido pelo sítio da EMBRAPA, foi utilizado para gerar o mapa hipsométrico com resolução espacial de 30 m. Foi aplicado falsa cor, adicionado efeito sombreado e gerado as curvas com equidistância de 50 m de nível subdividida em mestras e intermediárias.

Para o cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) foram utilizadas as bandas 5 (0.85-0.88 μm) e 4 (0.64-0.67 μm), correspondentes as faixas do infravermelho próximo e vermelho, respectivamente (USGS, 2015).

Após a seleção das bandas, foi feita a conversão dos dados brutos das bandas 5 e 4 para Refletância do Topo da Atmosfera (TOA) com correção de ângulo solar, através das formulas disponíveis no Manual do usuário de Dados *Landsat 8* (USGS, 2015), sendo que os dados necessários para as expressões estão no metadados da imagem. Determinado os valores corrigidos das bandas 5 e 4 procedeu-se o cálculo do NDVI, onde os valores variam entre -1 e 1, posteriormente aplicou-se falsa-cor para melhor visualização. Adotou-se a seguinte expressão:

$$\text{NDVI} = (\rho_{\text{IVP}} - \rho_{\text{V}}) / (\rho_{\text{IVP}} + \rho_{\text{V}})$$

Em que ρ_{IVP} e ρ_{V} são a refletância na faixa do infravermelho próximo e a refletância na faixa do vermelho visível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de analisar as variáveis biofísicas e físicas e compreender a relação com as características da subbacia Rio Brumado. Foram postos em comparação os mapas hipsométrico, mapa de NDVI e mapa de uso/ocupação do solo (Figuras 2, 3 e 4, respectivamente) de forma a serem analisados.

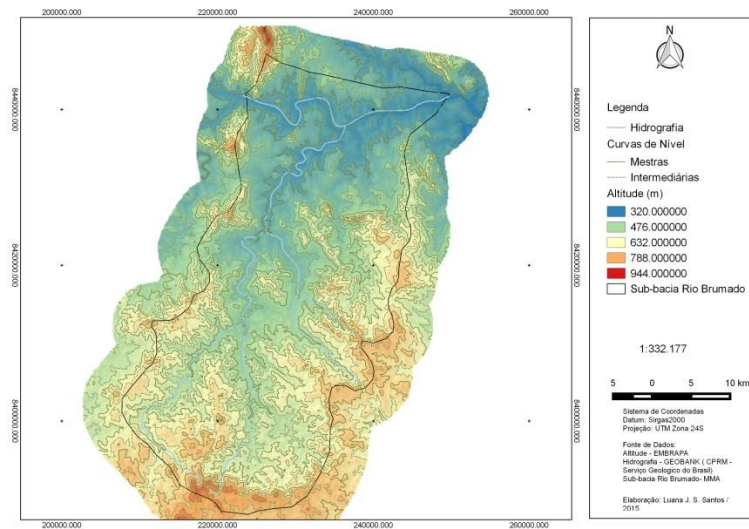
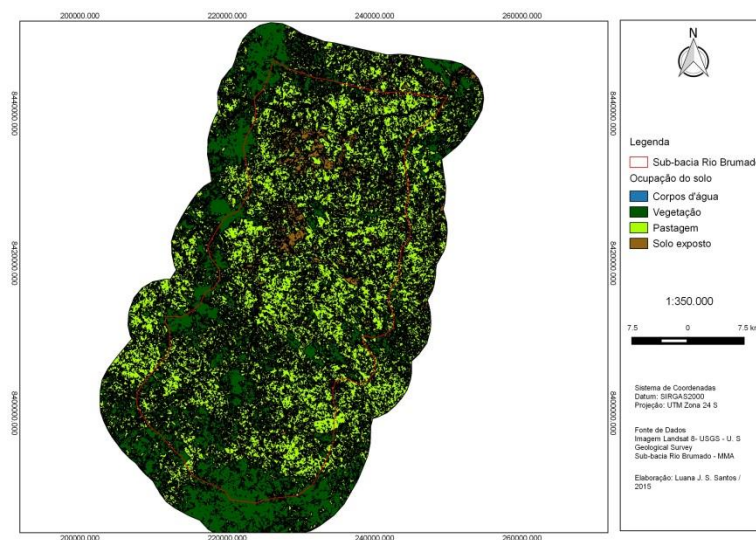


Figura 2. Mapa Hipsométrico

Figura 3. Mapa de NDVI



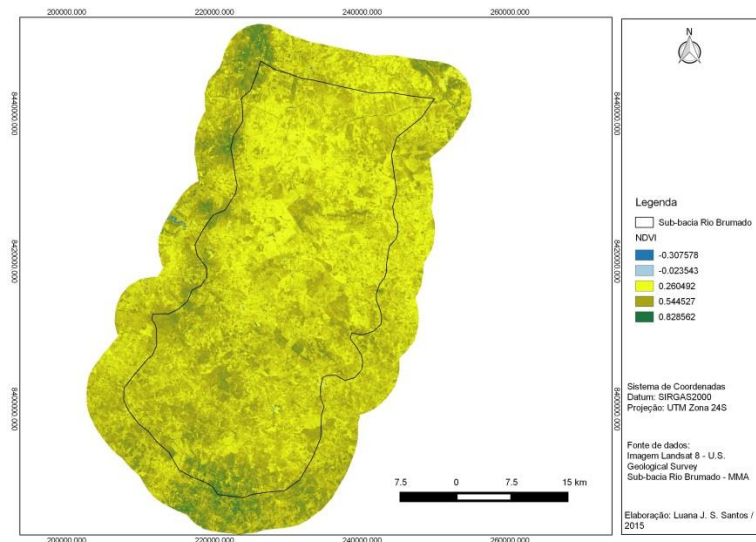


Figura 4. Mapa de uso /ocupação do solo

A imagem de satélite utilizada no mapeamento da vegetação foi do período seco, uma vez que foi selecionada a imagem mais recente e com menos nuvem no local de estudo pelo sítio da *Earth Explore USGS*. No entanto, no período seco a vegetação da caatinga reduz a massa foliar e aumenta a reflectância dos solos, o que interfere na análise dos dados, já que os resultados para o período seco e chuvoso são diferenciados (LIMA, 2014).

No mapa de NDVI pode-se verificar a espacialização da vegetação para o período de 02 de abril de 2015. O maior valor (verde mais escuro) de NDVI foi apresentado pela vegetação mais densa da subbacia Rio Brumado, valor de NDVI de 0,83. Pode-se observar que esta vegetação encontra-se concentrada ao sul e alguns fragmentos distribuídos ao noroeste, principalmente nas porções de vegetação fora do limite da subbacia Rio Brumado, que contemplam o município de Brumado. No Código Florestal (Lei 12651/2012) a margem do rio deve ter uma largura mínima de Área de Preservação Permanente. No entanto, não se observa proximidade da vegetação densa na maioria dos corpos d'água de grande extensão na subbacia como relatado no trabalho realizado por Silva (2014).

A vegetação rala apresentou de 0,54 no valor do NDVI. Esta vegetação está distribuída por todo mapa mostrando uma vegetação mais espaçada e visualmente predominante. Os menores valores (azul escuro) de NDVI foram indicados para os corpos d'água -0,30.

Em relação à classificação do uso/ocupação do solo houve uma superestimação da classe vegetação, devido à alta abrangência considerada sobre vegetação desde floresta à área em regeneração. A pastagem representa uma significativa área em ocupação, espaçada em toda subbacia. A substituição da vegetação nativa motivada pela substituição de pastagem, só agrava a

situação de degradação local, pois não protege o solo da erosão e da ação solar. Já a área dos corpos d'água foi subestimada, causada pela interferência da vegetação aquática, o qual pode ter sido classificado como vegetação ou pastagem. Esta é uma das dificuldades de não se trabalhar com imagens de alta resolução espacial a precisão fica comprometida.

Por último, a classe de solo exposto, como demonstrado mais detalhadamente na (figura 5) na cor marrom. O solo exposto concentra-se em duas partes, inclusive na proximidade dos cursos d'água. A área de solo exposto revela vulnerabilidade à erosão laminar, causando assoreamento dos rios e agravando o processo de desertificação do local.

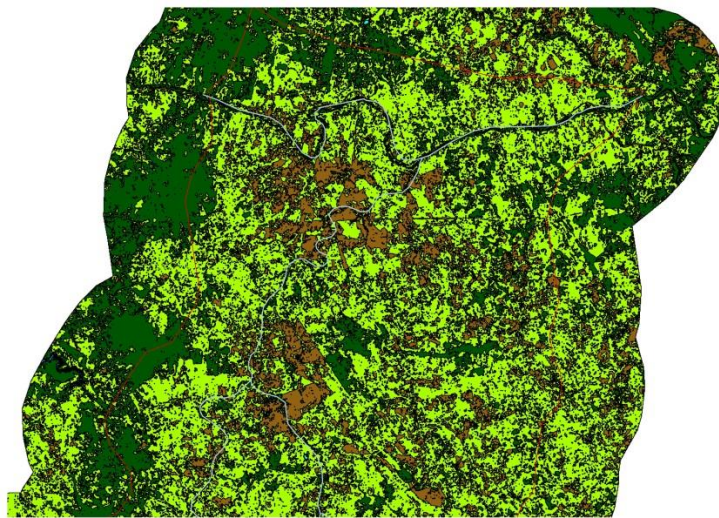


Figura 5. Detalhe da área de solo exposto

A integração das informações geradas pelos mapas hipsométrico, NDVI e uso/ocupação do solo permite verificar a associação da altitude na ocupação da subbacia. Esta demonstrou que áreas de vegetação mais densa, consideradas preservadas, concentram-se em locais de maior altitude. Segundo Lima (2014) em seu estudo de bacia áreas de maior elevação topográfica há uma dificuldade maior em utilizar as terras, reduzindo a vulnerabilidade de degradação pelo uso intensivo do solo. Ainda de acordo com Centoducatte *et al* (2011) a topografia pode influenciar na cobertura da vegetação e fragmentos, comumente em áreas de declive acentuado ou solos pobres são regiões de menor utilização e tendem maior probabilidade de preservação da vegetação nativa.

Lopes *et al.* (2005) diz que o delineamento e mapeamento de áreas degradadas são realizadas para subsidiar de forma precisa o monitoramento do processo de desertificação, assim como estratégias adaptadas ao combate da desertificação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A altitude, índice de vegetação e classificação do uso/ocupação são indicadores potenciais, quando associados se complementam para uma compreensão do processo de degradação. Para uma avaliação mais precisa é necessário um estudo espaço-temporal mais aprofundado no qual permita avaliar os mesmos indicadores e suas alterações ao longo do processo de desertificação. Assim como a interação com outros potenciais indicadores sugeridos em estudos anteriores como a temperatura de superfície, albedo, precipitação, fatores socioeconômicos, etc. Contudo, a partir dos resultados obtidos medidas mitigadoras devem ser tomadas para desenfrear a perda de solo e suas consequências de impacto ambiental, social e econômico.

REFERÊNCIAS

- BRANDT, J.; GEESON, N. *Lucinda, Land Care In Desertification Affected Areas, from science toward application: desertification and indicators*. Foundation for Sustainable Development. Serie A, n° 2. 2008? Disponível em: <<http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/Leaflet%20A2%20EN.pdf>>. Acesso em 28 jul. 2015.
- CENTODUCATTE, L. D.; MARTINELLI, F. S.; BARRETO, F. C. C.; MENDES, S. L. *Efeito da topografia no padrão de uso ocupação do solo no município de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil*. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2011, Curitiba. *Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2011*, p. 8827.
- IHU- INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. Desmatamento silencioso da Caatinga tem intensificado a desertificação do semiárido brasileiro. Entrevista especial com Iêdo Bezerra de Sá. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/545044-desmatamento-silencioso-da-caatinga-tem-intensificado-a-desertificacao-do-semiarido-brasileiro-entrevista-especial-com-iedo-bezerra-de-sa>>. Acesso em 31 jul. 2015.
- LIMA, P. P. S. *Análise do processo de degradação/desertificação na Bacia do Rio Taperoá/PB através de indicadores e geotecnologias*. 2014. 163 f. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2014.
- LOPES, H. L.; CANDEIAS, A. L. B.; ACCIOLY, L. J. de O.; JÚNIOR, J. R. T. *Utilização dos parâmetros físicos albedo e temperatura na identificação de áreas degradadas na Bacia do Rio Brígida – PE*. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. *Anais.... XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005*, p. 3119-3127.

- NASCIMENTO, F. R. do. *Conceito e teorias sobre desertificação em bacias hidrográficas – subsídios para abordagens metodológicas*. In: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física, II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. *Anais...* Universidade de Coimbra, Maio de 2010.
- NASCIMENTO, F. R. do. *Degradação ambiental e desertificação no Nordeste Brasileiro: conceito da Bacia do rio Acaraú – CE*. (tese de Doutorado) 325p. UFF: RJ, 2006.
- SEI- SUPERINTENDENCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. *Tipologia climática Köppen*. Mapa. 2014. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/tipologia_climatica_segundo_koppen_2014.pdf>. Acesso em 28 jul. 2015.
- SEMA- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. *Cobertura vegetal Bahia*. Mapa. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/mapas/Vegetacao_A0_2007.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2015.
- SILVA, G. J. F. da. *Estimativa de indicadores biofísicos para avaliação do processo de desertificação no município de São João do Cariri-PB*. 2014. 127 f. Dissertação (Geografia) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2014
- SOUTH, S.; QI, J.; LUSCH, D. P. *Optimal classification methods for mapping agricultural tillage practices*. Remote Sensing of Environment. v. 91, p. 90-97, 2004.
- TRIGUEIRO, E. R. da C.; OLIVEIRA, V. P. V. de. BEZERRA, C. L. F. *Indicadores Biofísicos e a dinâmica da degradação/ desertificação no Bioma Caatinga: estudo de caso no município de Tauá, Ceará*. REDE- Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 3, n°. 1, p. 62-82, jun. 2009.
- U.S.G.S- U. S. GEOLOGICAL SURVEY. *Landsat 8 (L8) data users handbook*. Version 1.0. EROS. Dakota. June 2015.

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL: UM ESTUDO NA FAZENDA
SANTA ROSA, QUINHÃO II, MUNICÍPIO DE IVINHEMA, MATO GROSSO DO SUL,
BRASIL

Rafael Bartimann de ALMEIDA - Mestre em Geografia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS - rafael_barthimann@hotmail.com;
José Batista dos SANTOS – Tecnólogo em Agronegócios
Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN – j-batista2010@hotmail.com;
Perla Loureiro de Almeida MONTEIRO – Mestre em Ciências da Saúde
Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN – j-batista2010@hotmail.com;

RESUMO

Há muito tempo o Homem interfere sobre os recursos naturais, pois depende destes para sobreviver. Contudo, após a implantação do sistema capitalista, a interferência cresceu e os danos motivados pela ocupação desordenada e pelo uso indevido dos recursos naturais parecem cada vez mais evidentes. Neste contexto a comunidade científica vem trabalhando na aquisição de dados que possam contribuir no processo de planejamento e gestão ambiental e alimentar modelos de funcionamento das unidades de paisagem. Para tanto, é necessário realizar trabalhos utilizando metodologias baseadas em uma abordagem sistêmica que contemple a interação entre os diversos elementos da paisagem. Dentre estas, destaca-se a metodologia proposta por Crepani *et. al.* (2001), que surge através da reinterpretação de dados pré-existentes e na abordagem ecodinâmica de Jean Tricart (1976). O presente trabalho teve como objetivo principal identificar regiões de vulnerabilidade ambiental na Fazenda Santa Rosa – Quinhão II, no município de Ivinhema, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, e gerar um mapa síntese que possa contribuir no processo de planejamento e gestão integrada do ambiente. Os resultados apontam que a área de estudos encontra-se estável frente aos processos erosivos, fato atribuído as baixas declividades associadas ao respeito pelas áreas de preservação permanente. Por fim, espera-se que este trabalho possa contribuir e servir de base para futuros projetos na Fazenda Santa Rosa – Quinhão II.

Palavras-chave: Vulnerabilidade ambiental. Geoprocessamento. Conservação do solo.

ABSTRACT

Long time ago the man interferes in the natural resources, because depend their on to survive. However, after the implanting of the capitalist system, interference has increasing and the damage motivated by the disorderly occupation and the improper use of natural resources seem increasingly

evident. In this context, the scientific community has worked in the data acquisition that can contribute in the environmental planning and management process and to feed operation models of the landscape units. To this, it's necessary to carry out works using methodologies based on a systemic approach that contemplate the interaction between the various elements of the landscape. Among these, highlight the methodology proposed by Crepani et. al. (2001), which arises through the reinterpretation of pre-existing data and is based at the concept of ecodynamics, by Jean Tricart (1976). The present work had as main aim to identify environmental vulnerability in the Santa Rosa Farm - Portion II, in the municipality of Ivinhema, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, and generate a synthesis map that can contribute in the planning and integrated management processes of the environment. The results indicate that the study area find stable front the erosion processes, fact which was attributed the low slope associated with respect for the areas of permanent preservation. Finally, it is expected that this work can contribute and serve as a basis for future projects in the Santa Rosa - Portion II.

Keywords: Environmental Vulnerability. Geoprocessing. Soil conservation.

INTRODUÇÃO

A influência do Homem sobre os recursos naturais é algo que deriva desde a antiguidade, porém, com a implantação do sistema capitalista, essa influência se tornou ainda maior, provocando diversos impactos ambientais, como por exemplo, a degradação dos solos, requisito essencial para a sobrevivência humana. Com o crescente aumento dos impactos ambientais ligados a degradação do solo, a comunidade científica vem trabalhando na aquisição de dados e na busca de soluções para os danos provocados pela desordenada utilização dos recursos naturais, fazendo com que o tema seja alvo de inúmeras discussões em diversas escalas (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990; CASSETI, 1995).

Atualmente, parece existir um consenso de que os impactos ambientais não podem ser tratados como fatos isolados, mas como o resultado da interação entre diversos elementos da paisagem. Isto leva-nos a considerar a importância da abordagem sistêmica na análise ambiental, que surge como um instrumento teórico e metodológico e representa uma mudança do pensamento reducionista para o pensamento holístico. O termo paisagem, em sua abordagem sistêmica, deve ser compreendido como o somatório das relações existentes entre os elementos físicos e biológicos considerando ainda as intervenções da sociedade no tempo e no espaço, pois as evoluções da

paisagem são resultados de processos políticos, econômicos e culturais (GUERRA e MARÇAL, 2010).

Nesta perspectiva, a Geografia Física caracteriza-se como uma ciência de integração, pois considera as atividades humanas nas análises dos aspectos físicos do meio ambiente e traz à tona a necessidade de estudos que possam subsidiar o planejamento e a gestão integrada do ambiente. A questão ambiental deve ser trabalhada e dimensionada dentro da ótica sistêmica, no qual o comportamento do todo difere do comportamento das suas partes ou da simples adição das partes (GONDOLO, 1999; CAMARGO, 1999 *apud* GUERRA e MARÇAL, 2010).

Apoiado em Christofolletti (1999) e Ross (2003), entende-se que as modificações da paisagem motivadas pelas relações Homem-Natureza são, portanto, objetos de estudo da Geografia Física, permitindo que o espaço seja compreendido como um sistema ambiental complexo. Este entendimento nos conduz a metodologias específicas para análise ambiental, como a utilização das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico para fins de planejamento e gestão ambiental, tendo destaque para Crepani *et. al.* (2001).

A metodologia desenvolvida por Crepani *et. al.* (2001) está baseada na reinterpretação de dados pré-existentes e na abordagem ecodinâmica de Jean Tricart (1976), que define três tipos distintos de situações a partir do estudo integrado da paisagem: 1) meios estáveis; 2) meios intermediários e 3) meios instáveis. Na medida em que também possibilita a identificação de unidades territoriais básicas com dinâmicas semelhantes, esta abordagem vem subsidiando uma série de avaliações ambientais no Brasil, pois consegue determinar o grau de fragilidade de um determinado espaço e relacionar com o potencial de exploração do mesmo (RODRIGUES, 2001; GUERRA e MARÇAL, 2010).

Visando a elaboração de mapas de vulnerabilidade natural à perda de solos, Crepani *et. al.* (2001) apontam que a vulnerabilidade das paisagens é estabelecida por meio de uma escala de valores relativos e empíricos em função da relação morfogênese/pedogênese.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar regiões de vulnerabilidade ambiental na Fazenda Santa Rosa – Quinhão II, no município de Ivinhema, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, e gerar um mapa síntese que possa contribuir no processo de planejamento e gestão integrada do ambiente.

Utilizando metodologia similar Soares-Filho e Souza-Filho (2011) elaboraram o mapeamento da vulnerabilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Ivinhema em Mato Grosso do Sul e apontaram predomínio da classe moderadamente estável, seguido da classe moderadamente estável à vulnerável, ocupando cerca de 91% da área estudada. Segundo os autores, a classe Moderadamente Vulnerável está ligada as planícies de inundação.

Arnesen e Maia (2011) analisaram a vulnerabilidade natural à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Tijuca e utilizaram os resultados para subsidiar o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijuca nas tomadas de decisões que interferem na dinâmica ambiental da referida bacia hidrográfica. Os autores ainda apontam que “a necessidade da participação da comunidade na formulação de estratégias de preservação do solo é fundamental”.

MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de colonização da área onde hoje se localiza a Fazenda Santa Rosa teve início da década de 1940, com o Senhor Zeumo Simões, que após a demarcação e abertura da área vendeu parte das terras para Antonio Takeuchi. Para chegar até a área, necessitaram de embarcações e utilizaram o rio Ivinhema como via de acesso, e assim, iniciaram suas atividades econômicas baseadas no extrativismo vegetal e criação de bovinos.

Com o falecimento do Senhor Antonio Takeuchi (*in memorian*), a Fazenda Santa Rosa foi dividida em cinco partes em função dos herdeiros, e a segunda parte (Quinhão II) é herdada por Yukio Takeuchi (*in memorian*) e atualmente é administrada pelo filho de Yukio, Senhor Gustavo Takeuchi.

A Fazenda Santa Rosa – Quinhão II está localizada integralmente no município de Ivinhema, na porção sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, e possui área total de 841,60 hectares (Figura 1).

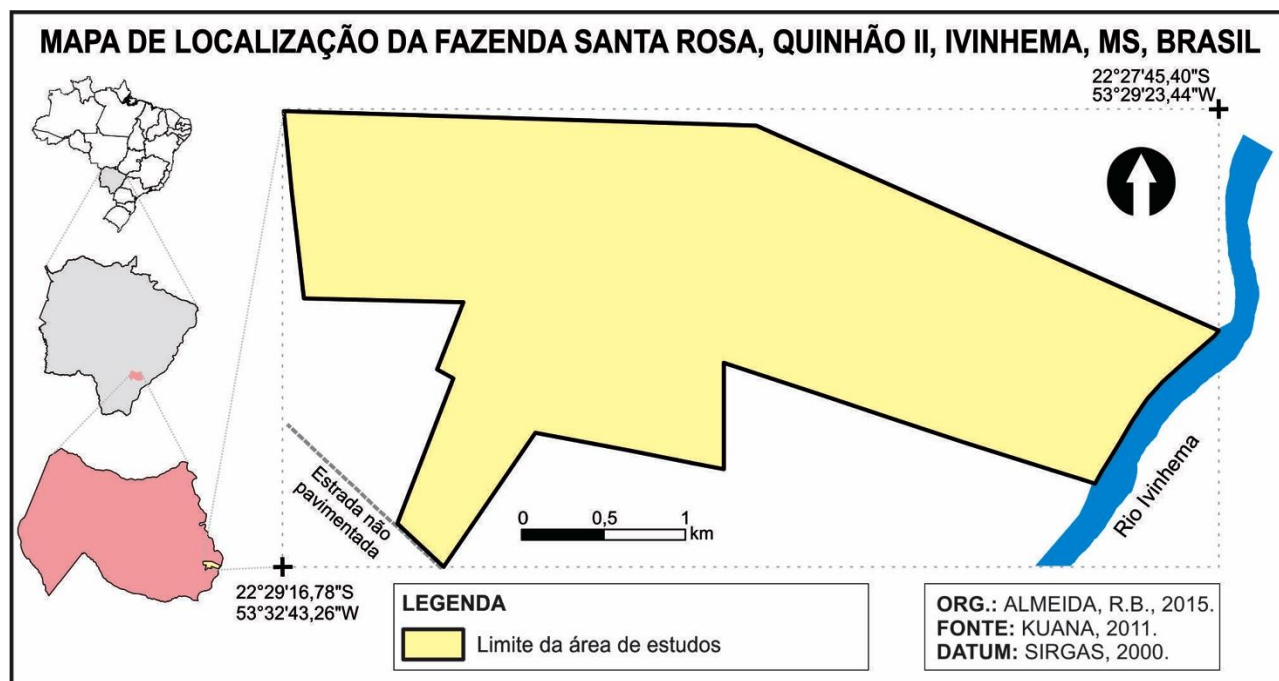


Figura 1: Localização da Fazenda Santa Rosa, Quinhão II, município de Ivinhema, Mato Grosso do Sul, Brasil.

De acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima característico da área onde se a Fazenda Santa Rosa é do subtipo mesotérmico úmido sem estiagem (Cfa), ou seja, um clima característico de locais onde não há períodos prolongados de seca. A precipitação média anual é de 1.400 a 1.700 mm, sendo que o trimestre mais chuvoso é vai de novembro a janeiro. Já as menores precipitações ocorrem nos meses de inverno. A temperatura média anual é de 20 a 22°C, sendo que no inverno a variação fica entre 15 e 19°C e no verão, a variação fica entre 23 e 26°C (ZAVATINI, 1990; MATO GROSSO DO SUL, 2014; POTT et. al., 2014).

A geologia (Figura 2) é predominantemente marcada pela presença de arenitos da Formação Caiuá, que data do Cretáceo e é constituída por arenitos quartzosos a subarcoseano avermelhados, bimodais (muito finos e grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na fração fina e, arredondados na fração grossa, com esfericidade variável. O ambiente de deposição é interpretado como fluvial na base e eólico no topo. Contudo, nas áreas adjacentes ao rio Ivinhema, encontram-se Depósitos Aluvionares, distribuídos principalmente nas planícies de inundação e ao longo dos canais de drenagem. Esses depósitos são compostos predominantemente de areia quartzosa, areia, cascalho, silte, argila e localmente turfa. Tem-se interpretação como deposição em ambiente continental fluvial (MATO GROSSO DO SUL, 2014).

O solo (Figura 3) encontrado na Fazenda Santa Rosa, de acordo com o mapeamento da EMBRAPA (2006) é do tipo Planossolo Háplico, que constituem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial de textura mais leve e que contrasta abruptamente com o horizonte B. Pode apresentar permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte, responsável pela formação de lençol d'água suspenso, de existência periódica e presença variável durante o ano (EMBRAPA, 2006; MATO GROSSO DO SUL, 2014).

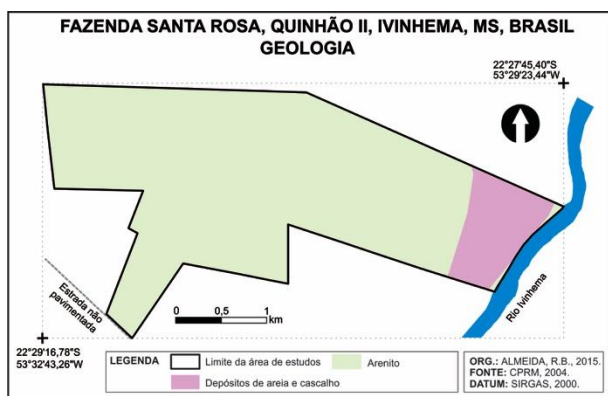


Figura 2: Mapa de Geologia.

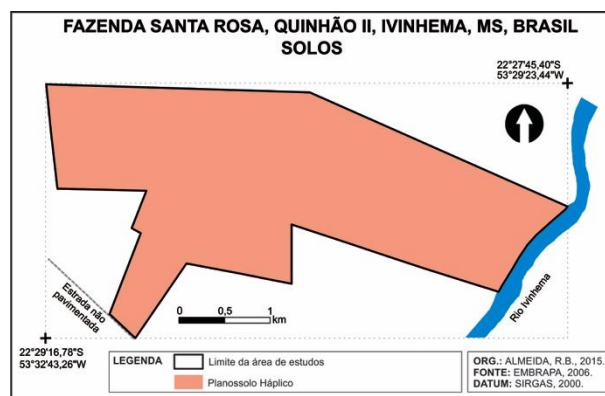


Figura 3: Mapa de Solos.

A vegetação predominante é do tipo Savana (Cerrado), porém, a área apresenta características de transição Cerrado-Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) e florestas e campos inundáveis de planície de inundação (POTT et. al. 2014).

O mapa de uso da terra e cobertura vegetal (Figura 4) apontou predominância de áreas antropizadas nas porções central e oeste da Fazenda Santa Rosa – Quinhão II. Na porção leste, predominam áreas naturais e áreas de inundação decorrentes das alterações de nível do rio Ivinhema. Esta área está demarcada como área de preservação permanente (APP), estando em conformidade com a lei federal nº 12.651, que estabelece no artigo 3º, parágrafo II, “que as Áreas de Preservação Permanente representam área protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

As áreas com maior declividade estão localizadas na porção leste da Fazenda, próximas as margens do rio Ivinhema. Na porção central prevalecem áreas com declividade baixa e na porção oeste, percebe-se uma região caracterizada por uma declividade muito baixa (Figura 5).

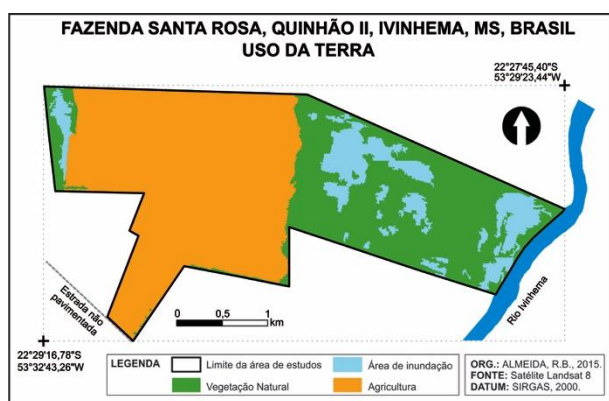


Figura 4: Mapa de Uso da Terra.

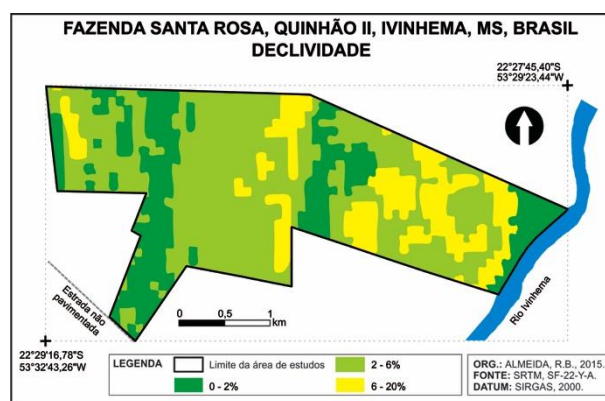


Figura 5: Mapa de Declividade.

O rio de maior representatividade na região é o Ivinhema, que tem 491,65 km de extensão e tem sua nascente localizada nos limites municipais de Rio Brilhante, Angélica e Nova Alvorada do Sul e sua foz em Naviraí, onde deságua no rio Paraná. Seus principais contribuintes são o rio Brilhante (602,98 km) que recebe águas do rio Dourados (396,33 km) no limite municipal de Deodópolis, Rio Brilhante e Dourados e o rio Vacaria (294,99 km) cuja nascente situa-se no município de Sidrolândia (MATO GROSSO DO SUL, 2014).

De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, a população do município de Ivinhema, no qual está localizado a Fazenda Santa Rosa, é de 22.341 pessoas, sendo que deste total, 22,68% residem na zona rural. O valor médio da renda per capita dos domicílios permanentes da zona rural é de R\$ 505,00 reais, estando abaixo da

média urbana (R\$ 510,00 reais) e principal fonte de renda está ligado as atividades agrícolas provenientes do cultivo de soja, cana-de-açúcar, milho e mandioca (IBGE, 2010; MATO GROSSO DO SUL, 2014).

Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessária a utilização de diversos materiais e dados temáticos de instituições públicas em forma de arquivos digitais georreferenciados. Com isto, a primeira etapa da pesquisa consistiu no levantamento de informações preliminares voltadas à aquisição de dados cartográficos e na organização de um banco de dados onde as informações pudessem ser cruzadas sempre que necessário. O banco de dados foi organizado através dos softwares ArcViewGis, ArcExibe, AutoCAD, TrackMaker, Global Mapper, Google Earth e Corel Draw.

O mapa da geologia foi elaborado com base no levantamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2004) na escala de 1:1.000.000 e o mapa de Solos foi elaborado com base no mapeamento de solos do Brasil (IBGE-EMBRAPA, 2001), na escala de 1:5.000.000. O mapa de declividade foi elaborado com base na imagem de radar folha SF-22-Y-A, do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) disponibilizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Para elaboração do mapa de uso da terra e cobertura vegetal foi utilizada uma imagem disponibilizada pelo software Google Earth, datada em 24 de agosto de 2012, que vem se mostrando um software democrático no fornecimento de imagem de boa qualidade para trabalhos de pequena escala. Posteriormente, com auxílio de um GPS portátil (modelo Etrex Vista H, marca Garmin) e de uma câmera fotográfica digital, foi realizada uma saída de campo a fim de identificar e registrar a veracidade das informações coletadas via sensoriamento remoto.

O mapa de vulnerabilidade ambiental foi elaborado com base na metodologia desenvolvida por Crepani et. al. (2001). Neste tipo de análise, considera-se o estágio de evolução das unidades da paisagem atribuindo-se valores de estabilidade para cada categoria morfodinâmica encontrada (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação da vulnerabilidade ambiental.

CATEGORIA MORFODINÂMICA	RELAÇÃO PEDOGÊNESE / MORFOGÊNESE	VALOR
Estável	Prevalece a Pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio Pedogênese / Morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a Morfogênese	3,0

Na metodologia desenvolvida por Crepani et. al. (2001), cada unidade da paisagem (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso da terra) é analisada individualmente através de valores empíricos e relativos posteriormente, as informações são cruzadas através de um modelo matemático cujo resultado pode auxiliar no planejamento e na gestão ambiental local (CREPANI et. al., 2001; SOARES-FILHO e SOUZA-FILHO, 2011).

Para a elaboração do mapa de vulnerabilidade ambiental, as cartas temáticas que compõem cada unidade da paisagem (geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação) foram convertidas do formato vetorial para matricial e em seguida, foram reclassificadas considerando um peso para cada unidade da paisagem (Tabela 2).

Tabela 1. Classificação da vulnerabilidade ambiental.

UNIDADE DA PAISAGEM	PESO (Crepani et. al, 2001)
Geologia	0,15
Solos	0,25
Uso da Terra	0,30
Declividade	0,30

Cada feição identificada dentro das unidades de paisagem recebeu individualmente um peso de acordo com seu grau de fragilidade ambiental (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação da vulnerabilidade ambiental.

UNIDADE DA PAISAGEM	FEIÇÃO	PESO (Crepani et. al, 2001)
USO DA TERRA	Vegetação Natural	1,0
	Planície de inundação	2,0
	Agricultura/Pecuária	3,0
GEOLOGIA	Arenitos	2,4
	Depósitos de Areia e Cascalho	3,0
DECLIVIDADE	0-2% (Muito fraca)	1,0
	2-6% (Fraca)	1,5
	6-20% (Média)	2,0
	20-50% (Forte)	2,5
	>50% (Muito Forte)	3,0
PEDOLOGIA	Planossolo háplico	2,0

De acordo com a escala de vulnerabilidade, as feições que apresentam maior estabilidade foram representadas por valores próximos de 1,0; as de estabilidade intermediária próximo de 2,0; e as mais vulneráveis mais próximas de 3,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vulnerabilidade ambiental é o resultado da interação entre os valores estabelecidos para as unidades de paisagem em função do seu grau de fragilidade. O conhecimento das classes de vulnerabilidade ambiental à erosão pode contribuir para o estabelecimento de diretrizes e oportuniza um planejamento para o uso sustentável da terra num determinado ambiente, levando em conta, além dos dados físicos, os dados socioeconômicos relacionados ambiente analisado.

A Fazenda Santa Rosa, Quinhão II apresenta três classes de vulnerabilidade ambiental, sendo predominante a classe estável, seguida da classe moderadamente estável. Na porção leste encontram-se duas regiões classificadas como medianamente estável à vulnerável (Figura 2).

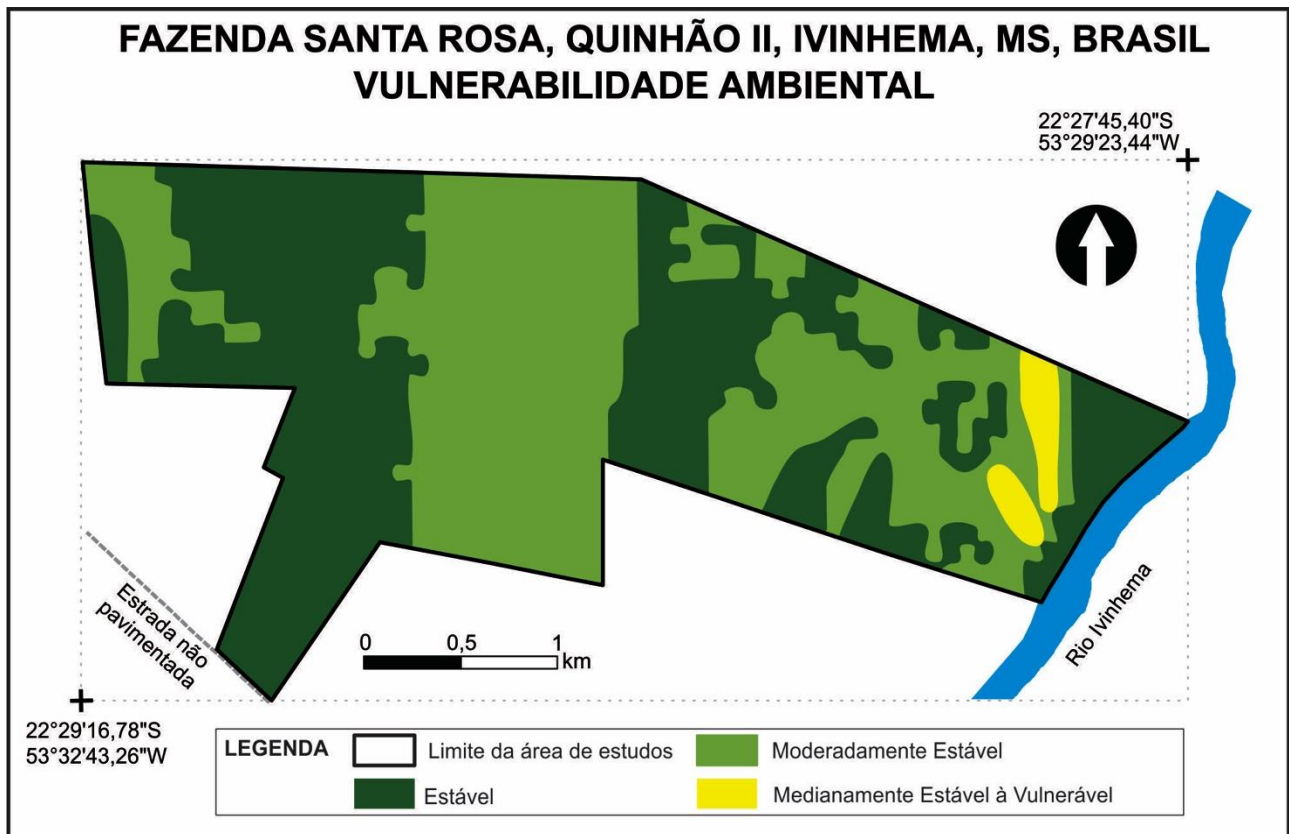


Figura 2: Mapa de vulnerabilidade ambiental da Fazenda Santa Rosa, Quinhão II.

As regiões classificadas como Estável estão ligadas a baixa declividade e as áreas preservação permanente, onde a cobertura vegetal natural aparece preservada. As regiões classificadas como Moderadamente Estável na porção leste estão associadas às áreas de inundação e as áreas de preservação permanente, onde não existe registro de uso das terras pelo Homem.

Já a porção central da Fazenda Santa Rosa - Quinhão II foi classificada como moderadamente estável em função das áreas antropizadas (utilizadas para agricultura) apresentarem baixa declividade associadas também as eficazes técnicas de conservação do solo, com curvas de nível e rotação de cultura. As regiões classificadas como Medianamente Estável à Vulnerável estão associadas às regiões com declividades médias, inundáveis de tempos em tempos e com presença de sedimentos inconsolidados e instáveis, que podem ser carregados para o canal de drenagem (rio Ivinhema).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mapas de vulnerabilidade ambiental têm como objetivo simular o comportamento atual da paisagem frente aos processos de uso da terra e possibilitam um conhecimento prévio de regiões susceptíveis a impactos ambientais. Esta metodologia de trabalho permite uma abordagem holística aplicada aos estudos da paisagem e oportuniza uma visão sintética das interações entre as variáveis ambientais, sem perda da análise do todo. Em síntese, representam um levantamento de dados de base que permitem subsidiar o planejamento e a gestão integrada do ambiente.

Com base nos resultados apresentados na carta de vulnerabilidade ambiental da Fazenda Santa Rosa – Quinhão II pode-se concluir que a área de estudos apresenta-se estável frente aos processos erosivos. Durante a saída de campo, nenhum tipo de erosão foi identificado, o que indica a eficácia das técnicas de conservação do solo nas regiões de uso agrícola associadas ao respeito pelos limites das áreas de preservação permanente.

Por fim, fica a expectativa de que este trabalho possa contribuir e servir de base para futuros projetos na Fazenda Santa Rosa – Quinhão II, visando sempre o uso sustentável dos recursos naturais para evitar impactos ambientais em diferentes escalas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNESEN, A. S., MAIA, J. S. *Análise da vulnerabilidade natural à erosão na bacia hidrográfica do rio Tijucas através de técnicas de geoprocessamento: um subsídio à governança territorial*. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 1113 - 1120.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. 3º. ed. São Paulo: Ícone, 1990.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências*. Brasília, 2012.
- Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

- CASSETI, V. *Ambiente e apropriação do relevo*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 1995.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- CPRM. *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*. Sistemas de Informações geográficas – SIG. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2004. CD-ROM (ISBN 85-7499-009-4).
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T. G.; Duarte, V.; Barbosa, C. C. *Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial*. São José dos Campos: SAE/INPE, 2001.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. *Geomorfologia ambiental*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- IBGE – EMBRAPA. *Mapa de Solos do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2001 - Escala 1:5.000.000
- MATO GROSSO DO SUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL. *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*. Campo Grande: SEMAC, 2014.
- RODRIGUES, C. *A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais*. Revista do Departamento de Geografia. vol.14. Universidade de São Paulo – USP, 2001. Pág. 69-77.
- ROSS, J. L. S. *Geomorfologia ambiental*. In: CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. (orgs.) *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 3ª ed. 2003
- SOARES-FILHO, A.; SOUZA-FILHO, C. R. *Indicação de vulnerabilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Ivinhema, Mato Grosso do Sul, utilizando Sistema de Informações Geográficas*. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.1083.
- ZAVATINI, J. A. *A dinâmica atmosférica e a distribuição das chuvas no Mato Grosso do Sul*. Tese doutorado. (Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo). São Paulo: FFLCH-USP, 1990.
- POTT, A. SILVA, J. S. V. GOMES, E. L. *Características da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema*. Revista GeoPantanal. UFMS/AGB - Corumbá/MS. n°. 16. 109-124. jan./jun. 2014

PLUVIOSIDADE E VULNERABILIDADE DA PORÇÃO LITORÂNEA CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO-BRASIL

Mirian Ramos GUTJAHR, Pesquisador Científico Instituto Geológico/SMA/SP
gutjahrmr@igeologico.sp.gov.br

Mateus Pedrucci ROMANHOLI, Bacharel em Geografia FFLCH/USP
mateus.romanholi@usp.br

RESUMO

O estudo histórico da ocorrência de precipitações sobre uma área permite vislumbrar seu significado somado à integração do meio físico, social e econômico de uma região. A porção leste do estado de São Paulo, sob o Trópico de Capricórnio, reflete essa afirmativa. Espaço histórico de intenso desenvolvimento, a porção litorânea central de São Paulo fez da abundância de água um ativo líquido na possibilidade do progresso e enriquecimento. Entretanto, urbanização, industrialização e superpopulação têm apresentado inúmeros ônus para o meio natural, que funciona ao mesmo tempo como elemento indutor e limitante de desenvolvimento. A Região Metropolitana da Baixada Santista, especialmente os municípios de Santos e Cubatão localizados a apenas 70 km da cidade de São Paulo, apresentaram níveis extremos de contaminação da água, do ar e do solo até finais do século XX. Embora Cubatão seja, nos dias atuais, considerado um símbolo da recuperação ambiental pelas Nações Unidas, conciliando um perfil industrial e turismo, ainda apresenta vulnerabilidade extrema, seja pelo excesso ou pela falta de água. Juntamente com as características geológicas e geomorfológicas, chuvas extremas tem papel importante no desencadeamento da ocorrência de deslizamentos de terra e inundações. São analisados eventos de 72 horas com valores acima de 100 mm de precipitação na região no período de 1936 a 2004.

Palavras-chave: precipitações, vulnerabilidade, Baixada Santista, Cubatão, São Paulo

ABSTRACT

The historical study of the occurrence of rainfall over an area provides a glimpse of its meaning plus the integration of the physical environment, social and economic development of a region. The Eastern portion of the state of São Paulo, under the Tropic of Capricorn, reflects this statement. Historical space of intensive development, São Paulo has made the abundance of water a liquid asset in the possibility of progress and enrichment. However, urbanization, industrialization and

overpopulation have presented numerous costs to the natural environment, which acts as inductor and limiting development element. The Baixada Santista, especially the municipalities of Santos and Cubatão, located just 70 km from the city of São Paulo, up to the last decades of the twentieth century showed extreme levels of contamination of water, air and soil. Although Cubatão is nowadays, considered a symbol of environmental recovery by the United Nations, combining an industrial and tourism profile, it still shows extreme vulnerability either by excess or lack of water. 72-hour 100 mm and above rainfall events are analyzed in the region during the period of 1936 and 2004. Along with geological and geomorphological characteristic features, extreme rainfall has an important role in triggering the occurrence of landslides and floods.

Key Words: vulnerability, rainfall, Baixada Santista, Cubatão, São Paulo

INTRODUÇÃO

As regiões litorâneas são consideradas sistemas frágeis e complexos, em razão da interação entre os ambientes terrestre e marinho. Apesar de sua suscetibilidade ambiental, estas regiões estão entre as áreas mais povoadas do planeta. Inúmeros trechos das regiões litorâneas no território brasileiro caracterizam-se pela dinâmica dos processos naturais associados à conformação do relevo que podem vir a representar zonas de risco à ocorrência de eventos tais como movimento gravitacional ou enchentes.

A Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS foi criada mediante Lei Complementar Estadual 815, em 1996, tornando-se a primeira região metropolitana brasileira sem *status* de capital estadual. Corresponde a menos de 1% da superfície do estado, com área territorial de 2.422,776 km². Nove municípios fazem parte da RMBS: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Entre esses municípios, destacam-se Santos e Cubatão.

Além de contar com o Polo Industrial de Cubatão e o Complexo Portuário de Santos, a RMBS desempenha funções de destaque no estado, com atividades industriais e de turismo, e outras de cunho regional, como aquelas relativas aos comércios de atacado e varejo, aos serviços de saúde, educação, transporte e sistema financeiro. A região possui também uma grande variedade de atividades de suporte ao comércio de exportação, ligadas a operações no complexo portuário do Estado. Essas atividades têm reflexos diretos na economia da região e em 2012 respondeu por um Produto Interno Bruto de 60,08 bilhões de reais.

Apesar de sua função portuária, seu expressivo polo siderúrgico e da indústria de turismo, a RMBS apresenta problemas comuns aos grandes aglomerados urbanos, como a questão ambiental, carência de infraestrutura, saneamento, transporte e habitação.

As características geomorfológicas, geológicas e climáticas do município de Cubatão, conjugadas com as atividades antrópicas desordenadas, fazem do local uma área fortemente predisposta a escorregamentos o que a torna uma região vulnerável e de risco. Inúmeros autores registram cicatrizes de escorregamentos indicando a grande incidência desse tipo de evento. (Passarella et al, 2008, p.1; Ferreira, 2013, Nery, 2011, entre outros).



Figura 1 – Cicatrizes de escorregamentos nas encostas da Serra do Mar, Cubatão, São Paulo. Fonte: IPT, 1958

METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho foram feitos levantamentos de notícias jornalísticas relacionadas a desastres ambientais provocados por eventos climáticos extremos, complementados por séries históricas de eventos pluviométricos na Região Metropolitana da Baixada Santista, desde os mais antigos até a presente data. O cruzamento entre notícias e índices pluviométricos permite a avaliação da extensão de danos e prejuízos que certa quantidade de mm de chuva pode provocar na área.

A existência de séries históricas de eventos e valores diversos é de imensa importância para a identificação de padrões e tendências e obtenção de medianas de inúmeros fatos. Assim é com o estudo de ocorrências pluviais que podem indicar variabilidade ou mudanças climáticas, além de ser relevante, entre outros fatores, para os recursos hídricos, agricultura e vulnerabilidade da população e da economia.

As séries históricas sistemáticas da pluviosidade no estado de São Paulo ainda não atingiu um século. Diversas instituições que iniciaram esses registros não continuaram ao longo do tempo, como ocorreu, por exemplo, com a Comissão Geográfica e Geológica. No Estado de São Paulo tem sido o DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica que organiza a Rede Hidrológica Básica do Estado de São Paulo. Iniciada na década de 1880, é operada pelo órgão desde 1951. É a maior fonte de dados hidrológicos básicos quantitativos do Estado, medindo chuvas, vazões de rios, níveis de água subterrânea e sedimentos.

As séries históricas de dados pluviométricos para os municípios da RMBS foram selecionados a partir de postos que fornecessem as mais completas séries dentro do maior período de tempo. Foram selecionados os postos pluviométricos mais representativos de cada município para o período de 1936 a 2004 – 68 anos. Figura 2.

Município	Prefixo	Nome	Altitude m	Latitude	Longitude
BERTIOGA	E3-040	USINA ITATINGA	10,00	23° 46' 00"	46° 07' 00"
CUBATAO	E3-038	PIACAGUERA	5,00	23° 52' 00"	46° 23' 00"
GUARUJA	E3-039	VICENTE DE CARVALHO	2,00	23° 57' 00"	46° 18' 00"
ITANHAEM	F3-005	ITANHAEM	3,00	24° 10' 58"	46° 47' 43"
MONGAGUA	F3-002	MONGAGUA	20,00	24° 05' 00"	46° 37' 00"
PERUIBE	F3-003	PERUIBE (EFS)	3,00	24° 19' 00"	47° 01' 00"
PRAIA GRANDE	F3-010	MELVI	10,00	24° 02' 00"	46° 33' 00"
SANTOS	E3-041	CAETE	200,00	23° 53' 00"	46° 13' 00"
SAO VICENTE	E3-056	SAO VICENTE	10,00	23° 58' 00"	46° 22' 00"

Figura 2. Postos pluviométricos utilizados na RMBS (DAEE)

O Instituto Geológico em parceria com a Defesa Civil –SP realiza anualmente nos meses de dezembro a abril, que coincide com o período das chuvas da região, o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, com cursos preparatórios e plantão 24 horas para a prevenção de desastres. O PPDC utiliza o valor limite de 100 mm em chuvas de 72 horas para o desencadeamento de ocorrências de escorregamentos, queda de blocos, corrida de lama, etc. Com base nesse parâmetro foram selecionados valores acima de 100 mm para o período de 72 horas organizados nas figuras Tabela 1 e Gráficos 1 e 2.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A porção central do litoral do estado de São Paulo, em que se insere a RMBS, situa-se entre as coordenadas 23o 30' e 24o 26' de latitude sul e 45o 10' e 47o 04' de longitude oeste. Localizada, em seu ponto médio, a 70 km da cidade de São Paulo – capital do estado –, a RMBS abrange áreas

insulares e continentais – região denominada geograficamente como Baixada Santista, devido a sua conformação geomorfológica. As altitudes do relevo do litoral, em geral, não excedem 300 metros, sendo verificadas altitudes de até 900 metros nos trechos de serra. Figuras 3 e 4.



Figura 3. Estado de São Paulo – destaque RMBS.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Região_Metropolitana_da_Baixada_Santista#/

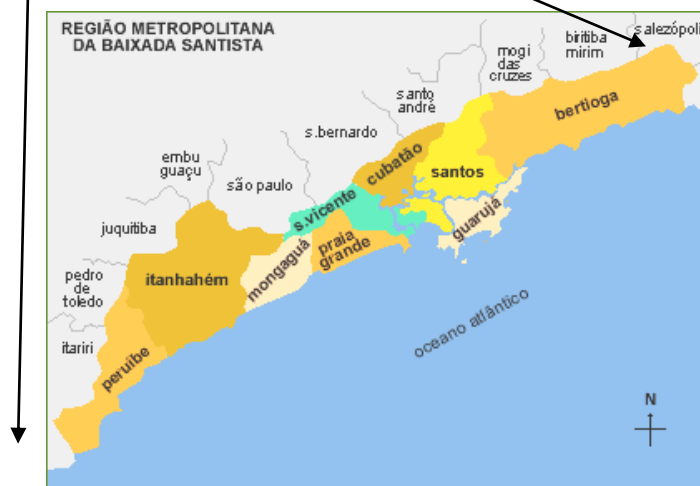


Figura 4 – Região Metropolitana da Baixada Santista. Fonte: <http://www.pgn9.com.br/>

Cubatão tem um clima tropical. Existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano. A pluviosidade é alta, mesmo no mês mais seco - julho. A classificação do clima é Af segundo a Köppen e Geiger. Em Cubatão a temperatura média é 22.1 °C. A média anual de pluviosidade é de 2641 mm. O mês mais seco é Julho com 98 mm. O mês de maior precipitação é Fevereiro, com uma média de 339 mm. Figura 5.

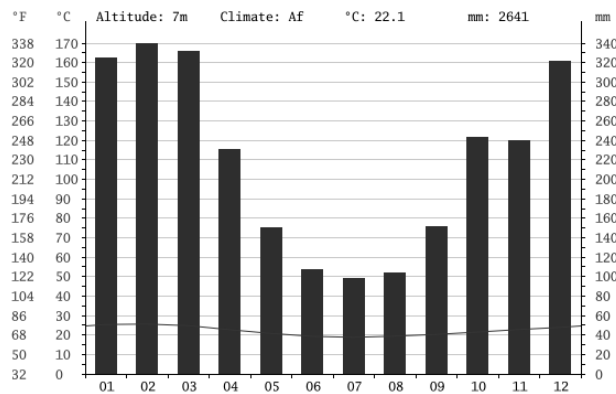


Figura 5 . Distribuição média anual da pluviometria em Cubatão.

Fonte: <http://pt.climate-data.org/location/4214/>

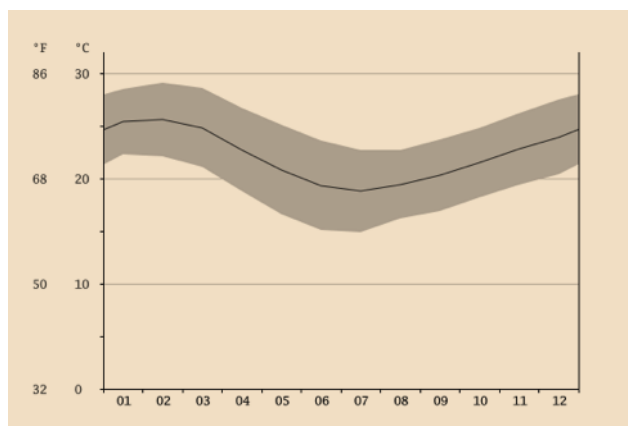


Figura 6 . Distribuição média anual da temperatura em Cubatão.

Fonte: <http://pt.climate-data.org/location/4214/>

Com uma temperatura média de 25.6 °C, Fevereiro é o mês mais quente do ano. A temperatura média em Julho é de 18.8 °C. É a temperatura média mais baixa de todo o ano.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	325	339	332	231	150	107	98	104	151	243	240	321
°C	25.4	25.6	24.8	22.7	20.8	19.3	18.8	19.4	20.3	21.5	22.8	23.9
°C (min)	22.3	22.1	21.1	18.8	16.6	15.1	14.9	16.2	16.9	18.2	19.4	20.4
°C (max)	28.5	29.1	28.6	26.7	25.1	23.6	22.7	22.7	23.7	24.8	26.2	27.5
°F	77.7	78.1	76.6	72.9	69.4	66.7	65.8	66.9	68.5	70.7	73.0	75.0
°F (min)	72.1	71.8	70.0	65.8	61.9	59.2	58.8	61.2	62.4	64.8	66.9	68.7
°F (max)	83.3	84.4	83.5	80.1	77.2	74.5	72.9	72.9	74.7	76.6	79.2	81.5

Figura 7. Distribuição média anual da pluviosidade e da temperatura em Cubatão-SP.

Fonte: <http://pt.climate-data.org/location/4214/>

Se compararmos o mês mais seco com o mês mais chuvoso verificamos que existe uma diferença de precipitação de 241 mm. As temperaturas médias variam 6.8 °C durante o ano.

ANÁLISE

Neste trabalho, para a análise quantitativa foram organizadas ocorrências de acumulados de 72 horas com pluviometria acima de 100 mm para cada município da RMBS a partir de dados de 24 horas para os anos de 1939 a 2004. Figura 8.

Podem ser observados anos que registraram grande incidência de ocorrências, destacando-se 1947, 1966, 1975 e 1986. O ano de 1986 foi o ano do período com o maior número de ocorrências. Os municípios de Santos e Bertioga destacam-se com 541 e 576 ocorrências respectivamente ao longo de 65 anos. Durante esse período somaram-se nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Santos e São Vicente um total de pelo menos 2140 ocorrências. Infelizmente há lacunas de informações especialmente para Cubatão e São Vicente podendo-se supor que esse total possa ter sido maior.

Ano	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Santos	São Vicente	TOTAL
1939	1	-	3	3	5	5	17
1940	13	6	5	4	10	6	44
1941	8	3	4	3	11	7	36
1942	6	3	1	4	6	3	23
1943	8	3	1	3	5	2	22
1944	12	3	7	4	14	5	45
1945	10	5	5	3	10	4	37
1946	5	3	4	1	8	3	24
1947	16	8	5	8	16	4	57
1948	7	7	3	6	12	2	37
1949	7	4	-	-	9	-	20
1950	14	7	5	-	9	1	36
1951	9	3	4	-	7	-	23
1952	11	6	2	2	10	1	32
1953	9	9	3	5	9	1	36
1954	7	3	1	1	6	-	18
1955	11	6	-	-	5	-	22
1956	10	10	1	4	12	-	37
1957	7	5	3	3	7	-	25
1958	9	5	8	4	10	-	36
1959	5	3	3	-	6	-	17
1960	5	4	2	-	5	1	17
1961	4	6	1	3	10	6	30
1962	13	5	6	5	11	2	42
1963	7	2	2	2	6	-	19
1964	5	3	-	-	5	1	14
1965	10	7	8	2	6	9	42
1966	12	11	9	10	5	10	57
1967	12	11	2	8	3	7	43
1968	7	1	2	4	-	2	16
1969	8	5	2	3	-	3	21
1970	3	4	3	2	9	5	26
1971	6	2	3	6	8	3	28
1972	7	4	7	7	9	6	40
1973	9	8	6	6	8	9	46
1974	7	3	4	3	6	3	26
1975	14	10	7	4	15	7	57
1976	10	5	8	7	15	9	54
1977	10	6	8	2	8	7	41
1978	4	5	4	1	6	4	24
1979	10	6	3	4	8	5	36
1980	10	6	1	4	14	4	39
1981	8	4	5	1	8	6	32
1982	9	3	4	3	10	3	32
1983	7	3	7	6	11	5	39
1984	5	1	1	3	6	1	17
1985	10	4	5	1	10	4	34
1986	16	16	7	10	19	8	76
1987	4	2	5	4	6	5	26
1988	9	3	6	8	13	6	45
1989	7	7	6	4	11	5	40
1990	9	2	2	4	8	2	27
1991	10	4	4	1	15	4	38
1992	11	6	3	4	11	3	38
1993	3	4	6	4	10	2	29
1994	7	6	4	5	14	4	40
1995	8	5	1	4	16	8	42
1996	7	3	5	3	6	3	27
1997	4	1	-	3	6	1	15
1998	11	3	4	9	10	5	42
1999	9	4	3	3	10	3	32
2000	8	-	4	6	8	4	30
2001	3	-	3	2	2	2	12
2002	7	-	1	1	8	3	20
2003	5	-	7	1	7	4	24
2004	6	-	3	1	7	4	21
TOTAL	541	297	252	232	576	242	2140

Figura 8 – Número de ocorrências anuais de eventos pluviométricos acumulados de 72 h > 100 mm para municípios da RMBS

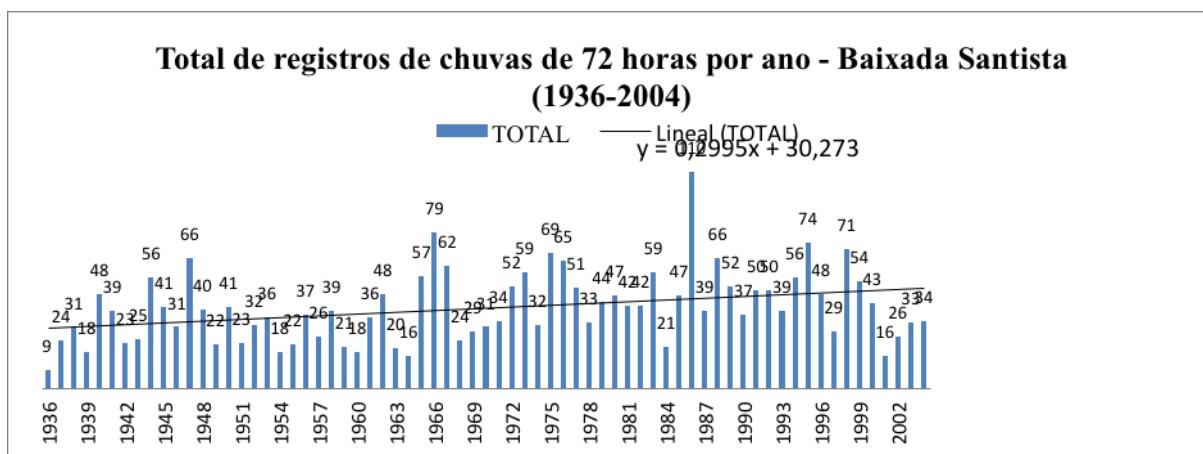


Figura 9 – Gráfico de tendência com o total de registros de 72 horas por ano para a RMBS (1936-2004)

MÉDIA	40,75	Inclinação da reta:	0,2995
MÁXIMA	110		
MÍNIMO	9		
MODA	39		4
DP	17,99066		
CV	44,14%		

Na figura 9, que considera todas as ocorrências de acumulados de 72 h em todos os municípios desde 1936 desconsiderando lacunas, observa-se que a média de ocorrências é de 40,75 por ano com máxima e mínima variando de 110 a 9 ocorrências respectivamente. A inclinação da reta é de 0,2995, sugerindo um aumento de ocorrências, provocado especialmente pelo ano de 1986, um ano excepcionalmente chuvoso.

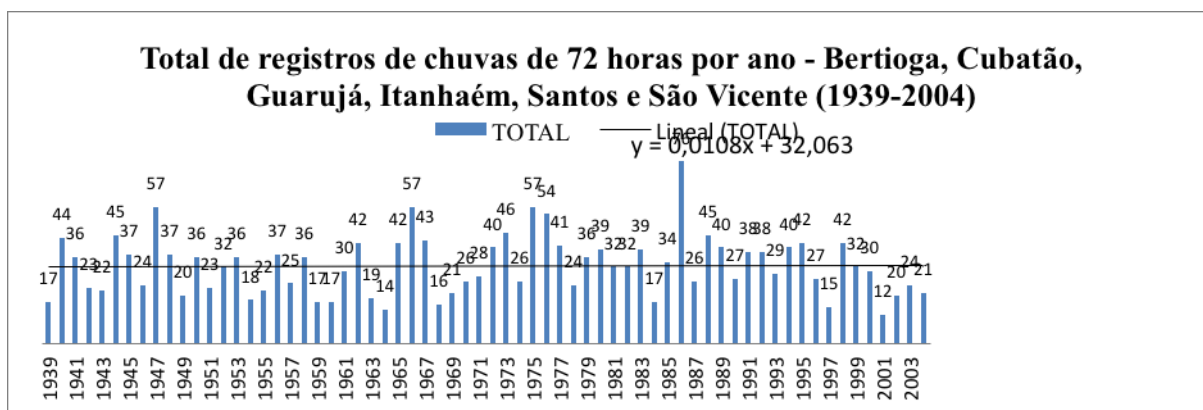


Figura 10 - Gráfico de tendência com o total de registros de 72 horas por ano para os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Santos e São Vicente (1939-2004)

MÉDIA	32,42	Inclinação da reta:	0,0108
MÁXIMA	76		
MÍNIMO	12		
MODA	36	5	
DP	12,27348		
CV	37,85%		

Na figura 10, que considera todas as ocorrências de acumulados de 72 h para os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Santos e São Vicente (1939-2004), observa-se que a média de ocorrências é de 32,42 por ano com máxima e mínima variando de 76 a 12 ocorrências respectivamente. A inclinação da reta é de 0,0108, sugerindo um aumento praticamente nulo de ocorrências para esses municípios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo indica a alta incidência de eventos de chuvas acumuladas de 72 h acima de 100 mm nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, área de alta pluviosidade anual. Os resultados alcançados permitem supor que o ritmo das variações quanto ao número de ocorrências de chuvas acumuladas de 72 h com totais acima de 100 mm não apresentou variações significativas nos últimos 65 anos. Santos e Bertioga, por características peculiares topográficas e de circulação atmosférica, destacam-se pelas incidências mais elevadas dessas ocorrências. Entretanto Santos, pela intensa ocupação do espaço, impermeabilização da superfície e alto índice demográfico tende a sofrer os maiores danos e prejuízos durante a ocorrência de chuvas intensas e continuadas. Os danos no meio natural e para a população município de Bertioga são sensivelmente menores devido a reduzida ocupação do espaço e maior preservação das áreas florestadas. Conclui-se quanto mais intensa é a ocupação do espaço e densidade demográfica, tanto maiores são os danos e prejuízos sob as mesmas condições climáticas, fato que corrobora estudos anteriores realizados na região, de forma qualitativa ou quantitativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, Fabiana Souza. *Análise da influência das propriedades físicas do solo na deflagração dos escorregamentos translacionais rasos na Serra do Mar (SP)*. Dissertação de mestrado apresentada na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia – Universidade de São Paulo. 2013.
- GENOVEZ, Abel Maia; ZUFFO, Antonio Carlos. *Chuvas intensas no estado de são paulo: estudos existentes e análise comparativa*. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 5 n.3 Jul/Set 2000, 45-58 45
- GUTJAHR, M. R. et al. *Avaliação entre a ocupação do espaço e desastres naturais a partir da ocorrência de eventos climáticos na Baixada Santista/SP*. 2010. IX SBCG, Fortaleza
- NERY, Tulus Dias. *Avaliação da suscetibilidade a escorregamentos translacionais rasos na bacia da Ultrafértil, Serra do Mar (SP)*. Dissertação de mestrado apresentada na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia – Universidade de São Paulo. 2011.
- PASSARELLA, Samia de Moura et al. *Análise da relação entre escorregamento e formas de vertentes no município de cubatão (sp) e seus arredores*. Geociênc. (São Paulo) v.27 n.1 São Paulo jan./mar. 2008
- SOUZA, Tissiana de Almeida de, CUNHA, Cenira Maria Lupinacci da. *A Cartografia Geomorfológica em Áreas Litorâneas como Subsídio à Análise Ambiental e ao Planejamento: O caso do Município de Praia Grande, Estado de São Paulo, Brasil*. 2010.
<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/tissiana>
http://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_da_Baixada_Santista
https://pt.wikipedia.org/wiki/Munic%C3%ADpios_da_Regi%C3%A3o_Metropolitana_da_Baixada_Santista consultado em 01/09/2015
<http://historiauniversal.forumeiros.com/t1063-capitanias-hereditarias>
<http://www.novomilenio.inf.br/cubatao/ch011.htm>
<http://pt.climate-data.org/location/4214/>
<http://www.sdmropolitano.sp.gov.br/portalsdm/santos.jsp>
<http://www.emplasa.sp.gov.br/Emplasa/Indicadores/baixada.asp>
<http://www.dace.sp.gov.br/>

ESTUDO DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA E ARBÓREA EM ECOSISTEMA RIBEIRINHO DEGRADADO NO CARIRI OCIDENTAL DA PARAÍBA, BRASIL

Maria da Glória Lopes FRAGOSO - Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia
UFCG/CDSA, glorinhafragoso@hotmail.com

Alecksandra Vieira de LACERDA - Professora Adjunta da UFCG/CDSA,
alecvieira@yahoo.com.br

Francisca Maria BARBOSA - Professora PRONATEC/UFPB, fmariabarbosa@yahoo.com.br

Carina Seixas Maia DORNELAS - Professora Adjunta da UFCG/CDSA, cacasm@yahoo.com.br

RESUMO

A pesquisa objetivou avaliar a composição florística em área ciliar degradada de Caatinga no município de Serra Branca, Semiárido paraibano. A área amostral localizou-se na faixa ciliar do riacho Lagoa da Serra. No levantamento florístico foram registradas 18 espécies, sendo estas distribuídas em 10 famílias e 18 gêneros. O componente predominante foi o arbóreo onde ocorreram 14 espécies. De modo geral, as famílias com maior número de espécies e gêneros no estrato arbustivo-arbóreo foram Fabaceae com cinco espécies e cinco gêneros e Anacardiaceae com três espécies e três gêneros. Os gêneros apresentaram baixa diversidade dentro dos táxons com apenas uma espécie. Portanto, a vegetação ciliar do riacho Lagoa da Serra apresentou uma composição com um número reduzido de espécies, quando comparada com outros trabalhos em ambientes ciliares mais conservados, o que demonstrou o elevado grau de antropização da área e sua condição de susceptibilidade a degradação resultante da ação do homem.

Palavras-chave: Florística, Mata Ciliar, Semiárido

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the floristic composition in degraded riparian area of Caatinga in Serra Branca, Paraíba Semiarid. The sample area localized on the ciliary ecosystem of the stream Lagoa da Serra. The floristic survey 18 species were recorded, which are distributed in 10 families and 18 genera. The predominant component was the tree where there were 14 species. The families present in higher number of species and genuses were Fabaceae with five species and five genera and Anacardiaceae with three species and three genera. The genres presented low diversity within taxa

with have only one species. Therefore, the riparian vegetation of the Serra da Lagoa stream showed a floristic composition with a reduced number of species compared with other works in most conserved riparian environments, demonstrating the high degree of human disturbance in the area and their susceptibility condition the resulting degradation man's action.

Keywords: Floristic, Riparian Forest, Semiarid.

INTRODUÇÃO

Estudar o Semiárido significa reconhecer os grandes desafios decorrentes de sua extensão e de serem múltiplos e complexos os ecossistemas dessa região, considerada uma das mais ricas em biodiversidade entre os Semiáridos do mundo (GIULIETTI et al., 2008). Alinhada as assertivas dispostas, tem-se reconhecido os poucos estudos voltados para os ecossistemas ciliares em áreas de Caatinga no Semiárido (LACERDA; BARBOSA, 2006). Atualmente ainda não se têm definido as potencialidades destas áreas, visto que existem espécies que sequer foram descritas e pouco ou quase nada se sabe dos seus aspectos ecológicos. Assim, nesses espaços as plantas enfrentam condições específicas em relação ao solo, clima e formas de manejo sendo a definição desses fatores importante para ampliar os conhecimentos sobre os processos e as adaptações da vegetação ao meio em que se inserem.

Nesse sentido, tem-se que a importância das matas ciliares vem sendo crescentemente referenciada e os termos que balizam o seu conceito as definem como formações vegetais do tipo florestal que se encontram associadas aos corpos d'água (KAGEYAMA; DIAS, 1982; ASSAD-LUDEWIGS et al., 1989; BARBOSA, 1989; DEMATTÊ, 1989; MANTOVANI et al., 1989; NILSSON, 1989; GORGÔNIO, 1998; MUELLER, 1998; VAN DEN BERG; OLIVEIRA-FILHO, 2000).

Assumindo os elementos dispostos tem-se ratificado a relevância de estudos de ecologia dedicados a conhecer a flora em áreas ciliares de Caatinga no Semiárido paraibano. Esses trabalhos permitem através de inventários e monitoramento das comunidades vegetais, a identificação da composição dessas comunidades, estabelecendo relações dos dados gerados com as características edafoclimáticas da região.

Desta maneira, pesquisas que abrangem os temas apresentados são extremamente importantes, pois permitem analisar as relações das espécies com o meio, servindo de indicador, das condições de conservação e contribuindo também para o entendimento da funcionalidade dos

sistemas ecológicos. Portanto, objetivou-se avaliar a composição florística em área ciliar degradada de Caatinga no município de Serra Branca, Semiárido paraibano.

METODOLOGIA

Área de Estudo – A pesquisa foi desenvolvida no Cariri paraibano, localizado este na franja ocidental do planalto da Borborema e mais particularmente na porção central, referente ao estado da Paraíba (MOREIRA, 1988). Composto, por 29 municípios, o Cariri (que é dividido em duas microrregiões: Cariri Ocidental e Cariri Oriental) ocupa uma área de 11.233 km² e possui uma população de 173.323 habitantes (IBGE, 2010), apresentando uma densidade demográfica de 15,65 habitantes por km². Na região caririzeira, o trabalho foi executado especificamente no município de Serra Branca (Figura 1), pertencente a microrregião do Cariri Ocidental.



Figura 1 – Localização do Município de Serra Branca, Cariri paraibano

Este local foi definido por pertencer à região do Semiárido paraibano, cujas matas ciliares encontram-se muito degradadas. Além disso, considerou-se ainda para a seleção a escassez de estudos desenvolvidos desta natureza na região. Assim, o município apresenta limites com os municípios São João do Cariri, Parari, São José dos Cordeiros, Sumé, Congo e Coxixola.

Abrangendo uma área de 704,6 km². A sede do município tem altitude média de 493 m e apresenta coordenadas 07°29'00" de latitude sul e 36°39'54" de longitude oeste (CPRM, 2005).

O sistema ecológico selecionado, a mata ciliar do riacho Lagoa da Serra (Figura 2), encontra-se bastante degradado e se localiza, dentro dos limites municipais, entre as coordenadas geográficas 7°30'04.32" S e 36°42'13.12" W, com 511 m de altitude e possuindo 20 metros de largura média.



Figura 2 – Imagens da mata ciliar do riacho Lagoa da Serra, no município de Serra Branca, Semiárido paraibano

Na referida área foram definidos seis trechos diferenciados, nos quais, em julho de 2014, foram implantadas, na faixa ciliar ao longo do riacho (460,67 m), estratégias de restauração ecológicas (Figura 3).

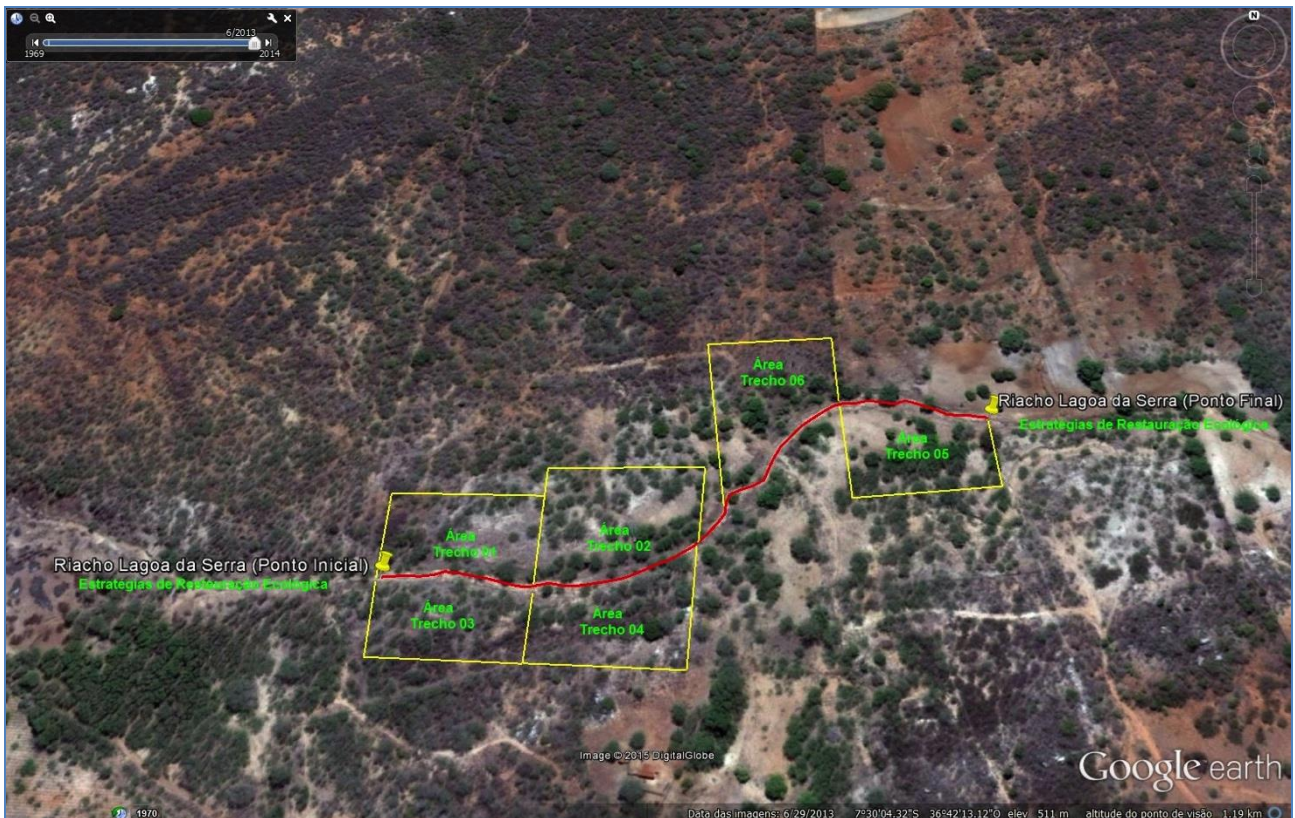


Figura 3 – Imagem dos trechos trabalhados no riacho Lagoa da Serra, município de Serra Branca, Semiárido paraibano

O campo de investigação florística foi executado inicialmente para os Trechos 01 e 02 os quais apresenta as seguintes definições: *Trecho 01* (estratégia de restauração ecológica com plantio de mudas – sistema de quincôncio e com espaçamento de 10 metros na linha e 10 metros entre linhas) e *Trecho 02* (estratégia de restauração ecológica com plantio adensado de mudas – sistema de quincôncio e com espaçamento de 10 metros na linha e 10 metros entre linhas, sendo colocada ainda uma muda no centro da linha).

Considerando dados do histórico de uso e ocupação tem-se que estas áreas foram bastante utilizadas com a realização de atividades agrícolas e pastejo de animais, sendo que a partir de 2013 cessaram estas atividades ao longo das margens dos riachos.

Coleta e Análise dos Dados – As atividades foram apoiadas na análise de cartas e mapas da vegetação e caminhadas exploratórias. A escolha deste tipo de levantamento se apoia na base teórica que o define como método que permite efetuar comparações relativamente simples e eficientes entre áreas (VAN DEN BERG e OLIVEIRA-FILHO, 2000).

As coletas da vegetação arbustivo-arbórea (Figura 4) foram realizadas mensalmente no período de 01/09/2014 a 01/07/2015). Exemplares férteis de cada espécie foram coletados, herborizados e incorporados à coleção de plantas do Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande. A identificação e/ou confirmação dos exemplares ocorreram através de consultas a especialistas e por meio de morfologia comparada, usando bibliografia especializada.



Figura 4 – Levantamento florístico realizado na mata ciliar do riacho Lagoa da Serra, no município de Serra Branca, Semiárido paraibano.

As espécies foram organizadas por família no sistema APG III (2009), incluindo-se informação sobre o hábito. A grafia da autoria das espécies e suas respectivas abreviações foram verificadas através de Brummitt e Powell (1992). Os nomes populares foram adotados de acordo com o conhecimento local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico foram registradas 18 espécies (Tabela 1), sendo estas distribuídas em 10 famílias e 18 gêneros. O componente predominante foi o arbóreo onde ocorreram 14 espécies. O quantitativo geral para as duas áreas estiveram abaixo do registrado por Lacerda et al. (2010) que em trabalho realizado em três áreas de matas ciliares no Cariri paraibano levantou 91 espécies, demonstrando a baixa riqueza dos ambientes amostrados neste estudo.

Família		
Espécies	Nome Popular	Hab.
1. ANACARDIACEAE		
1. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Arv
2. <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Arv
3. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Arv
2. ANNONACEAE		
4. <i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Arv
3. APOCYNACEAE		
5. <i>Aspidosperma pyriformis</i> Mart.	Pereiro	Arv
4. ARECACEAE		
6. <i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	Arv
5. BRASSICACEAE		
7. <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	Arv
6. CACTACEAE		
8. <i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Arv
9. <i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles & Rowley	Xique-xique	Arb
7. EUPHORBIACEAE		
10. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arb
11. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão	Arb
8. FABACEAE		
8.1 FABACEAE subfam. CAESALPINIOIDEAE		
12. <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Arb
13. <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	Arv
8.2 FABACEAE subfam. MIMOSOIDEAE		
14. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arv
15. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arv
16. <i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC.	Algaroba	Arv

9. RHAMNACEAE

17. *Ziziphus joazeiro* Mart. Juazeiro Arv

10. SAPOTACEAE

18. *Sideroxylon obtusifolium* (Roemer & Schultes) T. D. Penn. Quixabeira Arv

Tabela 1 - Lista das famílias e espécies registradas no levantamento florístico realizado na mata ciliar do riacho Lagoa da Serra, Serra Branca - PB. Hab. = Hábito

De modo geral, as famílias com maior número de espécies e gêneros no estrato arbustivo-arbóreo foram Fabaceae com cinco espécies e cinco gêneros e Anacardiaceae com três espécies e três gêneros (Figura 5). Fabaceae está relacionada entre as famílias mais ricas registradas em trabalhos realizados em florestas ciliares do Brasil extra-amazônico (RODRIGUES e NAVE, 2004).

Os gêneros possuem apenas uma espécie. Estes dados apontam para uma tendência na vegetação ribeirinha estudada, a exemplo do que ocorre na Caatinga, em apresentar baixa diversidade dentro dos táxons. Especificamente para a Caatinga, este fato é também destacado nos trabalhos de Ferreira (1988), Rodal (1992) e Araújo et al. (1995).

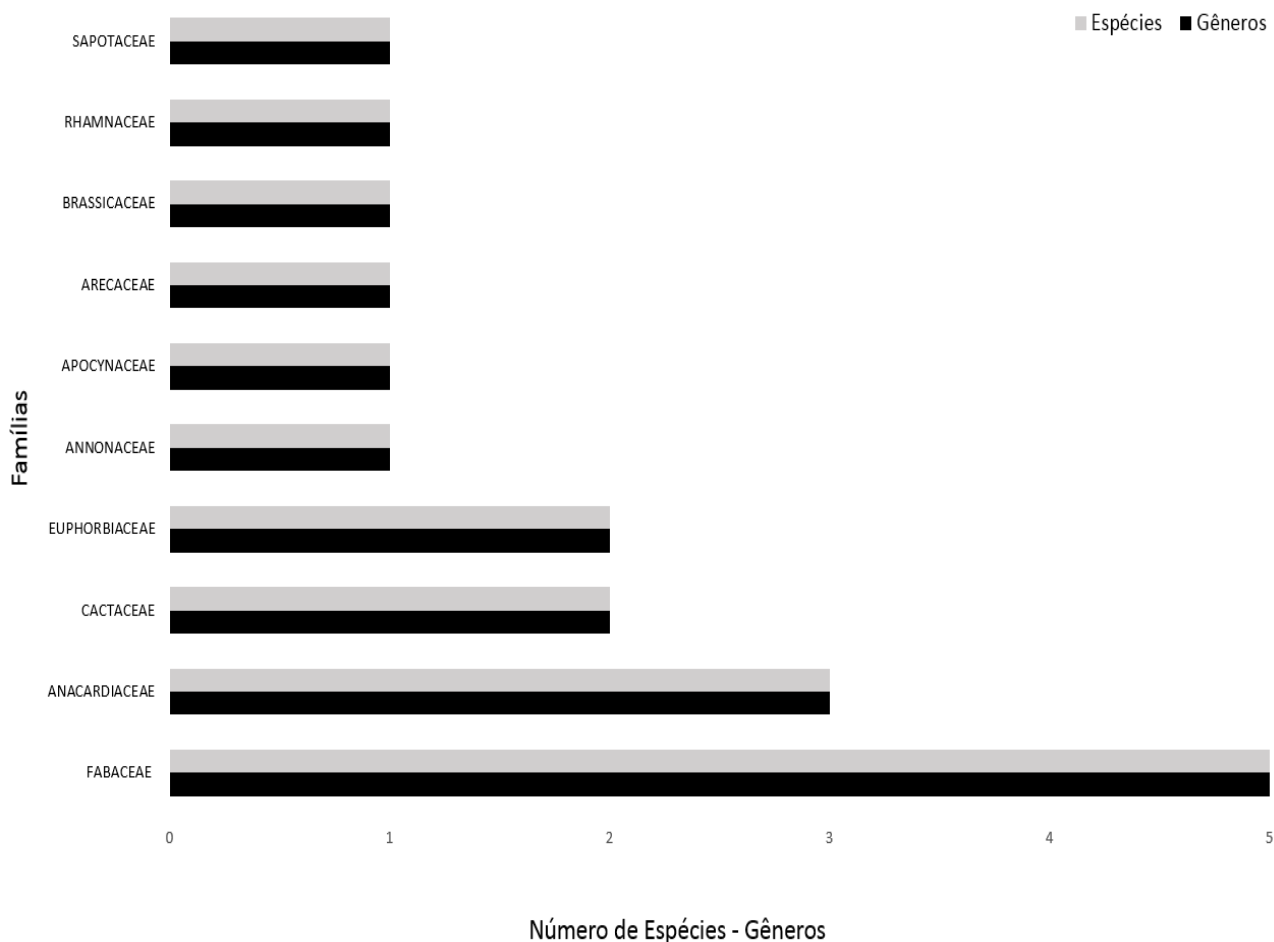


Figura 5 – Distribuição do número de espécies e gêneros por família nos Trechos 01 e 02 selecionados na área de mata ciliar do riacho Lagoa da Serra, Serra Branca - PB

A ocorrência de *A. occidentale* e *A. squamosa*, se deve ao histórico de uso e ocupação da área, que segundo informantes que conheciam a propriedade anteriormente, nas margens e no leito do curso d'água eram cultivadas espécies com potencial agrícola como milho, feijão, abóbora, melancia, batata doce, algodão e também frutíferas como mangueira, pinha, cajueiro e coqueiro. No semiárido, os solos aluviais são os mais adequados à agricultura e na Paraíba a retirada da vegetação ribeirinha para a prática de atividades agrícolas, tem acarretado a degradação dos ecossistemas ciliares (SUDEMA, 2005).

Quanto à presença de espécies exóticas observou-se além das frutíferas, a ocorrência de *P. juliflora* que vem sendo reconhecida como um problema ambiental, por seus fatores de dominância nos ecossistemas ciliares da região. Mendes (1989) cita que *P. juliflora* foi introduzida no Nordeste brasileiro em 1942, com a finalidade de ser mais uma opção de alimento para os animais na época

de escassez de alimento. Entretanto, a espécie tornou-se predominante nos ambientes ciliares degradados no Cariri paraibano. Atualmente na propriedade estudada, tem-se adotado práticas de manejo, visando a redução e controle da espécie, por meio do corte dos indivíduos. Entretanto, sua população ainda apresenta-se abundante.

No que se refere às espécies exclusivas a ambientes ciliares, registrou-se a ocorrência de *S. obtusifolium*, típica da vegetação ribeirinha na Caatinga (LACERDA, 2010) e de *C. prunifera* com ocorrência nas margens dos rios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo muito abundante no estado do Piauí e no Pantanal Matogrossense (RODRIGUES, 2004). Corroborando com estes dados, Lorenzi et al. (2010) afirmam que *C. prunifera* desenvolve-se em terrenos baixos de várzea, principalmente na beira de rios e lagos, periodicamente inundados.

CONCLUSÃO

Portanto, considerando os dados levantados, observou-se que a vegetação ciliar do riacho Lagoa da Serra apresentou uma composição florística com um número reduzido de espécies, quando comparada com outros trabalhos em ambientes ciliares mais conservados, o que demonstra o elevado grau de antropização da área e sua condição de susceptibilidade a degradação resultante da ação do homem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.* v. 161, p.105-121, 2009.

ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 595-607, 1995.

ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; PINTO, M. M.; SILVA, N. L.; GOMES, C. G.; KANASHIRO, S. Propagação, crescimento e aspectos ecofisiológicos em *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae), arbórea nativa pioneira de mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 284-298.

- BARBOSA, L. M. Estudos interdisciplinares do Instituto de Botânica em Moji-Guaçu, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.171-191.
- BRUMMITT, R.F.; POWELL, C.E. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens/Kew, London. 1992. 732p.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Serra Branca, estado da Paraíba*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- DEMATTÊ, M. E. S. P. Recomposição de matas ciliares na região de Jaboticabal, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.160-170.
- FERREIRA, R. L. C. *Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de experimentação de Açú – RN, como subsídio básico para o manejo florestal*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1988. 90p.
- GIULIETTI, A. M.; QUEIROZ, L. P.; SANTOS, R. R.; DAVI, J.; FRANÇA, F. Biodiversidade e Bioprospecção. SBPC, *Jornal da Ciência*, 3 de julho de 2008. (<http://www.jornaldaciencia.org.br>).
- GORGÔNIO, A. S. *Estudo ambiental de alterações antrópicas nas matas de galeria da bacia hidrográfica do Ribeirão Taboca*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998. 70p. (Série Meio Ambiente em Debate, 21).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Pesquisa de Geografia e Estatística. *IBGE Cidades 2010*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251480&search=paraiba|sao-josedos-cordeiros>. Acesso em 30 de Julho de 2015.
- KAGEYAMA, P.Y.; DIAS, I.S. Aplicação da genética em espécies florestais nativas. *Silvic. S. Paulo*, v. 16, n. 2, p. 728-791, 1982.
- LACERDA, A. V.; BARBOSA, F. M. *Matas ciliares no domínio das caatingas*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006. 150p.
- LACERDA, A. V.; BARBOSA, F. M.; SOARES, J. J.; BARBOSA, M. R. V. Flora arbustiva-arbórea de três áreas ribeirinhas no semiárido paraibano, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, p. 275-284, 2010.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. *Flora brasileira: Arecaceae*

(palmeiras). Instituto Plantarum de Estudos da Flora. Nova Odessa, 2010. 368p.

MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; WANDERLEY, M. G. L.; MELO, M. M. R. F.; TOLEDO, C. B. Estudo fitossociológico de áreas de matas ciliares em Moji-Guaçu, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.235-267.

MENDES, B. V. Potencialidades de Utilização da Algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) no Semi-árido Brasileiro. *Mossoró: Coleção Mossoroense*, v. 1, n. 2, p. 118-120, 1989.

MOREIRA, E.R.F. (org.). *Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba*: delimitação e caracterização. João Pessoa: GAPLAN, 1988.

MUELLER, C. C. Gestão de matas ciliares. In: LOPES, I. V. et al. (org.). *Gestão ambiental no Brasil*: experiência e sucesso. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998. p. 185–214.

NILSSON, T. T. Levantamento do potencial econômica da mata ciliar e sugestões quanto ao seu aproveitamento racional. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 144-155.

RODAL, M. J. N. *Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco*. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1992.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds.). *Matas ciliares*: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 45-72.

RODRIGUES, V. P. *Copernicia cerifera* Mart.: Aspectos químicos e farmacológicos de uma palmeira brasileira. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ. 2004. 129 f.

SUDEMA. *Zoneamento ecológico-econômico: microrregião do Cariri Ocidental da Paraíba – vulnerabilidade ambiental*. Superintendência de Administração do Meio Ambiente, João Pessoa. 2005.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, n. 3, p. 231-253, 2000.

AValiação DOS Atributos Físicos DE UM LatOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO EM DIFERENTES USOS DO SOLO NO SUL DE MINAS GERAIS

Luciane Reis SALES
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo – UFLA
luciane_lavras@yahoo.com.br
Linnajara de V. M. FERREIRA
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo – UFLA
linnajaravasconcelos@hotmail.com
Marisângela Viana BARBOSA
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo – UFLA
barbosa.ufrpe@gmail.com
Moacir de Souza DIAS JUNIOR
Prof. Dr. da Universidade Federal de Lavras, Dpt. Ciência do Solo – UFLA
msouzadj@dcs.ufla.br

RESUMO

A incorporação de espaços naturais para cultivos agrícolas, como lavouras de milho, café e pastagens, frequentemente altera as propriedades físicas do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos físicos do solo como compressibilidade, compactação do solo e curva de retenção de água de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes usos da terra localizado no Sul de Minas Gerais. A compactação do solo foi determinada com o auxílio de um cilindro compactador. Determinou-se a curva de retenção de água, saturando as amostras com água destilada, colocando-as nos respectivos aparelhos para obtenção da retenção nas tensões correspondentes a 0,02; 0,04; 0,06; 0,1; 0,33; 1; 5 e 15 atm e o ensaio de compressibilidade foi realizado a partir do consolidômetro. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias avaliadas pelo teste Scott & Knott, a 5% de probabilidade com auxílio do programa SISVAR. Não houve diferenças na capacidade de suporte de carga nas diferentes camadas e nem para os diferentes usos do solo. A $Ds_{máx}$ diminuiu na ordem café > pasto > milho, mostrando que numa mesma classe de solo podem ocorrer alterações em função dos diferentes usos. Em relação a CRA a camada superficial no solo sob cultivo de pastagem apresentou o menor valor de disponibilidade de água dentre os demais usos. Esses sistema de cultivo também apresentou menores valores de umidade em sucção matricial para as CRA no solo em relação ao mesmo submetido às lavouras de milho e café.

Palavras-chaves: Compactação, curva de retenção, densidade do solo, compressibilidade

EVALUATION OF PHYSICAL ATTRIBUTES OF A OXISOIL IN DIFFERENT LAND USE IN THE MUNICIPALITY OF LAVRAS

ABSTRACT

The incorporation of natural areas for agricultural crops such as corn crops, coffee and pasture, often changes the soil physical properties. The objective of this study was to evaluate soil physical properties such as compressibility, soil compaction and water retention curve of an Oxisol under different land uses located on South of Minas Gerais. The compaction of the soil was determined with the aid of a press cylinder. It was determined the water retention curve, saturating the samples with distilled water, placing them in the respective retention apparatus for obtaining the corresponding voltages to 0.02; 0.04; 0.06; 0.1; 0.33; 1; 5:15 atm and the compressibility test was conducted from consolidometer. The data were subjected to analysis of variance and means evaluated at Scott & Knott test at 5% probability with the aid of SISVAR program. There were no differences in the ability to support loads in different layers and even for different land uses. The D_s max decreased in the order coffee > pasture > maize, showing that a single class of soil amendments for different uses can occur. Relative to CRA the surface layer in grassland had the lowest amount of water availability among other uses and grazing had lower moisture in soil suction to the CRA in the soil in relation to the same subject to the corn and coffee.

Keywords: Compression, retention curve, soil density, compressibility

INTRODUÇÃO

A incorporação de espaços naturais para cultivos agrícolas, como lavouras de milho, café e pastagens, frequentemente altera as propriedades dos solos, muitas vezes resultando em degradação, ocasionando à perda da capacidade produtiva do solo em médio e longo prazo. De modo geral, com o aumento da intensidade de cultivo, tem sido observada diminuição no tamanho dos agregados e da porosidade total, e aumento da densidade do solo (Goncalves et al., 2013). Essas propriedades influenciam diretamente no desenvolvimento do sistema radicular das plantas e, conseqüentemente, na sua produtividade.

Os atributos do solo são divididos em características e propriedades. As características são intrínsecas ao solo, resultantes dos processos pedogenéticos, enquanto que as propriedades podem

ser alteradas pela ação antrópica. Desta forma, o conhecimento destes atributos é de fundamental importância para não comprometer a sustentabilidade do sistema agrícola (Rossetti et al., 2014).

A compactação provoca alterações nas propriedades naturais do solo, além da alteração do fluxo de ar, calor e da disponibilidade de água e nutrientes para as plantas (Reichert et al., 2010). De acordo com Zanette et al., (1998) a compactação é um processo que se dá com o passar do tempo, de acordo com as técnicas de cultivo empregadas e com as características intrínsecas do solo, degradando o mesmo. Culturas de ciclo curto, costuma ser mais impactantes do que as de ciclo longo, em virtude do manejo envolvendo práticas de irrigação, preparo do solo com revolvimento anual e uso de práticas mecânicas que afetam a estrutura do solo (Bertoni e Lombardi Neto, 2005).

O conhecimento e entendimento da compactação do solo e suas conseqüências no sistema produtivo é de grande importância para manejar o solo em suas condições físicas de modo a ter-se sustentabilidade da produção e reduzir os custos referentes à energia dispensada posteriormente à colheita, para retornar o solo às condições ideais de desenvolvimento das culturas (Oliveira Junior, 1998).

As reduções do volume de vazios decorrente das pressões exercidas sobre o solo têm sido estudadas pela curva de compressão. Essa curva representa graficamente a relação entre o logaritmo da pressão vertical aplicada ao solo e algum parâmetro relacionado com a estrutura do solo, como o índice de vazios, a porosidade ou a densidade do solo (Smith et al., 1997). Pela curva de compressão do solo, determina-se a pressão de pré-compactação, que é a capacidade máxima do solo de suportar carga, e o índice de compressão, que é um indicador da susceptibilidade do solo à compactação, pois representa a redução da porosidade em relação ao aumento da pressão aplicada. Quanto maior o índice de compressão, mais compressível o solo (Larson et al., 1980).

A avaliação da compressibilidade do solo e da sua capacidade de suporte de carga, sob diferentes condições de umidade e sob diversos sistemas de manejo, é de grande importância não só para determinar as pressões máximas que o solo pode suportar nessas condições, mas também para minimizar os riscos à compactação em solos cultivados.

Dentro os vários atributos físico-hídricos dos solos, relacionados ao armazenamento de água e ao desenvolvimento das plantas, está a curva de retenção de água no solo (CRA) que expressa a relação entre o potencial mátrico e a umidade do solo (Nascimento et al., 2010).

A CRA é usada em vários estudos como o balanço de água no solo, a disponibilidade de água às plantas, dinâmica da água e solutos no solo, infiltração e o manejo de irrigação, podendo fornecer tanto o momento quanto a quantidade de água a aplicar para um manejo correto e adequado de irrigação. A partir dela, pode-se obter, também, os valores de umidade correspondentes à capacidade de campo e ao ponto de murcha permanente, sendo que a diferença de umidade entre

ambos é definida como a capacidade de água disponível de um solo a uma dada profundidade (Barreto et al., 2011).

O conteúdo de água retido em determinado potencial mátrico depende da estrutura, da distribuição dos poros e da densidade do solo nos quais fenômenos capilares são de maior importância. Quando os fenômenos de adsorção dominam esta é dependente da textura e da superfície específica das partículas minerais, da fração argila (Reatto et al., 2007).

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar atributos físicos do solo como compressibilidade, compactação do solo e curva de retenção de água de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes usos da terra localizado na cidade de Lavras, região Sul de Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área em estudo está localizada no município de Lavras, na região Sul do Estado de Minas Gerais (21° 14' 43 S, 44° 59' 59 W, 919 m). O clima da região possui temperatura e precipitação pluvial média anual normal de 20,4 °C e 1.530 mm (Dantas et al., 2007), respectivamente, podendo ser classificado como tropical Cwa mesotérmico com verão chuvoso e inverso seco.

O solo estudado abrange, de acordo com Embrapa (2006), um Latossolo Vermelho distroférico profundo, bem drenado e textura muito argilosa sob cultivo de cafeeiro, pastagem e milho. Na Tabela 1 é apresentada a análise textural dos solos amostrados determinados pelo método da pipeta, e a densidade de partículas (Dp) obtido a partir do método do picnômetro (Blake e Hartge, 1986; Bowles, 1986).

Tabela 1: Densidade de partículas (Dp), teores médios de argila, areia, silte e classe textural e de um Latossolo Vermelho distroférico sob o cultivo de milho, pastagem e café.

Uso do solo	Camada (cm)	Dp (g.cm ⁻³)	Granulometria			Classe Textural
			Areia	Silte	Argila	
			-----%-----			
Milho	0-10	2,94	10,64	26,57	62,78	
	20-30	2,85	10,31	28,40	61,27	
Pastagem	0-10	2,80	14,11	30,13	55,75	Muito argiloso
	20-30	3,18	13,23	30,10	56,65	
Café	0-10	2,56	14,18	22,47	63,33	
	20-30	2,51	14,98	23,51	61,50	

As amostras foram obtidas no outono de 2014 no campus experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA) em áreas sob cultivo de milho e café, e pastagem. Foram coletadas amostras indeformadas para avaliar as propriedades físicas do solo em camada superficial (0-10 cm) e sub-superficial (20-30 cm), com o auxílio de um amostrador de Uhland e anéis volumétricos de alumínio com dimensões aproximadas de 2,50 cm de altura e 6,40 cm de diâmetro. As amostras deformadas e torrões foram coletadas nos mesmos pontos e camadas e secas ao ar. O processamento e análise física das amostras foram realizadas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

Para a determinação da compactação do solo foram utilizados 5 Kg de solo em uma bandeja metálica a qual foi previamente passada na peneira de 4,76 mm e pulverizado uma pequena quantidade de água ao solo até homogeneizá-lo. Adicionou-se o solo em um cilindro de compactação até uma altura tal que, o solo após compactado tenha uma altura igual a 1/3 da altura do cilindro. Com o auxílio de um soquete aplicou-se 25 golpes distribuindo-o por toda área do solo dentro do cilindro. Ao final da operação de compactação, retirou-se cuidadosamente o colar do cilindro e o excesso de solo, de tal maneira, que o volume do solo seja igual ao volume do cilindro determinando a massa do solo e do cilindro. Com o auxílio de um extrator de amostra, foi retirado o solo do cilindro para a determinação da umidade do solo compactado. Em seguida o restante do corpo de prova foi destorreado na bandeja, umedecido e misturado com o solo existe inicialmente para determinação da D_s nas diferentes condições de umidade. Esse mesmo processo foi realizado em 5 pontos, sendo dois abaixo e dois acima e um próximo ao teor de umidade ótimo de compactação. Obtidos os pares de valores de umidade e D_s plotou-se o gráfico traçando a curva que melhor representou o ajuste dos pontos. Assim determinou-se o valor da D_s máxima e o teor de umidade ótima (Bowles, 1986).

Com o auxílio das amostras indeformadas determinou-se a CRA, saturando as amostras com água destilada por 24 horas, colocando-as nos respectivos aparelhos para obtenção da retenção nas tensões correspondentes a 0,02; 0,04; 0,06; 0,1; 0,33; 1; 5 e 15 atm. Após o equilíbrio, as amostras úmidas foram pesadas e levadas a estufa para secagem à 105-110 °C por 24 horas. Esfriou-se as amostras em dessecador e calculou-se a umidade gravimétrica, expressando os valores em porcentagem. Obtido os pares de valores de umidade, as quais foram convertidas para umidade volumétrica, e a componente matricial em escala logarítmica plotou-se o gráfico da CRA (Freire, 1975; Barbosa, 1978). As curvas de CRA foram ajustadas segundo o modelo de van Genuchten (1980) com restrição de Mualem (1976), utilizando-se dos parâmetros obtidos pelo software SWRC (*Soil Water Retention Curve* versão Beta 3.0).

Para o ensaio de compressibilidade para as amostras indeformadas foram determinados os pesos dos anéis volumétricos + corpo de prova e revestido a face inferior com gaze, prendendo-a com anel elástico. Saturou-se o corpo de prova com água destilada por 24 horas. Aplicou-se ao corpo de prova uma sucção de acordo com a umidade desejada e após o fim da drenagem, foi retirado a gaze e o anel elástico, determinado, então, o peso do conjunto anel volumétrico + corpo de prova, verificando se o peso corresponde a umidade desejada. A seguir, colocou-se sobre as duas faces do corpo de prova, um círculo de papel filtro, submetendo a amostra ao ensaio de compressibilidade (Bowles, 1986). Após o encaixe do anel volumétrico + corpo de prova na célula de compressão, foi verificado se o extensômetro e a célula de compressão estavam fixados adequadamente no consolidômetro, e iniciou-se a aplicação da primeira pressão, de 25 kPa, fazendo a leitura no extensômetro, nos tempos de 00”, 15”, 30”, 1’, 2’, 4’ e 15’, até se obter 90% da deformação máxima para a pressão aplicada conforme descrito por Holtz e Kovacs (1981). Foi realizado o mesmo procedimento para as pressões de 50, 100, 200, 400, 800 e 1600 kPa. No final do ensaio, retirou-se o conjunto anel volumétrico + corpo de prova do consolidômetro, para secagem em estufa a 105-110 °C para a avaliação da umidade. Plotou-se o gráfico as densidades versus as pressões aplicadas em escala logarítmica, obtendo-se a curva de compressão do corpo de prova. Foi obtido a pressão de pré-consolidação de acordo com Dias Junior e Pierce (1995). Plotando-se a pressão de pré-consolidação versus a umidade, ajustando o modelo $\Theta_p = 10^{(a + bU)}$. (Dias Junior, 1994; Kondo, 1998). Foi utilizado o SigmaPlot; (Systat Software Inc) versão 12.0. Sigmplo (12.0), para plotagem dos dados para obtenção curva de capacidade de suporte de carga.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias avaliadas pelo teste Scott & Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, estão representadas as CRA para os diferentes usos do solo em comparação com as camadas superficial e subsuperficial. A equação de van Genuchten (1980) explicou mais de 99% dos dados de retenção de água no solo ($R^2 > 0,99$), tendo valores de F significativos ($p < 0,01$) para todos os três sistemas de uso do solo nas duas camadas amostradas. O formato das curvas de retenção pouco sofreram alteração entre os diferentes usos do solo (Figura 1A e 1B), verificando-se menores valores de umidade em sucção matricial para as CRA no solo sob pastagem em relação ao cultivo de milho e café.

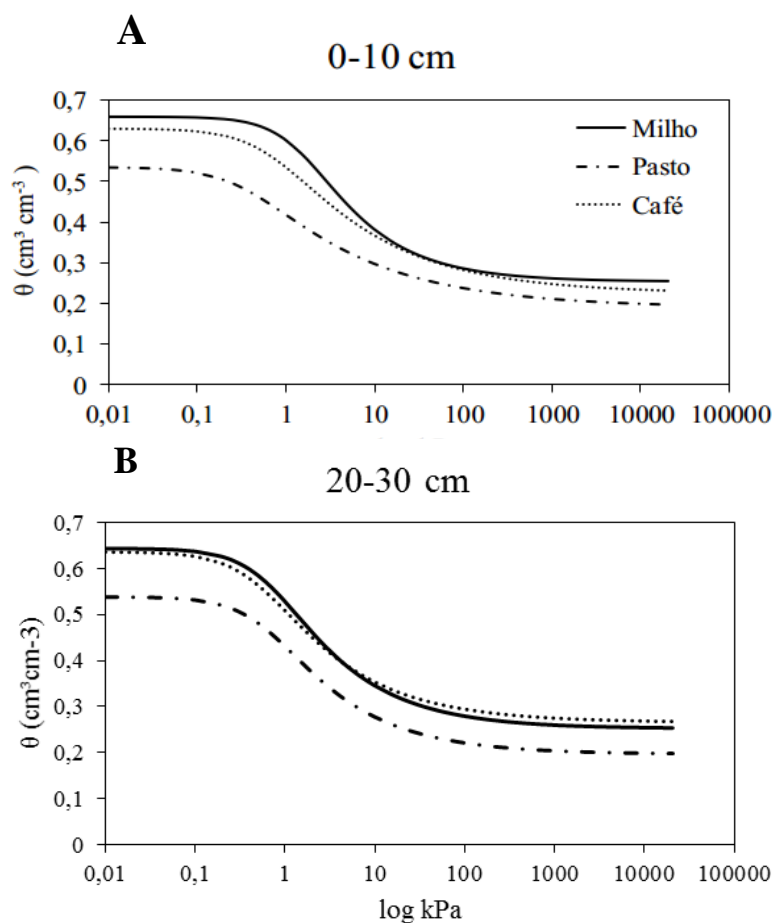


Figura 1: Curvas de retenção de água no solo para os diferentes usos e nas camadas superficial (1A) e sub-superficial (1B).

Através de análise de variância, não foi constatado efeito significativo das camadas em superfície e subsuperfície para cada uso do solo na condição de saturação e nas sucções superiores a 10 kPa (Tabela 2). Nas tensões superiores não houve deslocamento para cima das curvas de retenção em cada camada de solo. Os maiores potenciais proporcionam acréscimo de retenção de água, dessa forma, maiores valores de umidade residual (θ_r) deveriam ser encontrados nesses locais. Quando há uma redução do potencial de superfície devido a compressão do solo, ocorre aumento dos pontos de contato entre as partículas e uma maior adsorção de água como consequência (Gontijo et al., 2008)

Tabela 2: Média dos valores de Umidade Volumétrica para diferentes tensões em um Latossolo Vermelho Distroférrico.

Uso do solo	Tensões aplicadas (kPa)																		
	0	2	4	6	10	33	100	500	1500										
.....Umidade volumétrica (cm ³ cm ⁻³).....																			
Camada superficial (0-10 cm)																			
Milho	0,66	a	0,54	a	0,46	a	0,42	a	0,37	a	0,33	a	0,28	a	0,26	a	0,25	a	
Pasto	0,53	b	0,37	b	A	0,34	b	A	0,32	b	A	0,30	b	0,26	b	0,23	b	0,22	b
Café	0,64	a	0,45	c	0,40	a	0,37	a	0,36	a	0,32	a	0,29	a	0,28	a	0,27	a	
Camada subsuperficial (20-30 cm)																			
Milho	0,64	a	0,47	b	0,40	b	0,37	b	0,35	a	0,30	a	0,28	a	0,27	a	0,26	a	
Pasto	0,54	b	0,38	c	B	0,32	c	B	0,30	c	B	0,28	b	0,24	b	0,22	b	0,21	b
Café	0,64	a	0,45	d	0,40	b	0,37	b	0,36	a	0,32	a	0,29	a	0,28	a	0,27	a	

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e dentro de cada uso do solo e maiúsculo entre as camadas não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de θ_r e θ_s foram estatisticamente interiores no solo sob pastagem, o que condiz com os maiores valores de microporosidade na variação entre os usos. Quando analisados os cultivos de café e milho nas baixas tensões, próximas a 2 kPa, verificou-se a única diferença significativa entre esses, sendo um indicativo da diminuição da macroporosidade do milho em relação ao café em subsuperfície. Esse fato provocou um deslocamento da CRA para baixo dentro da faixa de umidade correspondente à macroporosidade do sistema de cultivo com milho. Oliveira et al (2004), estudando um Latossolo Vermelho sob Cerrado e cultivo, encontraram menores valores de macroporosidade e um maior deslocamento, para baixo, da CRA na faixa de tensões de 0 a 6 kPa numa camada de 20-30 cm.

Nas áreas de cultivo de milho e café, também foram encontrados maiores teores de argila em comparação à pastagem, o que pode contribuir para a retenção de umidade no solo. Segundo Carducci et al. (2011), Latossolos com maior teor de argila, por apresentarem maior proporção de partículas finas, promovem incremento na energia de retenção de água com aumento da capilaridade e da adsorção. Mesmo em potenciais de 300.000 kPa, pode-se ainda notar pequena quantidade de água residual retida na matriz do solo. Na avaliação do conteúdo de água no ponto de murcha permanente (θ_{pmp}), tem-se o mesmo comportamento.

Utilizando-se dos limites de θ_{cc} e θ_{pmp} , verificou-se que a disponibilidade de água, calculada conforme a equação $[AD = \theta_{cc} (6kPa) - \theta_{pmp} (1500kPa)]$ (Gontijo et al, 2008). Na figura 2, nota-se que a água disponível e na camada superficial segue a mesma tendência da sua retenção, ou seja, menor em pastagem na relação com o café e o milho. Para esses últimos, também ficou evidenciado as maiores variações de água disponível em subsuperfície.

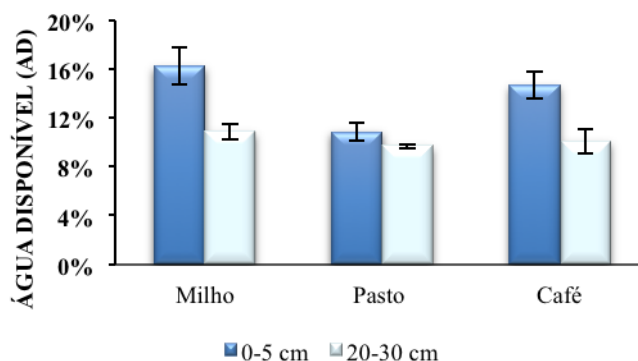


Figura 2: Água disponível (AD) entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, para camadas em superfície e sub-superfície em diferentes usos do solo.

Para avaliação do ensaio de proctor normal foi observado que a densidade máxima ($Ds_{máx}$) variou de 1,20 a 1,49 $g.cm^{-3}$ e a umidade ótima de compactação de 0,22 a 0,40 $g.g^{-1}$ (Figura 3). Em que o cultivo do café apresentou a maior $Ds_{máx}$ e a menor umidade ótima, podendo estar relacionado ao fato desse solo apresentar menor limite de contração e maior limite de liquidez. Efeito semelhante foi observado em estudos por Luciano et al. (2014) em solos sob vegetação nativa, sendo que o efeito de maior densidade do solo sob cultivo de café, possivelmente está relacionado ao tráfego de máquina durante o manejo, reduzindo a estruturação do solo e consequentemente o volume de poros total (Mota et al., 2013).

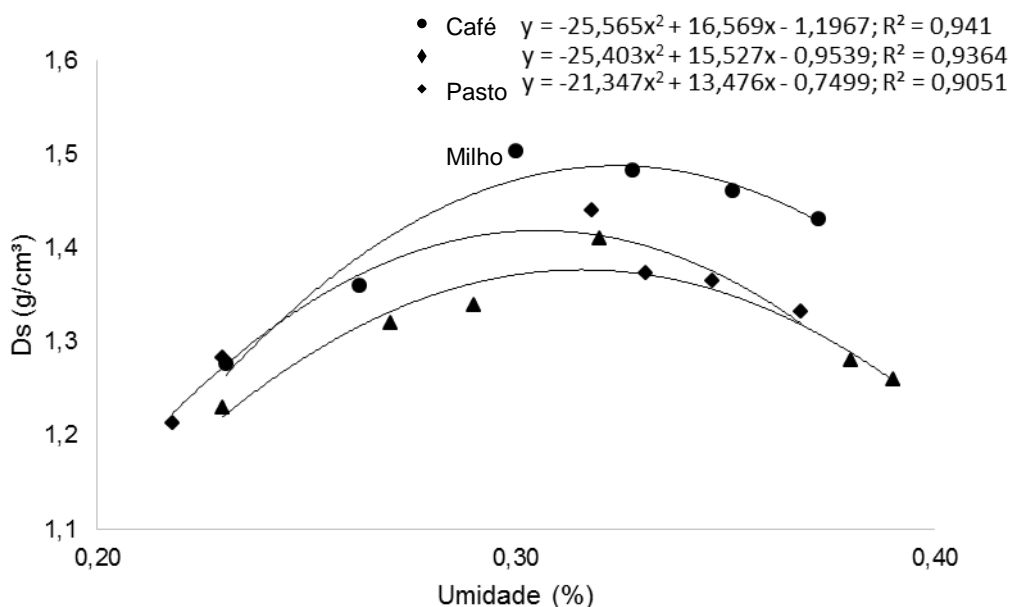


Figura 3: Curva de compactação do solo obtida através da relação da densidade pela umidade do solo em escala natural, em estudo de diferentes usos da terra: Cultivo de café, cultivo de milho e pastagem.

A $Ds_{m\acute{a}x}$ diminuiu na ordem café > pasto > milho, essa amplitude de densidade é um resultado importante para se conhecer as mudanças dos atributos físicos entre os diferentes usos do solo, mostrando que numa mesma classe de solo podem ocorrer alterações em função dos diferentes usos (Luciano et al., 2014). A umidade é um dos principais parâmetros condicionadores da capacidade de suporte de carga dos solos, onde sua variação afeta diretamente a resistência a compressão e o preparo dos solos. No estudo dos limites de consistência do solo, avalia-se a faixa adequada de umidade para o manejo do solo, sendo de fundamental importância para evitar a compactação durante as operações agrícolas (Dias Júnior et al., 2000).

A compactação pode ocorrer em função do aumento da densidade do solo devido à redução do seu volume (macroporos), o qual pode ser ocasionado pelos processos pedogenéticos ou através do manejo inadequado dos solos. Contudo, o aumento da densidade pode ou não causar compactação, o que vai depender da umidade e da capacidade de suporte de carga dos solos durante as operações agrícolas. Outro parâmetro que pode ser útil para indicar mudanças nos parâmetros físicos do solo (macroporosidade, condutividade hidráulica, permeabilidade ao ar e resistência à penetração do solo) é o grau de compactação (Suzuki et al., 2010).

Não houve diferença significativa na densidade do solo entre as camadas de cada uso do solo, o mesmo também foi observado para o grau de compactação (Tabela 3). No entanto, quando comparado aos diferentes usos do solo, foi observada diferença significativa para o grau de compactação, já para a densidade do solo houve diferença apenas para o pasto quando comparado aos cultivos de milho e café. Possivelmente há uma maior sensibilidade do grau de compactação, para avaliar a influência dos diferentes usos na compactação do solo. No entanto, a relação do grau de compactação com as propriedades físicas do solo e culturas ainda deve ser testada para que sejam definidos os valores críticos do grau de compactação encontrado, que influencie no desenvolvimento das plantas (SUZUKI, et al., 2007).

Tabela 3: Avaliação dos atributos físicos e compactação do solo através da densidade do solo e grau de compactação.

Uso do solo	Camada	Densidade do solo		Grau de Compactação	
		.....g.cm ³%.....	
Milho	0-10	1,06		74	
	20-30	1,08	B	75	C
Pasto	0-10	0,99		67	
	20-30	0,97	A	66	B
Café	0-10	1,06		58	
	20-30	1,04	B	57	A

Médias seguidas de letras iguais entre os usos não diferem entre si de acordo com o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Densidade do solo – 5,44%; Grau de Compactação – 5,35%.

A compactação tem a sua origem na compressão do solo não saturado ocorrendo a redução do seu volume (Gupta et al., 1989). Reichert et al. (2009) afirmaram que a compactação interfere nas importantes propriedades do solo, como o fluxo de água e ar, que por sua vez, influenciam a absorção de água e nutrientes pelas plantas, comprometendo o crescimento do sistema radicular. Para obtenção da curva de capacidade de suporte de carga (Figura 4) para os solos sob os três sistemas de cultivo aplicou-se teste de modelos lineares generalizados conforme Snedecor e Cochran (1989) em que foi observada a não significância relacionada à pressão de pré-consolidação e umidade volumétrica tanto em camadas como nos diferentes usos do solo. Dessa forma foi aplicada regressão linear obtendo-se o modelo de capacidade de suporte de cargas do solo que pode ser expresso pela equação: $\sigma_p = 10^{(2,782-1,497*\theta)}$

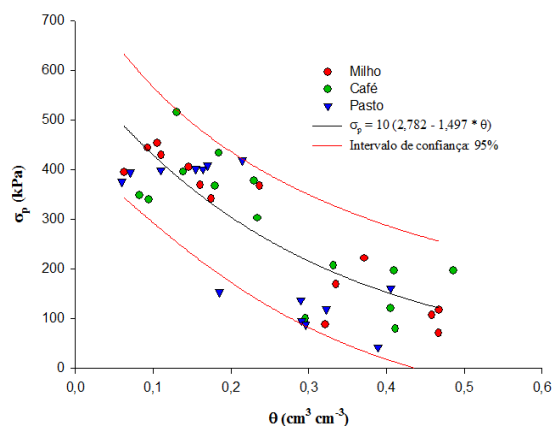


Figura 4: Curva de capacidade de suporte de carga relacionando pressão de pré-consolidação (σ_p) em função da umidade volumétrica (Θ) nos diferentes usos do solo.

CONCLUSÕES

Não houve diferenças na capacidade de suporte de carga nas diferentes camadas e nem para os diferentes usos do solo. A $D_s_{m\acute{a}x}$ diminuiu na ordem café > pasto > milho, mostrando que numa mesma classe de solo podem ocorrer alterações em função dos diferentes usos. O modelo de van Genuchten explicou mais de 99% dos dados ($R^2 > 0,99$), tendo valores de F significativos ($p < 0,01$) para todos os três sistemas de uso do solo nas duas camadas amostradas. A camada superficial no cultivo sob pastagem apresentou o menor valor de disponibilidade de água dentre os demais usos. Para CRA os menos valores de umidade em sucção matricial no solo sob pastagem em quando comparado ao cultivo de milho e café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, R.O. *Retenção de água de um perfil alfissolo do município de Lavras, MG*. ESAI, , 103p. 1978. (Tese de Mestrado).
- BARRETO, H. B. F. et al. *Análises de indicadores de retenção e armazenamento de água no solo do perímetro irrigado Gorutuba, em Janaúba, MG*. Revista Verde, 6:189-192, 2011.
- BLAKE, G.R., HARTGE, K.H. *Particle density*. In: *Methods of soil analysis*. Part 1, 2nd ed., Madison, American society of Agronomy, p. 377-382. 1986
- BERTONI, J. LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. São Paulo: Ícone, 2005.
- BOWLES, J.A. *Engineering properties of soils and their measurements*. 1986. Third edition. NY: McGraw-Hill Book Company.
- CARDUCCI, Carla Eloize et al. *Modelagem da curva de retenção de água de Latossolos utilizando a equação duplo van Genuchten*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 35:77-86, 2011.
- DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G; FERREIRA, E. *Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG*. Revista ciência Agrotécnica 31:1862-1866, 2007.
- DIAS JUNIOR, M.S. *Compression of three soils under long-term tillage and wheel traffic*. East Lansing, Michigan State University, 1994. 114p. (Tese de Doutorado).
- DIAS JUNIOR, M.S.; PIERCE, F.J. *A simple procedure for estimating preconsolidation pressure from soil compression curves*. Soil Technol. 8:139-151, 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2006. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 306p
- FERREIRA, D.F. SISVAR software: versão 5.1. Lavras: DEX/UFLA, 2011. Software.
- FREIRE, J.C. *Retenção de umidade em perfil oxissol do município de Lavras, MG*. ESALQ/USP, 76p., 1975. (Tese de Mestrado)
- GONÇALVES, F. C.; MARASCA I.; SOUZA, S. F. G. DE; TAVARES, L. A. F.; SILVA, P. R. A. *Métodos de determinação da densidade do solo em diferentes sistemas de manejo*. Energ. Agric., Botucatu, vol. 28, n.3, p.165-169, 2013.

- GONTIJO, Ivoney et al. *Atributos físico-hídricos de um Latossolo de Cerrado em diferentes posições de amostragem na lavoura cafeeira*. Revista Brasileira de Solo, 32: 2227-2234, 2008.
- GUPTA, S.C.; HADAS, A.; SCHAFER, R.L. *Modeling soil mechanical behavior during compaction*. In: LARSON, W.E.; BLAKE, G.R.; ALLMARAS, R.R.; VOORHEES, W.B. e GUPTA, S.C. (eds.). *Mechanical and related process in structured agricultural soils*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1989. p.137-152.
- HOLTZ, R.D.; KOVACS, W.D. *An introduction to geotechnical engineering*. Englewood Cliffs. Prentice-Hall, 1981. 733p.
- KONDO, M.K. *Compressibilidade de três Latossolos sob diferentes usos*. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1998. 105p. (Dissertação de Mestrado).
- LARSON, W.E.; GUPTA, S.C.; USECHE, R.A. *Compression of agricultural soils from eight soils orders*. Soil Science Society of America Journal, 44:450-457, 1980.
- LUCIANO, R. V.; ALBUQUERQUE, J. A.; COSTA, A. DA; BATISTELLA, BRUNO e WARMLING, M.T. *Atributos físicos relacionados à compactação de solos sob vegetação nativa em região de altitude no Sul do Brasil*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 36:1733-1744, 2012.
- MOTA, J. C. A.; FREIRE, A. G.; ASSIS JÚNIOR, R. N. *Qualidade física de um Cambissolo sob sistemas de manejo*. Revista Brasileira de ciência do solo, 37:1196-1206, 2013.
- MUALEM, Yechezkel. *Hysteretical models for prediction of the hydraulic conductivity of unsaturated porous media*. Water resources research, 12:1248-1254, 1976.
- NASCIMENTO, P. S. et al. *Estudo comparativo de métodos para a determinação da curva de retenção de água no solo*. Revista Irriga. 15:193-207, 2010.
- OLIVEIRA JUNIOR, E. D. *Compactação do solo devido ao tráfego de carretas florestais com dois tipos de pneus inflados a duas pressões diferentes*. (Dissertação de Mestrado) – ESALQ- USP, 1998.
- OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; RESCK, D. V. S.; CURI, N. *Caracterização química e físico-hídrica de um Latossolo Vermelho após vinte anos de manejo e cultivo do solo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 28:327-336, 2004.
- REATTO, A. et al. *Hydraulic properties of the diagnostic horizon of Latosols of a regional toposequencia across the Brazilian central platea*. Geoderma, 39:251-259, 2007.
- REICHERT, J. M.; REINERT, J. D.; SUZIKI, L. E. A. S.; HORN, R. *Mecânica do solo*. In: LIER, Q. J. V. (editor) *Física do solo*. Viçosa: Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 29 – 102.

- REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J.; HORN,R.; HAKANSSON, I. Reference bulk density and critical degree-of-compactness for no-till crop production insubtropical highly weathered soils. *Soil & Tillage Research*, 102:242-254, 2009.
- ROSSETTI, D. B.; REIS, I.M.M S.; CENTURION, J. F.; *Agregação de um Latossolo em função de diferentes ciclos de cultivo de cana-de-açúcar sob colheita mecanizada*. *Revista Agroambiente*, 8:10-17, 2014.
- SMITH, C.W.; JOHNSTON, M.A.; LORENTZ, S. *Assessingthe compaction susceptibility of South African forestry soils. II. Soil properties affecting compactibility andcompressibility*. *Soil & Tillage Research*, 43:335-354, 1997.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. *Statistical methods*. 8. ed. Iowa: Iowa State University, 1989. 503 p.
- STANCATI, G.; NOGUEIRA, J.B.; VILAR, O.M. *Ensaio de Laboratório em Mecânica dos Solos*. USP: Escola de Engenharia de São Carlos. 1981. 208p.
- SUZUKI, G. L. E. A. S.; JOSÉ MIGUEL R.; REINERT, D. J.; LIMA C. L. R. *Grau de compactação, propriedades físicas e rendimento de culturas em Latossolo e Argissolo*. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, 42:1159-1167, 2007.
- VAN GENUCHTEN, M. Th. *A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils*. *Soil science society of America journal*, 44:892-898, 1980.
- ZANETTE, A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; SILVA, V. R. *Compressibilidade de um latossolo e um podzólico associada ao preparo do solo e grau de saturação*. In: II REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO : “MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO “. Anais Santa Maria-RS, p. 3-9, 1998.

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE SALVADOR/BA

Juliet Oliveira SANTANA
Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia
Universidade Federal da Bahia
juliety.ols@hotmail.com

Erika do Carmo CERQUEIRA
Professora do Departamento de Geografia
Universidade Federal da Bahia
erikacerqueira@yahoo.com.br

RESUMO

Esse trabalho foi desenvolvido com o intuito de identificar as principais áreas de riscos ambientais existentes no município de Salvador/BA. Este por sua vez é fruto de parte dos resultados do projeto intitulado: “Riscos socioambientais na cidade de Salvador: uma contribuição a partir da cartografia”. Um projeto vinculado ao Laboratório de Cartografia (LACAR) do Departamento de Geografia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e com apoio financeiro do programa PERMANECER que é ofertado pela universidade; este programa tem como objetivo assegurar a permanência dos estudantes em estado de vulnerabilidade socioeconômica no âmbito da instituição durante o período do curso de graduação. As atividades do projeto foram realizadas entre 2014 e 2015 e durante esse período, além do levantamento de informações e dados realizado junto ao órgão oficial responsável pelo acompanhamento das áreas de riscos ambientais existentes no município de Salvador/BA, foi realizado também consultas a referenciais teóricos que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho e do projeto. O intervalo espacial utilizado como base para a busca das informações e obtenção dos dados foi referente aos anos de 2013 e 2014 com intuito de identificar quais os bairros que apresentavam maior ocorrência e incidência de deslizamentos de terra e desabamento de imóvel nesse dado intervalo de tempo. Após a identificação dos bairros e análise dos dados obtidos elaborou-se alguns mapas que indicam a localização das áreas de riscos no município.

Palavras-Chave: Riscos ambientais, Deslizamento de terra, Desabamento de Imóvel.

ABSTRACT

This work was developed in order to identify the main areas of existing environmental risks in the city of Salvador / BA. This in turn is the result of part of the results of the project entitled: "Social and environmental risks in Salvador: a contribution from the mapping." "Social and environmental risks in Salvador: a contribution from the mapping." A project linked to the Cartography Laboratory (LACAR) of the Department of Geography of the Federal University of Bahia (UFBA) and with financial support from STAY program that is offered by the university; This program aims to ensure the permanence of students in socioeconomic vulnerability status within the institution during the undergraduate course period. Project activities were carried out between 2014 and 2015 and during this period, in addition to gathering information and data carried by the official body responsible for monitoring the areas of existing environmental risks in Salvador / BA, it was also held consultations with theoretical frameworks They are contributing to the development of the work and the project. The spatial interval used as the basis for the search for information and data collection was for the years 2013 and 2014 in order to identify which neighborhoods that had a higher occurrence and incidence of landslides and property collapse that given time. After identifying the neighborhoods and data analysis was drawn up some maps indicating the location of the risk areas in the city.

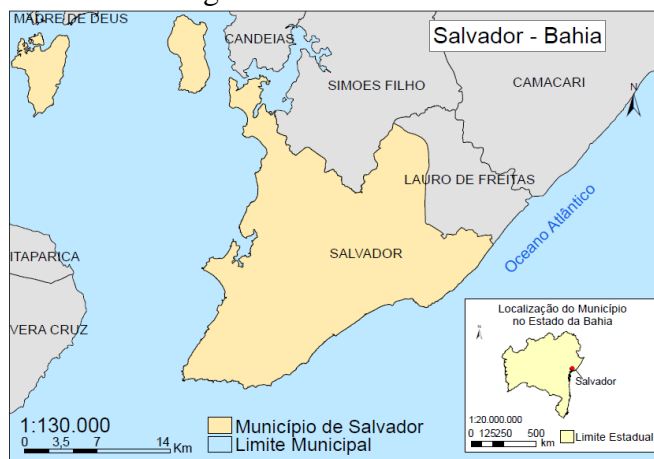
Keywords: Environmental risks, Mudslide, Property collapse.

INTRODUÇÃO

O município de Salvador/BA (Fig. I) possui um grande desafio no que tange a sua gestão, em especial, nas situações que se faz necessário a identificação das áreas de ocorrências de deslizamentos de terra e desabamentos de imóvel que são considerados áreas de risco ambiental. Tal problemática se torna ainda mais evidente quando observamos a sua conformação espacial, esta apresenta formações geomorfológicas com áreas de morros e vales que aliado ao intenso crescimento populacional resulta nas ocupações irregulares influenciadas também pelo processo de urbanização do município, tornando-se mais complexas a gestão dessas áreas.

Além desses fatores deve-se levar em consideração as condições sociais distintas existentes na camada social que compõe a sua formação urbana, pois é possível observar que a população de baixa renda se torna mais suscetível aos riscos ambientais, principalmente, os deslizamentos de terra e os desabamentos de imóvel, justamente por não disporem de recursos para ampará-los em casos de ocorrências.

Fig. I – Área de estudo.



Fonte: SEI. Limites Municipais, 2010. Elaboração: SANTANA, 2015.

Após análise de alguns indicadores socioeconômicos percebeu-se que os bairros que apresentavam maior índice de falta de infraestrutura básica eram os mesmo que registravam maiores ocorrências de deslizamento de terra e desabamento de imóvel. Assim, de janeiro de 2013 a Dezembro de 2014, havia vinte e um bairros que se destacavam no município os quais foram selecionados como recorte espacial para análise desse trabalho e serão a seguir detalhados.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) o município de Salvador é 90% urbano, excetuando as ilhas à noroeste (conforme se observa na Fig. I). Como os dados coletados sobre os riscos tratam-se exclusivamente da área urbana, optamos por fazer neste referencial teórico um recorte epistemológico sobre a cidade.

Assim, de acordo com Carvalho e Pereira (2008) as condições sociais da cidade fazem com que a população de alta renda ocupe cumeadas e topos de morros, enquanto que a população de baixa renda os fundos de vales, encostas e vertentes, caracterizando a expansão da periferia urbana, notadamente nos fundos de vale não drenados e em outras áreas ainda não urbanizadas, particularmente nas encostas.

Segundo Davidovich *Apud* Castilho (2011) o problema da pobreza urbana impõe uma questão ambiental, em função das proporções que tem alcançado nos últimos tempos. [...] Desse modo, a problemática ambiental reafirma-se nos nossos dias como uma problemática inerente à dinâmica socioespacial dos ambientes urbanos na sua complexidade.

Para Mendonça (2009) os problemas ambientais urbanos são evitados de alta complexidade, particularmente nas grandes cidades e a solução para os mesmos constitui um grande desafio para os cientistas, técnicos, políticos, gestores e cidadãos em geral [...]; pois as cidades configuram manifestações locais de processos que se produzem na dimensão de espaços ora distante ora próximo, ora fixo e ora fluxos.

Dubois-Maury et Chaline *Apud* Mendonça (2009) diz que a vulnerabilidade urbana aos riscos, sejam eles endógenos ou exógenos, é uma noção complexa porque pode ter conteúdos humanos, econômicos, patrimoniais, tecnológicos e organizacionais que se diversificam no espaço e no tempo. O fato fundamental reside na acumulação de homens e de atividades que é própria da cidade, mas que induz à fragilidade [...].

Nesse contexto é possível perceber que os problemas ambientais decorrentes dos deslizamentos de terra e desabamentos de imóvel existentes no município estão inteiramente ligados com a ocupação irregular dessas áreas de riscos, que por sua vez, abriga uma camada social mais vulnerável.

Segundo Castro et al. (2005) *Apud* Almeida (2012) de forma ampla o risco refere-se a probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não constantes e não determinados, e a maneira como estes processos afetam (direto ou indiretamente) a vida humana. O autor *op cit.* reafirma que risco é a percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencial perigoso e causador de danos.

Ainda sobre as questões de ocorrência e incidência, é necessário compreender esses dois conceitos, pois ambos são eventos distintos. O primeiro tem a ver com o acontecimento de algum fato, uma eventualidade, enquanto que o segundo, de acordo com Wagner (1998) refere-se ao número de novos eventos ou casos novos que ocorrem em uma população de indivíduos em risco durante um determinado período de tempo.

A discussão desses termos contribui para uma avaliação mais apurada dos eventos ocorridos, bem como permite inferir a dinâmica espacial e a organização social urbana nas áreas consideradas de risco ambiental. Isso se confirma quando fazemos a interpretação do cruzamento dos dados das ocorrências de deslizamentos de terra e desabamentos de imóveis que serão tratados a seguir.

METODOLOGIA

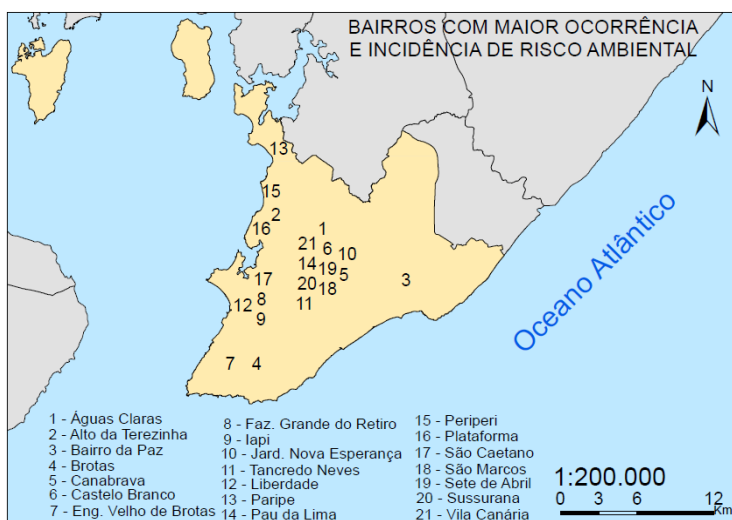
O presente trabalho tomou como base os dados e registros disponibilizados pela Defesa Civil de Salvador (CODESAL) órgão vinculado à prefeitura do município e responsável por

identificar e promover a segurança da população através da redução de desastres ambientais. Além disso, contou com o apoio de referenciais teóricos que contribuíram na compreensão dos conceitos e fomentaram as discussões sobre os resultados alcançados.

As informações adquiridas junto a CODESAL foram referentes ao período de janeiro de 2013 a dezembro de 2014 e possibilitaram a realização de análises comparativas que permitiram a identificação dos bairros que apresentavam maior ocorrência e incidência de riscos ambientais urbanos, especificamente, os deslizamentos de terra e desabamento de imóvel.

Através disso foi possível fazer a seleção dos vinte e um bairros, conforme citado anteriormente, sendo estes: São Marcos, Sussuarana, Alto da Teresinha, Tancredo Neves, Águas Claras, Bairro da Paz, Castelo Branco, Pau da Lima, Fazenda Grande do Retiro, São Caetano, Paripe, Plataforma, Canabrava, Sete de Abril, Vila Canária, Brotas, Engenho Velho de Brotas, Periperi, Jardim Nova Esperança, Liberdade e Iapi.

Fig. II – Localização dos vinte e um bairros selecionados.



Fonte: SEI. Limites Municipais, 2010; SANTOS et al (2010).

Elaboração: SANTANA, 2015.

Este ponto em especial merece um esclarecimento, pois como em Salvador/BA não há uma delimitação de bairros oficial, utilizou-se o trabalho de Santos et al (2010) intitulado “O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes” como base para identificação e delimitação dos bairros, pois conforme Santana et al. (2014) considera-se este trabalho o esforço mais atual e organizado sobre a temática, subdividindo o município em cento e sessenta e sete bairros no total.

Também foram realizadas análises de alguns indicadores socioeconômicos por meio dos resultados de estudos realizados pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia-

CONDER (2015), disponível através do aplicativo Geopolis - Mapas Municipais com dados do Censo 2010. A partir daí selecionou-se os seguintes indicadores: residências – tipo casa, quantidade de moradores por casa – com 5 a 6 moradores, lixo coletado, esgotamento inadequado e quantidade de salários mínimos da população, o que permitiu caracterizar e reafirmar a condição social da população residente nas áreas de risco.

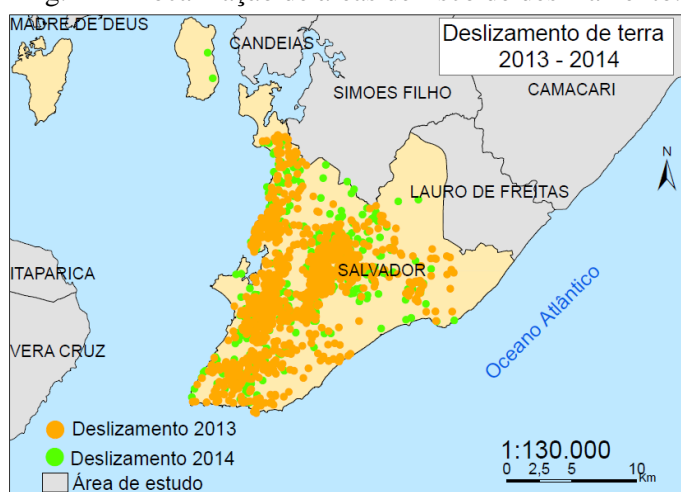
Concomitantemente, com base nas informações adquiridas junto à CODESAL e com o objetivo de se produzir um trabalho que pudesse contribuir para gestão do território através da identificação dos bairros passíveis de ocorrência de deslizamento de terra e desabamento de imóvel, foram realizados alguns cruzamentos de dados tabulares, a exemplo: o bairro *versus* o tipo e a quantidade de ocorrências por ano; e o tipo de risco *versus* mês de ocorrência.

Por fim, lançou-se mão do ArcGis 10.1 para armazenamento dos dados e processamento dos resultados e utilizou-se dos instrumentos da cartografia para elaborar cartogramas que indicassem as áreas de riscos de deslizamento de terra e desabamento de imóvel em Salvador/BA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando atender a proposta do trabalho, a primeira etapa foi a elaboração dos mapas de localização das áreas de risco de deslizamento de terra e desabamento de imóvel no município de Salvador/BA, através do georreferenciamento de todas as ocorrências da base de dados da CODESAL para os anos analisados. Isso gerou como produto dois mapas, o primeiro (Fig. III), evidencia que grande parte das ocorrências de risco estavam concentradas nas áreas centrais, oeste e noroeste do município.

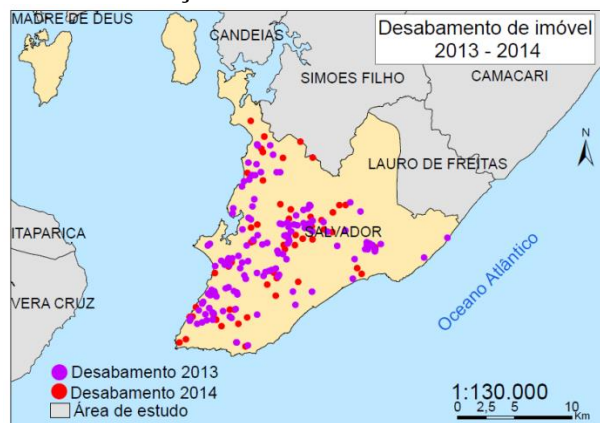
Fig. III – Localização de áreas de risco de deslizamento.



Fonte: SEI. Limites Municipais, 2010; Elaboração: SANTANA, 2015.

No segundo mapa (Fig. IV) a espacialização das ocorrências de desabamento se mantem; porém, percebe-se um número bem menor, quando comparado com os deslizamentos (anteriormente mostrado) tanto para um ano quanto para o outro, apesar de que em ambas as situações de risco o ano de 2013 possui maior expressividade quanto ao número de ocorrências, o que está intimamente ligado aos índices pluviométricos que serão a seguir discutidos.

Fig. IV – Localização das áreas de risco de desabamento.



Fonte: SEI. Limites Municipais, 2010; Elaboração: SANTANA, 2015.

Com base na análise tabular e dessas representações gráficas delimitou-se para este trabalho (conforme mencionado) a análise dos 21 bairros com as maiores ocorrências (Fig. II). A comparação e o cruzamento dos dados desse recorte da pesquisa resultaram na elaboração de tabelas e mapas que nos permitiu analisar o seu respectivo comportamento.

Nesse sentido, a primeira informação importante refere-se à quantidade de ocorrência registrada durante os anos de 2013 e 2014 para ambos os eventos: deslizamento de terra e desabamento de imóvel (Tabela I). É possível perceber que o ano de 2013 apresentou maior índice de deslizamento de terra, justificado, dentre outros fatores, pelo maior volume de chuvas.

Tab. I – Registro de deslizamento de terra e desabamento de imóveis por ano.

BAIRROS	DESLIZAMENTO DE TERRA			DESABAMENTO DE IMÓVEL		
	2013	2014	Total	2013	2014	Total
SAO MARCOS	22	19	41	1	1	2
SUSSUARANA	32	9	41	3	1	4
ALTO DA TEREZINHA	24	5	29	1	0	1
TANCREDO NEVES	13	14	27	2	0	2
AGUAS CLARAS	3	2	5	0	0	0
BAIRRO DA PAZ	13	4	17	7	1	8
CASTELO BRANCO	28	9	37	1	2	3
PAU DA LIMA	15	4	19	2	1	3
FAZENDA GRANDE DO RETIRO	22	4	26	3	0	3
SAO CAETANO	23	8	31	1	0	1
IAPI	12	1	13	1	0	1
PARIPE	22	6	28	0	1	1
PLATAFORMA	22	7	29	2	0	2
CANABRAVA	9	5	14	0	1	1

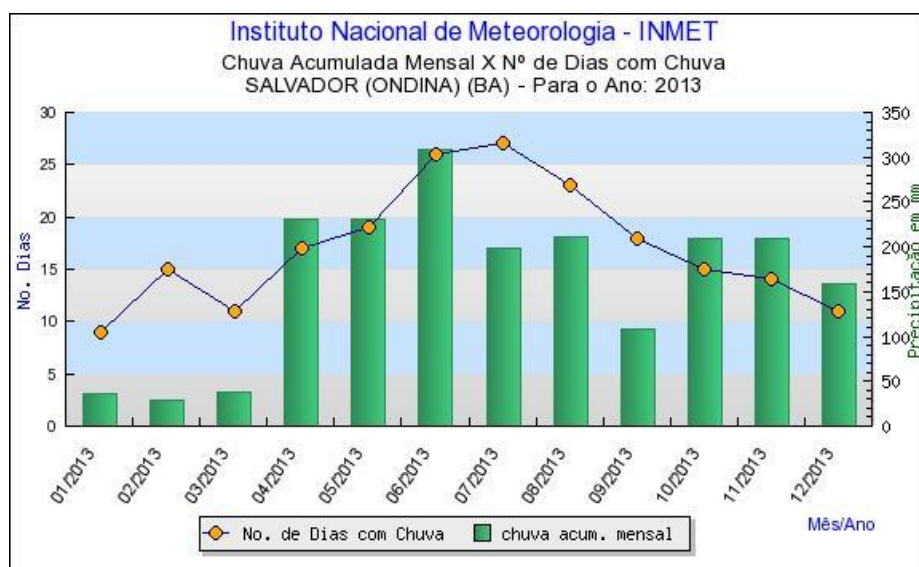
SETE DE ABRIL	10	3	13	4	0	4
VILA CANARIA	9	1	10	3	0	3
BROTAS	15	6	21	2	1	3
ENG.VELHO DE BROTAS	16	5	21	1	2	3
PERIPERI	8	4	12	3	0	3
JARDIM NOVA ESPERANCA	10	7	17	1	1	2
LIBERDADE	11	4	15	2	1	3
Total Geral	339	127	466	40	13	53

Fonte: CODESAL,2015

Essa informação pôde ser observada através da análise dos dados apresentado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que mostra a diferença do volume de precipitação, caracterizado pelo maior número de dias com chuvas, e a concentração das chuvas em um determinado período do ano, conforme pode ser observado nos gráficos I e II. Assim, o ano de 2013 apresentou uma precipitação média anual de 198,3mm enquanto que para o ano de 2014 a precipitação média anual girou em torno de 110, 8mm.

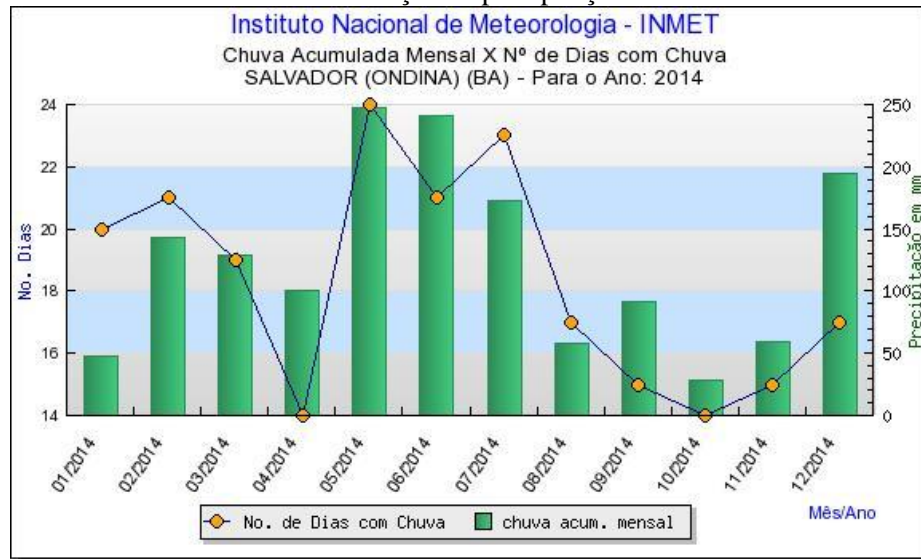
Ampliando a análise de estudo elaborou-se a Tabela II, na qual fez-se o cruzamento dos dados da Tabela I e dos Gráficos I e II para identificar os meses que apresentam maior registro de ocorrência de deslizamento de terra e desabamento de imóvel. É possível perceber que os meses que apresentavam maiores ocorrências de risco foram os meses de abril a julho de 2013 (grifados em vermelho), corroborando com o aumento do índice pluviométrico decorrente do período sazonal de outono e inverno, época chuvosa no nordeste brasileiro. Em relação ao ano de 2014 a média se manteve entre os mesmos meses, com tudo, o registro de ocorrência foi menor em virtude da diminuição das chuvas.

Gráfico I – Distribuição da precipitação anual de 2013



Fonte: INMET, 2015

Gráfico II – Distribuição da precipitação anual de 2014



Fonte: INMET, 2015

Tabela II – Tipo de risco *versus* o mês de ocorrência.

Ano	2013												2014												Total geral
Meses do ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DESLIZAMENTO DE TERRA	12	7	6	92	81	193	99	26	10	87	15	38	14	15	58	11	85	25	18	15	11	4	10	16	948
DESABAMENTO DE IMÓVEL		5	7	17	15	9	11	3	2	14	1	4	3		7	2	10	5	2	1	2	3	3	126	
Total geral	12	12	13	109	96	202	110	29	12	101	16	42	17	15	65	13	95	30	20	16	13	7	10	19	1074

Fonte: CODESAL, 2015

Contudo, a situação de risco por desabamento de imóvel e deslizamento de terra em Salvador precisa ser contextualizada, minimamente por outros dois fatores: i) a geomorfologia e; ii) as condições socioeconômicas. Contudo, não é pretensão neste trabalho uma análise desses aspectos, mas no que diz respeito aos aspectos socioeconômicos é necessário ressaltar que é de imensa complexidade quando se trata de um município como Salvador onde a desigualdade social é latente.

As figuras V e VI aponta nitidamente a realidade social daqueles que moram em áreas de risco e quão susceptíveis estão aos desastres ambientais. Para além da perda de bens materiais adquiridos muitas vezes com esforços de longos anos, essas pessoas acabam por expor a própria vida, nesse caso, o seu bem maior. Tal situação nos mostra a importância da identificação e gestão das áreas de risco de forma permanente e eficaz, pois aqueles que menos possuem condição de sair para ocupar outras áreas são os que mais precisam.

Fig. V – Deslizamento de Terra



Fig. VI – Desabamento de imóvel



Fonte: Uol Notícias, 2015

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AGRADECIMENTOS

Todo esforço empenhado durante o período da pesquisa tinha como principal objetivo produzir um trabalho que pudesse contribuir para a análise do território levando em consideração os aspectos físicos e sociais inerentes a organização urbana do município. É importante salientar a importância de se fazer um acompanhamento mais efetivo através dos órgãos competentes na tentativa de evitar maiores ocorrências de deslizamentos de terra e desabamento de imóvel principalmente nas áreas consideradas áreas de risco onde quase que em sua totalidade é ocupada por pessoas que se encontram também em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Na oportunidade gostaríamos de agradecer a todos os órgãos que contribuíram com nosso trabalho através da disponibilização de informações e a Universidade Federal da Bahia por propiciar o desenvolvimento da pesquisa através do apoio financeiro disponibilizado por meio do projeto PERMANECER.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.Q. de. *Riscos Ambientais e Vulnerabilidades nas Cidades Brasileiras: Conceitos Metodologias e Aplicações*. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2012.

CARVALHO, I.M.M; PEREIRA, G.C. *Como anda Salvador e sua Região Metropolitana*. Salvador; Edufba, 2008.

CASTILHO, Cláudio Jorge Moura de. *O Ambiente Urbano Numa Perspectiva Interdisciplinar: Discussão de Conceitos que Tratam das Inter-Relações Sociedade-Natureza, a partir da Geografia*

do Recife. Revista Brasileira de Geografia Física, 2011. Recife: Universidade Federal de Pernambuco

CONDER, Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. *Geopolis Mapas Municipais, Censo Demográfico 2010*. Disponível em< <http://geopolis.ba.gov.br/>>Acesso em: 03 out. 2015

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. *Chuva Acumulada Mensal, 2013-2014*. Disponível em<http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php>Acesso em 03 out. 2015

MENDONÇA, Francisco. *Geografia, Geografia Física e Meio Ambiente: Uma Reflexão à partir da Problemática Socioambiental Urbana*. Revista da ANPEGE. v. 5, 2009.

_____. *Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: Uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 139-148, jul./dez. 2004a. Editora UFPR

SANTOS, E; PINHO, J. A. Gomes de; MORAES, L. R. Santos; FISCHER, T. (Org.). *O Caminho das águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes*. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. *Limites Municipais*, 2010

WAGNER, M.B. *Medindo a ocorrência da doença: prevalência ou Incidência?* Jornal de Pediatria 1998;74:157-162.

MAPEAMENTO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A OCORRÊNCIA DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO DO LENHEIRO

Thiago Gonçalves SANTOS, Graduando em Geografia, thiaguim.13@gmail.com

Silvia Elena VENTORINI, Profa.Dra. do Departamento de Geociências, sventorini@ufs.br

Gustavo Pyra ALMEIDA, Graduando em Geografia, gustavopyra@gmail.com

Universidade Federal de São João del-Rei –UFSJ- Campus Tancredo Neves

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar o mapeamento de áreas suscetíveis às enchentes e alagamentos na Bacia do Córrego do Lenheiro, em confluência com o Rio Acima. A fundamentação teórica e metodológica tem como base a Teoria Geral dos Sistemas Aplicada à Geografia. Os procedimentos envolvem mapeamento digital, coleta de dados primários por meio de trabalhos de campo e coletas de dados secundários. A informalidade e a desorganização na produção do espaço urbano na Bacia do Córrego do Lenheiro geraram zonas com condições sanitárias precárias. As ações antrópicas intensificam a elevação temporária do nível do Córrego resultando em enchentes. A ocupação urbana em locais em que o Córrego, naturalmente, escoava sua capacidade máxima, faz com que a vazão do rio ultrapasse as áreas de várzea e resultem em inundações. Constata-se que as características físicas da área somadas à ausência de medidas mitigadoras resultam em prejuízos sociais, econômicos e ambientais.

Palavras-chave: Mapeamento digital, Planejamento urbano, Enchentes

MAPPING OF SUSCEPTIBLE AREAS: THE FLOODS OCCURRENCE AT LENHEIRO'S STREAM BASIN

ABSTRACT

This article aims to present the mapping of areas susceptible to flood in Lenheiro's Stream basin, in confluence with *Rio Acima*. The theoretical and methodological fundamentals are based on the General Theory of Applied Systems to Geography. The procedures involve digital mapping, primary data collection by fieldwork and secondary data collection. The informality and disorganization in the production of urban space in Lenheiro's Stream basin generated areas with

poor sanitary conditions. Anthropogenic actions intensify the temporary elevation of the stream level resulting in floods. The urban settlement in places, where the stream naturally seeps its maximum capacity, makes the river flow to exceed the lowland areas resulting in floods. It is noticed that physical characteristics of the area coupled with the absence of mitigating measures result in social, economic and environmental damages.

Key words: Digital mapping; Urban Planning; Floods.

INTRODUÇÃO

A ocorrência global de desastres naturais como inundações e enchentes causa prejuízos econômicos à população e ocasiona riscos à vida humana. O termo enchente é definido como a elevação temporária do nível das águas em um canal de drenagem. O aumento de sua vazão ou descarga ocorre devido à intensificação das chuvas (BRASIL, 2007). Após a saturação dos vazios do curso natural do rio, as águas buscam as áreas de várzea para escoarem sua capacidade máxima. Quando estas áreas são ocupadas por construções urbanas às enchentes causam prejuízos econômicos e sociais e até óbitos (CEPED, 2011). O termo inundação é definido como um processo natural causado pelo aumento do volume das chuvas e relacionado com a morfologia do local. Quando as vazões dos rios ultrapassam as áreas de várzea ocorrem às inundações.

No estado de Minas Gerais, no período chuvoso, os efeitos dos desastres – inundações, deslizamentos e enchentes – causam prejuízos econômicos e sociais para centenas de pessoas. Os dados do Plano de Emergência Pluviométrica 2012/2013 da Defesa Civil de Minas Gerais indica que no período chuvoso entre 2011 e 2012 houve um aumento de 27% no número de municípios mineiros atingidos por desastres provocados pelas chuvas. Este aumento refere-se à média histórica dos últimos 10 anos, cujo total de municípios atingidos foi de 215. Os prejuízos econômicos somam R\$1.632.192.728,85 (um bilhão, seiscentos e trinta e dois milhões cento e noventa e dois mil, setecentos e vinte e oito reais e oitenta e cinco centavos). Em janeiro de 2012, 186 (cento e oitenta e seis) municípios foram atingidos por desastres ocasionados pelas chuvas (MINAS GERAIS, 2013).

No período chuvoso⁶⁹ entre 2012 e 2013 as fortes chuvas causaram sérios danos à população mineira, 43.820 (quarenta e três e oitocentos e vinte) pessoas foram afetadas de alguma forma como tiveram suas casas invadidas pelas águas, perderam bens materiais, dentre outros, 24 (vinte e quatro) óbitos foram registrados, 498 (quatrocentos e noventa e oito) pessoas ficaram desabrigadas

⁶⁹ O período chuvoso no Brasil ocorre entre outubro a março. O período de chuvas mais intensas ocorre entre os meses de dezembro a fevereiro.

e 6.477 (seis mil quatrocentos) desalojadas. O impacto econômico total do período foi de R\$261.015.255,38 (duzentos e sessenta e um milhões, quinze mil, duzentos e cinquenta e cinco reais e trinta e oito centavos, 100%).

No período chuvoso entre 2013 e 2014, houve um aumento em relação ao período anterior de aproximadamente 425% de pessoas afetadas (186.654; cento e oitenta e seis mil e seiscentos e cinquenta e quatro). O número de óbitos reduziu, aproximadamente, 5% (23; vinte e três), mas o número de pessoas desabrigadas aumentou para 267% (17.301; dezessete mil trezentos e um) e o número de desalojados para 510 % (33.061, trinta e três mil e sessenta e um). O prejuízo total aumentou, aproximadamente, 819% (R\$ 2.138.704.613,73; dois bilhões cento e trinta e oito milhões, setecentos e quatro mil, seiscentos e treze reais e setenta e três centavos).

Para Costa (2001), os danos causados a sociedade pelas enchentes e/ou inundações são intensificados por ações antrópicas, principalmente relacionadas à ausência de planejamento e gestão urbana. Para o autor, quanto mais significativa à transformação e a modificação da superfície das áreas próximas aos rios, como impermeabilização, retirada da vegetação natural, construções de obstáculos (pontes), retificação de canais etc., mais será a parcela contribuinte para os escoamentos superficiais e maiores a probabilidade de inundações. No Brasil, mais de cinco milhões de pessoas foram atingidas por estes eventos no ano de 2012, devido ocupação das margens de córregos e rios. (BRASIL, 2012).

O município de São João del-Rei, localizado entre as coordenadas 21° 0' S a 21° 30' S e 44° 0' W a 44° 35' W, tem seu sítio urbano entre as áreas atingidas pelas enchentes e inundações no Estado de Minas Gerais. Historicamente, a cidade cresceu como uma “espinha de peixe” ao longo das margens do Córrego do Lenheiro. O primeiro povoado surgiu nas encostas da Serra do Lenheiro, motivado pela exploração aurífera. Em 1713, o povoado denominado de Arraial de São João del-Rei foi elevado à vila, impulsionando a organização de uma política administrativa, com orientações no processo de formação urbana.(MALDOS,2000). O autor ressalta ainda que a vila era dividida pelo Córrego do Lenheiro e por isso a ocupação territorial foi condicionada pela topografia e hidrografia. Tal ocupação ocorreu sem planejamento e mapeamento adequados para evitar e/ou minimizar os prejuízos sociais e econômicos gerados por inundações e enchentes, conforme indica a pesquisa tendo como área de estudo a referida bacia. Neste artigo, o recorte espacial não abrange toda a área da Bacia do Córrego do Lenheiro, mas a área em confluência com o Rio Acima. Este recorte exemplifica a situação ambiental da bacia, assim como os fatores que intensificam as áreas suscetíveis aos riscos de enchentes e alagamentos na área urbana.

MAPEAMENTO DIGITAL COMO APOIO À IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A DESASTRES NATURAIS

O termo desastre abrange os naturais e os provocados e/ou intensificados pela ação antrópica. (CODAR, 1995, CASTRO, 1998). A ocorrência e a extensão de um desastre dependem de três variáveis básicas: perigo (*hazards*), risco e vulnerabilidade (WISNER et al., 2003, UITTO, 1998, SDR, 2004, BRASIL, 2007; LINDELL; PRATER; PERRY, 2006). O termo perigo (*hazard*) é definido como processo capaz de causar efeitos danosos a população em um determinado local, ou seja, gerar condição para a ocorrência de uma consequência que resulte em prejuízos socioeconômicos e/ou perdas de vidas. (CASTRO, 2000; TOMINAGA et al, 2009).

Os riscos estão relacionados com a possível ocorrência de um fenômeno e a sua intensificação dos danos causados - econômicos e/ou sociais – em uma determinada comunidade ou local, onde quanto maior o grau de perda, maior o risco (BRASIL, 2007). Segundo Castro (2000), risco é a probabilidade da ocorrência de um perigo, podendo ser por ação natural ou antrópica e incluindo a avaliação humana dos efeitos gerados. Na literatura científica, risco é incluindo na categoria de análise integrada às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos em detrimento de processos naturais como exógenos e endógenos da Terra e associados à atividade antrópica (CASTRO, PEIXOTO, RIO, 2005).

Já o termo vulnerabilidade é relacionado ao grau de perda dentro de uma determinada área com probabilidade de ocorrência de algum fenômeno, sendo resultante de fatores físicos, sociais, econômico, e ambientais, tornando-se assim, uma área mais susceptível a ocorrência de perigos e riscos. (TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009; BRASIL, 2007). Desta forma, “a vulnerabilidade compreende tanto aspectos físicos (resistências de construções e proteções da infraestrutura) como fatores humanos, tais como econômicos, sociais, políticos, técnicos, culturais, educacionais e institucionais” (TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009, p 151).

Considerando a conceituação dos termos perigo, risco e vulnerabilidade o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - (1986) e publicações de Zacharias (2007), Brasil (2007), Almeida e Ventorini (2014) e Almeida et. al. (2014) ressaltam que para o gerenciamento e monitoramento de áreas suscetíveis a risco, a perigo e a vulnerabilidade faz-se necessário conhecer as causas e efeitos do problema no local, assim como mapeá-lo considerando suas alterações no espaço-tempo. O mapeamento por meio de uma base cartográfica digital é muito importante para identificar, caracterizar e servir de referência para propostas mitigadoras que diminuam e/ou eliminam os prejuízos sociais, econômicos e ambientais, bem como auxilia no planejamento e ordenamento urbano.

Uma base cartográfica digital fornece subsídios para compreender e integrar variáveis físicas e socioeconômicas. A análise e a sobreposição de mapas temáticos permitem combinar dados e informações sobre a geologia, geomorfologia, uso e ocupação da terra, declividade, dentre outros, possibilitando diagnosticar áreas vulneráveis aos riscos e perigos de enchentes, inundações e deslizamentos de encostas (HORA, 2009; ZACHARIAS, 2007).

Em 10 de abril de 2012, foi sancionada a Lei 12.608 que em seu Art. 1º institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e dispõe, também, sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, além de autorizar a criação de sistemas de informações e monitoramento de desastres. Em seu Art. 8º, inciso IV, é destacada a importância de que a gestão municipal identifique e mapeie as áreas de risco de desastres.

O primeiro procedimento para iniciar um mapeamento é definir o fenômeno a ser mapeado e a área geográfica em que ocorre. No Brasil a lei 9.433/97 determina que a bacia hidrográfica deve ser considerada unidade de estudo, planejamento e gestão ambiental. Por isso, na literatura científica brasileira é ressaltada a importância da adoção de uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano e ambiental. Como unidade de estudo, a bacia hidrográfica, constitui um sistema natural composto por áreas de drenagem e hidrografia (rio principal e seus afluentes) e interações interpretadas pelo *input* e *output* de fluxos de matéria orgânica (ZACHARIAS, 2007)

A ausência de uma base digital de dados cartográficos no município de São João del-Rei – MG, dificulta o trabalho dos órgãos municipais como a Defesa Civil, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade e Secretária de Infraestrutura Urbana e Obras no que se diz respeito a prevenção e controle de eventos que geram prejuízos socioeconômicos para a cidade. A Defesa Civil do município buscando atender a determinação da lei a Lei 12.608, Art. 8º, inciso IV, que ressalta a importância da identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres, elaborou o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (2013). No entanto, o Plano mostra um mapeamento precário cujas áreas suscetíveis a enchentes, alagamentos e deslizamentos de encostas foram demarcadas em mapas do *Google* sem critérios técnicos e/ou científicos, conforme ilustra a figura 1 (a e b).

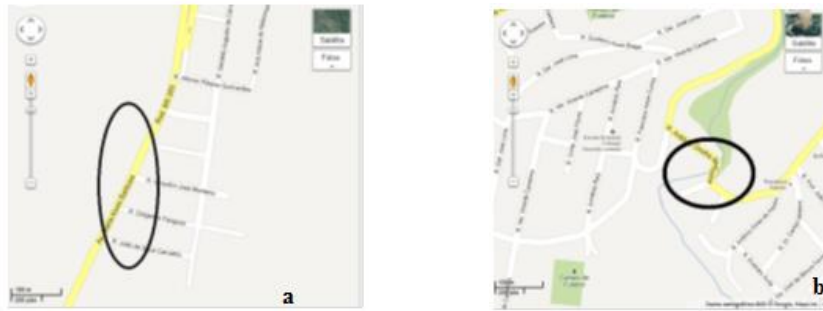


Figura 1: Mapas de localização de áreas alagamentos (a) e enxurradas (b) apresentados no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (2013, p. 24)

O estudo na bacia do Córrego do Lenheiro com confluência ao Córrego do Rio Acima descrito neste artigo mostra que as áreas suscetíveis às enchentes e enxurradas não são representadas nos Mapas do Plano de Contingência.

MAPEAMENTO DA BACIA DO CÓRREGO DO LENHEIRO: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fundamentação teórica e metodológica teve como base a Teoria Geral dos Sistemas Aplicada à Geografia. Essa Teoria iniciou-se em 1929 com a pesquisa de R. Defay envolvendo a Termodinâmica. Na Geografia, Christofolletti (1979) destaca que sua aplicação teve como ponto de partida os trabalhos publicados em 1950 e 1952 por Straller. Embora esses autores sejam pioneiros na adoção de ideias de sistema em pesquisas geográficas, “as proposições mais explícitas sobre o uso da teoria de sistema em Geografia Física começaram a se avolumar na década de 1960, servido como ponto de partida o artigo de Chorley” (CHRISTOFOLETTI, 1990, p. 21). A visão sistêmica aplicada aos estudos geográficos permitiu o direcionamento para a sistematização e a integração do meio ambiente com seus elementos, conexões e processos. Assim, trouxe à luz as discussões sobre a importância de não estudar o meio físico como produto final (TROPPEMAIR, 2004, 2006).

Na abordagem sistêmica aplicada aos estudos que envolvem geração e análise de mapas faz-se necessário definir o que é mapeado, as variáveis que compõem esse mapeamento e suas análises, bem como as características dessas variáveis e as relações entre as partes, modelando, assim, um sistema e ajustando-o frente à realidade (MOURA, 2003). No mapeamento da Bacia do Córrego do Lenheiro, a abordagem sistema foi adotada ao definir quais mapas gerar, quais as variáveis que os compõem e que servem de análise para identificar áreas propícias a perigos e vulnerabilidades às inundações e as enchentes.

O material cartográfico base é composto por carta topográficas do Exército Brasileiro do ano de 1993, escala 1:25.000 e equidistâncias das curvas de nível de 10 metros, imagens de satélites Landsat8 tm, resolução 30 metros, anos de 1994 e 2004, Ikonos, resolução 1 metro, ano de 2008 e imagem RapidEye ano de 2013, resolução de 5 metros, imagem Landsat-8, resolução espacial de 30 metros e de 15 metros (pancromática), mapa pedológico do Campo das Vertentes, escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2006) e mapa geológico da Companhia Mineradora de Minas Gerais (CODEMIG, 2003) escala 1:100.000.

A base digital de dados cartográficos foi elaborada por meio do software ArcGis® 10 (módulos ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox). Os mapas bases de pedologia e geologia foram vetorizados, e para análise da expansão urbana foram elaborados cenários espaço-temporais a partir das vetorizações das imagens de satélites e com uso de chaves de interpretação como tonalidade/cor, textura, padrão, forma, sombra e tamanho. Na imagem Landsat-8 de 2015, aplicou-se o método de fusão de bandas por meio da ferramenta *Create Pan-Sharpned Raster Dataset*, ambas disponibilizadas no Arcgis 10.

A vetorização das curvas de nível e pontos cotados foram realizadas para a elaboração do Modelo Numérico de Terreno (TIN) que foi utilizado para a geração do mapa de declividade. A veracidade das informações do mapa de declividade. Para a análise espaço-temporal do crescimento urbano dentro da área da Bacia foram sobrepostos os cenários sobre o mapa pedológico, e sobre a representação topográfica (mapa hipsométrico), hidrográfica e declividade. A partir do *shapefile* das feições de drenagem foram gerados *buffers* (áreas) ao entorno das nascentes e em cada margem de rios. As dimensões dos *buffers* tiveram como base a lei 12.651 de 25 de maio de 2012 que determina uma zona de preservação de 30 metros para rios de até 10 metros de largura e um raio de 50 metros para as nascentes.

Os buffers foram sobrepostos aos cenários e utilizados como base para mapear as residências localizadas em áreas de APP, conforme determinam a legislação. A veracidade das informações mapeadas foram verificadas por meio de trabalho de campo e análise de documentos da Defesa Civil do Município disponibilizam os registros dos locais de deslizamento de terra, enchentes e alagamentos no município de São João del-Rei. Como exemplo de documento cita-se o Plano de Contingência da Defesa Civil do município, ano de 2014.

A veracidade dos fenômenos e informações mapeadas foram verificadas também por meio de análises de publicações como *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso* (LEPSCH; BELLINAZZI JR, BERTOLINI, ESPÍNDOLA, 1983) que traz classificações de uso com base na declividade do local e a publicação *Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Zona Campo das Vertentes –*

MG (EMBRAPA SOLOS, 2006) que descreve as características dos solos da região na qual se insere a área de estudo. Além disso, foi analisada a legislação brasileira que determina as áreas que são de preservação permanente (APP) etc..

RESULTADOS E ANÁLISES

O mapeamento do uso da terra mostra que a bacia do Córrego do Lenheiro tem uma área significativa de vegetação rasteira utilizada como pastagem natural (atividade pecuária). Mostra ainda que há áreas com vegetação mata ciliar e vegetação densa ao longo de afluentes cujas declividades são significativas. Por meio deste mapa, observa-se a ocupação urbana ao longo do Córrego do Lenheiro, conforme indica os fatores históricos.

O município de São João del-Rei tem seu sítio urbano organizado no formato de uma “espinha de peixe”, no qual o eixo principal de crescimento, ao longo dos anos, foi as margens do Córrego do Lenheiro. Esta ocupação foi impulsionada por fatores históricos ocasionados pela descoberta do ouro em 1702. O primeiro povoado surgiu nas encostas da Serra do Lenheiro, motivado pela exploração aurífera e em 1713 foi elevada a vila cuja divisão física e socioeconômica era realizada pelo Córrego do Lenheiro. Tal fato ocasionou ocupação territorial condicionada pela topografia e hidrografia (MALDOS,2000).

O processo histórico e a proximidade como centro, após a ocupação das áreas próximas ao Córrego do Lenheiro com confluência ao Rio Acima, impulsionaram o crescimento ao entorno dos afluentes que formam a bacia do referido Córrego - surgiram novos bairros ou ampliaram-se os já existentes (figura 2).

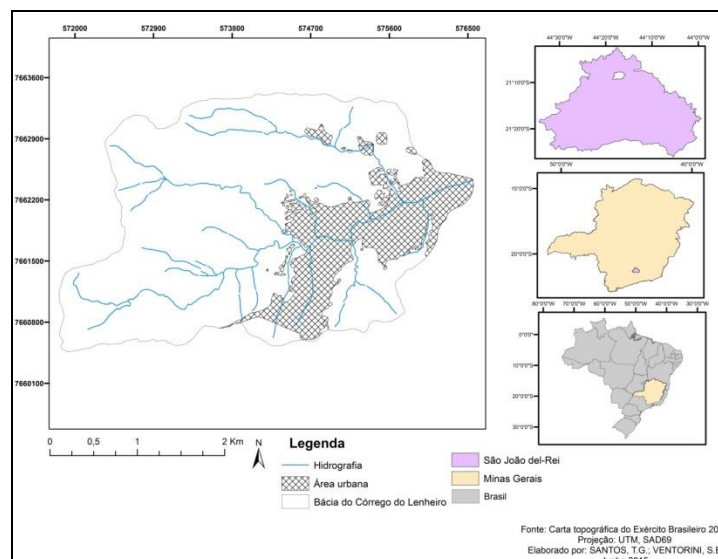


Figura 2: Localização da área de estudo – Bacia do Córrego do Lenheiro com confluência ao Rio Acima

O mapa hipsométrico (figura 3) mostra que a bacia do Córrego do Lenheiro possui uma amplitude altimétrica de 340 metros (900 metros a 1240 metros). Pelos fatores históricos citados a parte urbana mais antiga, localiza-se nas cotas altimétricas entre 900 a 940 metros de altura e com declividade entre 2% e 15% (figuras 4).

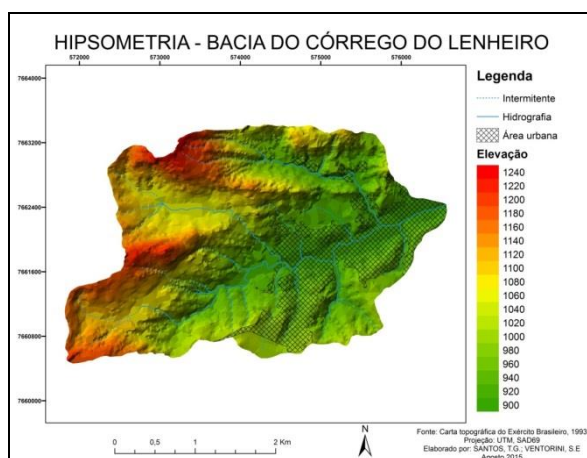


Figura 3: Mapa Hipsométrico

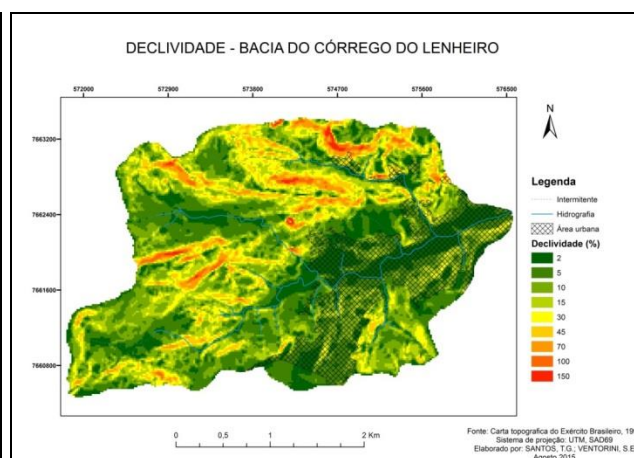


Figura 4: Mapa de declividade

Os buffers sobrepostos ao mapa de uso de terra mostraram que áreas que por lei são de preservação permanente foram ocupadas pela malha urbana. Indicaram ainda, que mata ciliar ao longo de afluentes e nascentes que formam a bacia do Córrego do Lenheiro foram retiradas.

Os cenários espaço-temporal dos anos de 2005, 2013 e 2015 apontam que ao longo de uma década houve pouco crescimento do período urbano, mas significativo adensamento dos loteamentos já abertos. Os dados coletados em campo confirmam a veracidade das informações. Indicam ainda, a impermeabilização do solo por meio do adensamento urbano e do asfalto das vias. A impermeabilização ocorreu em áreas com declive acentuado e ausência ou ineficiência de rede de drenagem. Fato aumenta a suscetibilidade de enchentes e alagamentos nas áreas com menor declive.

O registro, diálogos com moradores e análise da organização espacial da malha urbana na Bacia apontam o Córrego do Lenheiro como um “divisor socioeconômico”. Em sua margem direita localiza-se um bairro de classe média alta, devidamente legalizado e com rede de drenagem com bocas de lobo e coleta, adequadas de esgoto. No entanto, as águas pluviais e o esgoto são lançados diretamente no Córrego do Lenheiro, sem o devido tratamento e aumentando a quantidade de águas pluviais recebidas pelo Córrego em um único ponto. O lançamento ocorre longe do bairro, evitando possíveis transtornos. No entanto, os transtornos ocasionados como mau cheiro, proliferação de insetos e roedores, enchentes e alagamentos são vivenciados pelos moradores ao longo do Córrego.

Na margem esquerda e em direção a nascente do Córrego do Lenheiro nota-se um adensamento populacional com saneamento básico precário, impulsionado por aspectos culturais e sociais. O padrão de moradia de baixa renda está relacionado com o crescimento das famílias e a construção irregular de mais de uma residência no mesmo terreno. A informalidade e a desorganização na produção do espaço urbano na Bacia do Córrego do Lenheiro geraram ao longo dos anos zonas com condições sanitárias precárias. Em muitas residências não há sistema adequado de coleta de esgoto e este é lançado *in natura*, direto das casas, para o Córrego do Lenheiro, conforme mostra a figura 5. Fatos que contribuem para odores fortes, acúmulos de lixo, presenças de roedores e insetos, assim como proliferação de doenças.



Figura 5: Esgoto *in natura* jogado no Córrego do Lenheiro

A análise do mapeamento e dos dados primários e secundários indica que as ações antrópicas intensificam a elevação temporária do nível das águas no Córrego do Lenheiro, ocasionando enchentes quando há o aumento de sua vazão ou descarga devido à intensificação das chuvas nos meses de dezembro e janeiro. Indicam ainda que a ocupação urbana em locais em que o Córrego, naturalmente, escoar sua capacidade máxima faz com que a vazão do rio ultrapasse as áreas de várzea e resultem em inundações.

A análise do Plano Diretor do Município mostra que bairros localizados na bacia estão inseridos na Zona de Reabilitação Urbana cuja característica é de parcelamento ou ocupação clandestinos ou irregulares, com lotes de pequenas dimensões, áreas cujas condições urbanísticas de infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos necessitam de melhorias e mitigação dos impactos urbanísticos existentes.

O mapeamento e os dados coletados em campo indicam que o crescimento urbano expande-se para áreas próximas a processos erosivos. As análises vem ao encontro da pesquisa de Pôssa; Ventrini, (2014, p.20) sobre o fato de que as características da ocupação da cidade mostra uma “relação problemática entre urbano e natureza, representada por mais de 8.000 pessoas afetadas por

desastres naturais de 2001 a 2012 no município” Com cobertura pedológica com alta incidência de processos de voçorocamento e ravinamento, o Plano Diretor de São João del-Rei prevê a elaboração e implementação de programa de estabilização e recuperação das áreas de erosão, priorizando aquelas em situação crítica e aquelas que contribuem para o assoreamento de rios e córregos. Observou-se que a área mapeada é considerada como uma das prioritárias no referido Plano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação nas margens do Córrego do Lenheiro constitui-se um processo histórico devido à exploração aurífera ocorrida no século XVII e se mantém até atualidade, pelo fato de ser uma área próxima à zona central do município e acessível aos principais setores da cidade. A dinâmica natural da Bacia não é a responsável pelas enchentes e alagamentos. Estas ocorrem devido a ocupação inadequada de áreas de várzea, impermeabilização do solo e precária rede de drenagem.

O estudo mostra a importância da geração de uma base de dados digital da bacia do Córrego do Lenheiro como suporte ao planejamento urbano e ambiental e para a prevenção e controle de desastres provocados nos períodos de chuvas – enchentes e inundações.

A situação ambiental da bacia do Córrego do Lenheiro acarreta degradação da Bacia do Rio Acima, pois são sistemas de drenagem indissociáveis e por isso entender a dinâmica de fenômenos que geram e impactos ambientais em bacias menores auxiliam na compreensão e análise detalhada da relação entre as partes e o todo (PÔSSA; VENTORINI, 2014).

A pesquisa indica a precariedade do Plano de Contingência da Defesa Civil do município de São João del-Rei no que se refere ao mapeamento como suporte a identificação e delimitação de áreas de risco. Pela ausência de base cartográfica, constata-se que as ações não são desenvolvidas com o objetivo de prevenção, ou seja, que corresponde ao momento que precede o evento. O mapeamento apresentado no referido Plano refere-se ao momento do impacto e suas consequências e não representa a realidade, pois não foram aplicadas técnicas e métodos que garantam sua veracidade. Desta forma, esta pesquisa será aprofundada e o mapeamento digital será disponibilizado, gratuitamente, para pesquisadores, gestores, planejadores e de mais interessados na temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Gustavo Pyra et. al. *Mapeamento da expansão urbana em áreas suscetíveis à ocorrência de processos perigosos em São João del-Rei – MG*. In. ENCONTRO INTERNACIONAL DE VULNERABILIDADES E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS, 2014, Anais...Rio Claro, 2014, p.1-10.
- ALMEIDA, Gustavo Pyra; VENTORINI, Silvia Elena. *Mapeamento participativo de áreas de risco a movimento de massa no bairro Senhor dos Montes – São João del-Rei, MG*. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p.79-93, 1 jun. 2014. Semestral. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/issue/archive>>. Acesso em: 17 fev. 2015.
- BRASIL. Instituto de Pesquisa *Tecnológica*. Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. 176 p.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2012 / Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres*. - Brasília: CENAD, 2012.
- CASTRO, Susana D. Aneas de. *Riesgos y peligros: Una visión desde la geografía. Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, v. -, n. 60, p.1-15, 15 mar. 2000
- CASTRO, Marques; PEIXOTO, Maria Naíse de Oliveira; RIO, Gisela Aquino Pires. *Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas*. Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ, Rio de Janeiro, Vol. 28, no. 2, p. 11-30, 2005. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2005/Anuario_2005_11_30.pdf> Acesso em 21 de agosto de 2014.
- CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Minas Gerais*. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011, 95 p
- CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de sistemas em Geografia*. São Paulo: Hucitec/Edusp. 1979.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. *A aplicação da abordagem em sistema na geografia física*. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 2, n. 52, p.21-35, jun. 1990.
- COSTA, Helder. *Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral*. Rio de Janeiro: SEMADS 2001
- DEFESA CIVIL. *Plano de contingência de proteção e defesa civil*. São João del-Rei, 2013, 94 p.
- LINDELL, Michael K.; PRATER, Carla S.; PERRY, Ronald W. *Fundamentals of Emergency Management*. Emmitsburg: Emergency Management Institute, 2006. (479). Disponível em: <<http://training.fema.gov/hiedu/aemrc/booksdownload/fem/>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- MALDOS, R. A formação urbana da cidade de São João del-Rei. 2000. Disponível em: <<http://www.saojoaodelreitransparente.com.br/works/view/605>> Acesso em: 15 de janeiro 2013.

- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Atlas de vulnerabilidade às inundações Minas Gerais 2013* / Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. --- Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013.
- MOURA, A. C. M. *Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseado em análises multicritérios*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. Anais... . Florianópolis: Inpe, 2007. p. 2899 - 2906.
- PÔSSA, E. M.; VENTORINI, S. E. *Diagnóstico geoambiental: mapeamento digital da bacia do córrego do Julio São João del-Rei - MG*. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina, 2013, Lima- Peru. Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos, 2013. p. 1-20.
- SILVEIRA, Rafael Brito. Inundações e alagamentos no município de Itapoá SC: *impactos socioambientais nas áreas urbanas, o caso de 2008*. 2013. 120 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <<http://www.labclima.ufsc.br/files/2010/04/Inundações-e-alagamentos-no-município-de-Itapoá-SC-impactos-socioambientais-nas-áreas-urbanas-o-caso-de-2008.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2015.
- TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela. *Desastres Naturais: conhecer para prevenir*. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>> Acesso em 27 mai 2015.
- UITTO, Juha I. *The geography of disaster vulnerability in megacities: a theoretical framework*. *Applied Geography*, Great Britain, v. 18, n. 1, p.7-16, jun. 1998.
- SDR, International Strategy for Disaster Reduction. *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*. New York And Geneva: United Nations, 2004. 127 p. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/657>>. Acesso em: 11 fev. 2015
- VALENTE, O. F. *Reflexões hidrológicas sobre inundações e alagamentos urbanos*. *Revista Minha Cidade*, Ano 10, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/10.109/1839>> Acesso em: 25 mai. 2015.
- WISNER, Ben et al. *At risk:: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. 2. ed. New York: La Red (latin America), Duryog Nivaran (south Asia) And Peri-peri (southern Africa), 2003. 124 p. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/670_72351.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2015
- ZACHARIAS, Andréa Aparecida. *A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental*. São Paulo: Editora Unesp, 2007. 211 p.

MAPEAMENTO DE SITUAÇÕES DE VULNERABILIDADES E RISCOS NO PROCESSO DE EXPANSÃO URBANA NA BACIA DO ÁGUA LIMPA

Silvia Elena VENTORINI, Professora Adjunto II, Curso Geografia –DEGEO/UFSJ-
sventorini@ufs.edu.br

Évelyn Márcia PÔSSA – Mestranda em Sensoriamento Remoto – INPE -
evelynpossa@gmail.com

Gustavo Pyra ALMEIDA –Graduando em Geografia –DEGEO/UFSJ-
gustavopyra@gmail.com

RESUMO

A partir da década de 1960 o Brasil assistiu a um rápido processo de crescimento urbano, no qual muitas vertentes e canais fluviais foram modificados e ocupados pelo homem de modo desordenado. Impactos sobre canais fluviais e vertentes são os que mais geraram consequências negativas de ordem socioambiental no Estado de Minas Gerais - Brasil entre o período de 1991 a 2010. O município de São João del-Rei, situado no centro-sul do referido Estado, é um exemplo dessa realidade: no período de 2001 a 2012 o município registrou nove ocorrências de desastres associados a causas naturais e intensificados por ações antrópicas. Nesse contexto, este artigo apresenta a pesquisa realizada na bacia do Ribeirão Água-Limpa, que abrange grande parte do sítio urbano de São João del-Rei -MG. A pesquisa teve como fundamentação a Teoria Geral dos Sistemas. No processo de expansão urbana houve ocupação de margens de rios e planícies de inundação, impermeabilização de vertentes e devastação da mata ciliar. Além disso, a cidade de São João del-Rei possui precária infraestrutura de drenagem urbana, fatos que explicam 60% dos desastres ocorridos na cidade serem por inundação.

Palavras-chave: Expansão urbana, Diagnóstico Ambiental, Desastres naturais, Base de Dados Georreferenciados.

VULNERABILITY AND RISK MAPPING SITUATIONS IN THE PROCESS OF URBAN EXPANSION IN BASIN ÁGUA LIMPA

ABSTRACT

From the 1960's Brazil watched a quick process of urban growing, in which many hillsides and fluvial channels were changed and occupied by the man in a disorderly way. Impacts upon fluvial channels and hillsides are the one that most cause negative consequences in a socio-environmental way in the state of Minas Gerais – Brazil from 1991 to 2010. The city of São João del-Rei, located in the center-south of the referred state, is an example of this reality: in the period between 2001 and 2012, the city registered nine cases of natural disasters. In this context, the article intend to present results of the in the basin of “Rio Água-Limpa”, located in São João del-Rei. The research had as base the General Theory of Systems. In the process of urban expansion there were the occupation of margins of rivers and plains of flood, waterproofing of hillsides and devastation of the ciliary forests. Beside it, the city of São João del-Rei has a poor infrastructure of urban drainage, facts that explain 60% of the disasters in the city have occurred on account of the flood.

Keywords: Urban expansion; Environmental diagnostic; Natural disasters, Base of the georeferenced datas.

INTRODUÇÃO

Os desastres em áreas urbanas não são gerados unicamente por fatores naturais e muitos não ocasionariam danos sociais e econômicos se o homem não tivesse realizado ações como construções urbanas em encostas, margens de rios, próximos a processos erosivos (voçorocas), áreas de sísmico, locais com processos vulcânicos etc. (CASTRO, 1998, KOBİYAMA et al., 2006). A ocorrência e extensão de um desastre abrangem fatores de perigo (*hazards*), risco e vulnerabilidade.

O perigo refere-se às condições ou fenômenos com potencialidades que resultam em consequências desagradáveis. O risco é relacionado à probabilidade de danos em edificações, perdas de vidas humanas e degradações ambientais (tanto em perdas de vidas de animais como em destruição e poluição de ambientes naturais). A vulnerabilidade abrange à possibilidade de ocorrer perdas de vidas humanas ou de bens materiais, assim como impactar ecossistemas (WISNER et al.,

2003, UITTO, 1998, SDR, 2004, BRASIL, 2007; LINDELL; PRATER; PERRY, 2006, TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009).

O surgimento das cidades e a expansão urbana possuem como característica histórica e cultural, no âmbito de seu próprio processo constitutivo, suscetibilidade às riscos, perigos e vulnerabilidades ocasionadas pela ausência de ajuste e aderência da produção do espaço urbanizado aos sistemas naturais e “esta situação se agrava quando o próprio sítio é naturalmente frágil [...]”(MARANDOLA JR. et al., 2013, p. 37). O município de São João del-Rei, localizado no estado de Minas Gerais – Brasil, é adotado como exemplo de municípios que se insere neste contexto.

O município localiza-se na mesorregião dos Campos das Vertentes, na porção centro - sul do estado de Minas Gerais entre as coordenadas geográficas 21°0’S a 21°30’S e 44°35’O a 44°00’O e sua extensão territorial é de 1.464.327m². As serras do Complexo da Mantiqueira compõem seu relevo e lhe atribui padrão de dissecação homogênea e de densidades de drenagem média a baixa, com colinas com topos convexos a tabulares e encostas suavizadas, intercaladas por cristas alongadas e quase sempre assimétricas, favoráveis à suscetibilidade de processos de voçorocamentos extensos e com largura considerável (BARUQUI, 2006). Fatores históricos de ocupação ao longo das margens dos rios resultaram em um perímetro urbano localizado em uma pequena área a nordeste do município (ALMEIDA et al., 2014). A figura 1 ilustra a localização da referida área urbana.

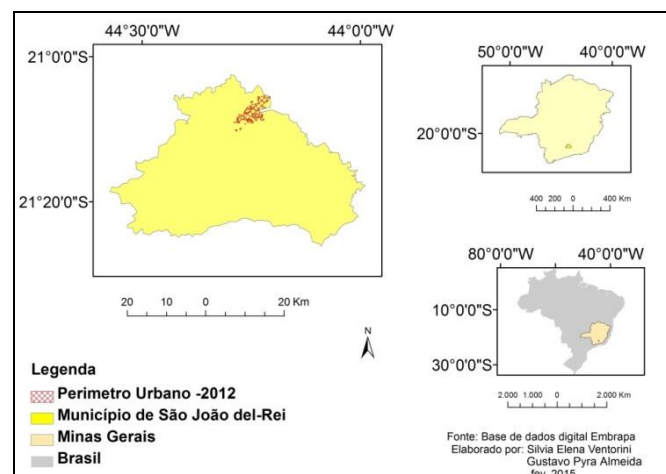


Figura 1: Localização da cidade de São João del-Rei no município

A recente expansão urbana em São João del-Rei reforça a fragmentação espacial que se iniciou com a ocupação impulsionada pela descoberta de ouro partir do século XVII (COTA; DIORIO, 2013, 2014). A descoberta e exploração do ouro direcionaram os caminhos entre a implementação das construções urbanas e os locais de exploração do minério, tendo como fator

determinante a topografia e hidrografia. A maior parte da cidade cresceu para área da bacia do Ribeirão Água-Limpa. Por isso, o recorte espacial deste artigo tem a bacia como unidade de estudo cujo enfoque foi analisar e mapear áreas suscetíveis aos perigos, aos riscos e à vulnerabilidade a ocorrência de alagamentos, enchentes e deslizamentos de encostas na parte urbana, localizada na bacia.

O CONTEXTO URBANO DE SÃO JOÃO DEL-REI NA BACIA DO RIBIERÃO ÁGUA-LIMPA

O primeiro povoado, denominado de Arraial de São João del-Rei, surgiu nas encostas da Serra do Lenheiro e em 1713 e foi elevado à vila, direcionando a organização política e administrativa e orientando a formação urbana em área próxima as margens do Córrego do Lenheiro, importante afluente do Córrego Água Limpa (MALDOS, 2000).

Os aspectos físicos somados a exploração e, posteriormente, a decadência do ouro direcionaram a expansão urbana ao longo do tempo. Entre o período de 1940 a 1970 a cidade cresceu com arranjo espacial na forma de espinha de peixe ao longo do Córrego do Lenheiro com objetivo de diminuir a pressão no centro histórico e aumentar a quantidade de vias de acesso e bairros próximos a área central. Neste processo, a expansão direciona para encostas e várzeas de afluentes que formam a bacia do Ribeirão do Água-Limpa.

No período de 1980 a 2010 a população do município cresceu 30,56%, passando de 64.693 pessoas para 84.469 pessoas. Em 1980 a população urbana era de 56.325 pessoas e no ano de 2010 a população residente no sítio urbano era de 79. 857, um aumento de 41,77%. No mesmo período a população rural diminuiu de 8.328 para 4.612 pessoas, ou seja, 44, 62% (FUNREI, 1980; IBGE, 2010).

Com o crescimento da população urbana, aumenta-se a demanda habitacional e dinamiza-se a ocupação do solo urbano. Basicamente, há duas tipologias de produção habitacional: a formal, entendida como aquela que está em concordância com a legislação vigente; e a informal, que está à margem dos parâmetros legais de regulação. Nesta última se enquadram os loteamentos clandestinos (sem licença), os irregulares (apresentando alguma irregularidade no licenciamento) e os assentamentos sem qualquer projeto, como as favelas (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2013).

Em razão de processos históricos, socioculturais e econômicos do município de São João del-Rei, grandes incorporadoras e cooperativas investiram pouco no setor habitacional da cidade, sendo a maioria das habitações formais produzidas por pequenos promotores e auto-gestores. De

acordo com estimativas, apresentadas pelo Plano Local de Habitação de Interesse Social, em 2010 havia um déficit⁷⁰ de 1607 habitações na área urbana de São João del-Rei (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2013). Estes fatos somados a carência de tomadas de decisões mitigadoras e preventivas por parte dos gestores para a gestão territorial, contribuem para uma expansão urbana sem devido ordenamento e que ignora as características do terreno e das dinâmicas dos sistemas naturais.

A ausência de diagnóstico e prognóstico das consequências negativas da ocupação e ampliação urbana em bacias localizadas no município de São João del-Rei estimularam o início de estudo⁷¹ tendo como fio condutor o mapeamento digital. A pesquisa mostra que, além da expansão urbana para áreas suscetíveis aos perigos de deslizamentos de encostas, de inundação e de alagamentos, há também impactos ambientais como a supressão de vegetação natural, ocupação de áreas de preservação permanente, poluição das águas, impermeabilização do solo, dentre outros impactos. Este artigo, como já destacado, apresenta a pesquisa realizada na bacia do Ribeirão Água-Limpa, que abrange grande parte do sítio urbano de São João del-Rei -MG.

MAPEAMENTO TEMÁTICO DIGITAL DA BACIA DO RIBEIRÃO ÀGUA-LIMPA

A bacia do Ribeirão Água-Limpa foi escolhida com área de estudo tendo como base a lei 9.433/97, que adota a bacia hidrográfica como unidade de pesquisa, planejamento e gestão ambiental. Sua importância consiste nas interações de *input* e *output* dos fluxos de matérias e energias, nas quais sociedade e natureza se integram (ZACHARIAS, 2007).

Tendo como pressuposto a importância do estudo integrado de aspectos físicos e sociais de bacias hidrográficas adotou-se como fundamentação teórica e metodológica a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) que teve seu início em 1929 com a pesquisa de R. Defay envolvendo a Termodinâmica. Na Geografia sua aplicação começou com base nas publicações de Straller nos anos de 1950 e 1952. No entanto, nas pesquisas geográficas, “as proposições mais explícitas sobre o uso da teoria de sistema em Geografia Física começaram a se avolumar na década de 1960, servido como ponto de partida o artigo de Chorley” (CHRISTOFOLETTI, 1990, p. 21). O uso da Teoria dos Sistemas em pesquisas geográficas possibilitou sistematizar e integrar aspectos físicos

⁷⁰ A estimativa de déficit habitacional básico é composta pela soma da coabitação familiar, dos domicílios improvisados e dos rústicos.

⁷¹ A pesquisa foi iniciada no ano de 2011 e é coordenada pela Professora Doutora Silvia Elena Ventrini, do Departamento de Geociências da Universidade Federal de São João del-Rei –UFSJ e recebe o apoio financeiro, por meio de bolsas de Iniciação Científica, da Fapemig e Proex.

relacionando-os com suas conexões e processos trazendo à luz as discussões sobre a importância de não estudar o meio físico como produto final (TROPMAIR, 2004, 2006).

Na abordagem sistêmica aplicada aos estudos que envolvem geração e análise de mapas faz-se necessário definir o que é mapeado, as variáveis que compõem esse mapeamento e suas análises, bem como as características dessas variáveis e as relações entre as partes, modelando, assim, um sistema e ajustando-o frente à realidade (MOURA, 2003). No mapeamento da bacia do Ribeirão do Água-Limpa a Teoria do Sistema foi adotada para definir quais mapas gerar, quais as variáveis que os compõem e quais servem como indicadores de ocupação de áreas propícias a ocorrência de deslizamentos de encostas, inundações e alagamentos e áreas que segundo a legislação ambiental vigente no Brasil devem ser preservadas.

O procedimento metodológico envolveu pesquisa bibliográfica, coleta de dados secundários, pesquisa e aquisição de material cartográfico, elaboração e análise de mapas temáticos e coleta de dados em campo. A pesquisa bibliográfica contemplou além dos estudos sobre a temática, a análise de publicações específica que permitissem caracterizar aspectos físicos e sociais da bacia como: Diagnóstico socioambiental da Bacia Alto Rio Grande (FERREIRA, 2012), Diagnóstico da Bacia hidrográfica do Rio das Mortes e Jacaré (IGAM, 2010), Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Zona Campo das Vertentes (EMBRAPA 2006), Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - volume Minas Gerais (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2011), *EmergencyEventsDatabase* (GUHA-SAPIR; BELOW, HOYOI, 2014), Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil de São João del-Rei-MG (DEFESA CIVIL, 2013), dentre outras.

A coleta de dados secundários junto à Prefeitura Municipal e a Defesa Civil reuniu documentos dos desastres naturais ocorridos no município. O trabalho de campo realizado sistematicamente nos períodos chuvosos, secos e intermediários, desde o ano de 2012, incluiu a visita e o registro fotográfico da situação das áreas indicadas pelo mapeamento como áreas de risco, visita às áreas com processo de erosão (voçorocas e ravinas) e reconhecimento de padrões de uso e cobertura da terra na área da bacia.

O levantamento de material cartográfico básico indicou precariedade de dados georreferenciados sobre o município, fato que condicionou a equipe de pesquisadores elaborar toda a base de dados temáticos básicos da Bacia do Ribeirão Água-Limpa. O material cartográfico básico adquirido está em meio analógico e é composto por: Carta Topográfica na escala 1:50.000, do ano de 1975; Mapa Pedológico do Campo das Vertentes, escala 1: 250.000 (EMBRAPA, 2006) e Mapa Geológico da Companhia Mineradora de Minas Gerais (CODEMIG, 2003) escala 1:100.000. Para análise espaço-temporal da área urbana, correção fisiográfica e para identificação

de processos erosivos intensos foram utilizadas imagens ópticas dos sensores TM e ETM dos satélites LANDSAT 5 e 7, anos de 1994 e 2004, com resolução espacial de 30 metros; uma imagem do satélite Ikonos do ano de 2008, resolução de 1 metro; duas imagens do satélite Rapideye dos anos de 2010 e 2012, com resolução de 5 metros.

O software utilizado para a geração da base de dados foi o ArcGis 10 (módulos ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox). Primeiramente, definiu-se a projeção, o sistema de coordenadas e o datum do projeto. A Carta Topográfica, já digitalizada, foi registrada juntamente com as imagens ópticas. Em seguida, foi feita a vetorização das curvas de nível e da drenagem, seguida de edição vetorial para correção da fisiografia da rede de drenagem, tendo como referência a imagem *RapidEye* de 2012. A Carta de Drenagem foi gerada a partir dos dados da rede de drenagem e do limite de área da bacia. A partir do *shapefile* das feições de drenagem foram gerados *buffers* de 50 metros em tornos das nascentes e 30 metros em tornos dos rios. As dimensões dos *buffers* tiveram como base a lei 12.651 de 2012 que determina uma zona de preservação de 30 metros para rios de até 10 metros de largura e um raio de 50 metros para as nascentes.

Por meio da informação altimétrica extraída das curvas de nível fez-se um processo de interpolação e elaborou-se o Modelo Numérico do Terreno – MNT com uma estrutura de dados triangular, que viabiliza a modelagem das feições geomórficas da superfície. Este dado deu origem ao Mapa Hipsométrico e ao Perfil Topográfico. Utilizando a ferramenta *slope*, também a partir MNT altimétrico, foi calculado a taxa de máxima alteração entre a célula e os seus vizinhos. Neste processo, cada célula do *raster* de saída apresenta um valor de declive em porcentagem de inclinação. Este dado deu origem a Carta Clinográfica da bacia.

A etapa seguinte consistiu no processo de vetorização das tipologias de uso e cobertura por meio de fotointerpretação e com o auxílio dos dados de identificação temática coletados em campo. A partir da representação vetorial destas informações temáticas elaborou-se o Mapa de Uso e Cobertura da Terra da bacia. Este mapa sobreposto aos *buffers* possibilitou a análise da situação das áreas de preservação permanente, de ocupação em áreas que por lei devem se preservadas (APP), como faixas de 30 metros em nas margens de rios e raio de 50 metros em tonos de nascentes.

Por meio da sobreposição do Mapa Hipsométrico à imagem de satélite Ikonos de 2008, cuja resolução espacial é de 1 metro, seguido de fotointerpretação elaborou-se o Mapa das Áreas com processos erosivos (voçorocas) próximo à área urbana na Bacia do Ribeirão Água-Limpa. Este mapa foi atualizado tendo como base a imagem *RapidEye* de 2013 e Landsat-8 de 2015, na qual aplicou-se o método de fusão de bandas. A banda PAN que possui resolução espacial de 15 metros foi fusionada com as bandas 4, 5 e 6 cuja resolução espacial é de 30 metros. O resultado final é uma imagem colorida com resolução espacial de 15 metros. O procedimento consistiu em realizar,

primeiramente, a composição Colorida RGB 6-5-4 do Satélite Landsat-8 por meio da ferramenta *Processing – Composite Bands* e depois a fusão por meio da ferramenta *Create Pan-Sharpned Raster Dataset*, ambas disponibilizadas no Arcgis 10.

Além disso, houve a vetorização e análise do mapa pedológico tendo como base o mapa e as informações da publicação Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Zona Campo das Vertentes (EMBRAPA 2006). Para a análise espaço-temporal urbana dentro dos limites da bacia do ribeirão Água-Limpa, foram extraídas informações da área urbana para os anos de 1994, 2004, 2008, 2010 e 2012 por meio dos processos concomitantes de fotointerpretação e vetorização. As camadas vetoriais permitiram o cálculo rápido da área urbana e de sua expansão para cada ano estudado. A análise espaço-temporal permite indicar as tendências direcionais de expansão urbana dentro da área de estudo.

A seguir, apresentam-se os resultados e suas análises.

RESULTADOS E ANÁLISES DA SITUAÇÃO GEOAMBIENTAL DA BACIA DO ÁGUA-LIMPA

O cruzamento da Carta Hipsométrica com a representação da área urbana indica que o sítio urbano de São João del-Rei, nos limites da bacia do Ribeirão Água-Limpa, perfaz uma área de 10,12 Km² assentada em fundo de vale, planícies de inundação e vertentes, com altitudes variando de 900 a 1020 metros. Por meio da avaliação da área urbana sobreposta à Carta Clinográfica identificaram-se porções de área urbana consolidadas nos Bairro Senhor dos Montes e Alto das Mercês próximas a encostas com declividades de 45°, caracterizadas por fortemente inclinadas de acordo o Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso (LEPSCH; JÚNIOR, 1983).

Aproximadamente 40% (4,1 Km²) da área urbana na bacia do Ribeirão Água-Limpa, áreas dos bairros Fábricas, Nossa Senhora de Fátima e Centro, encontram-se em terrenos com declividades de até 2%, que segundo Lepsch e Júnior (ibdem), caracterizam-se por áreas planas com deflúvio lento e são suscetíveis à inundação pelo extravasamento da calha do Ribeirão.

A análise espaço-temporal dos cenários urbanos para os anos de 1994, 2004, 2008, 2010 e 2012 sobrepostos e combinados com as informações do mapa pedológico mostram expansão urbana em áreas com ocorrência de processos erosivos. Dos oito loteamentos abertos na última década na área de estudo (Loteamento popular do Tejuco, Jardim das Acácias, Parque Real, Vila Belizário, Colinas dos Inconfidentes, Vila Tiradentes, loteamento no Pio XII e Vila Lombardi) seis localizam-

se em bordas de voçorocas (figura 2). A construção de infraestrutura urbana nesses terrenos pode gerar instabilidade geotécnica e, conseqüentemente, resultar em movimento de massa.

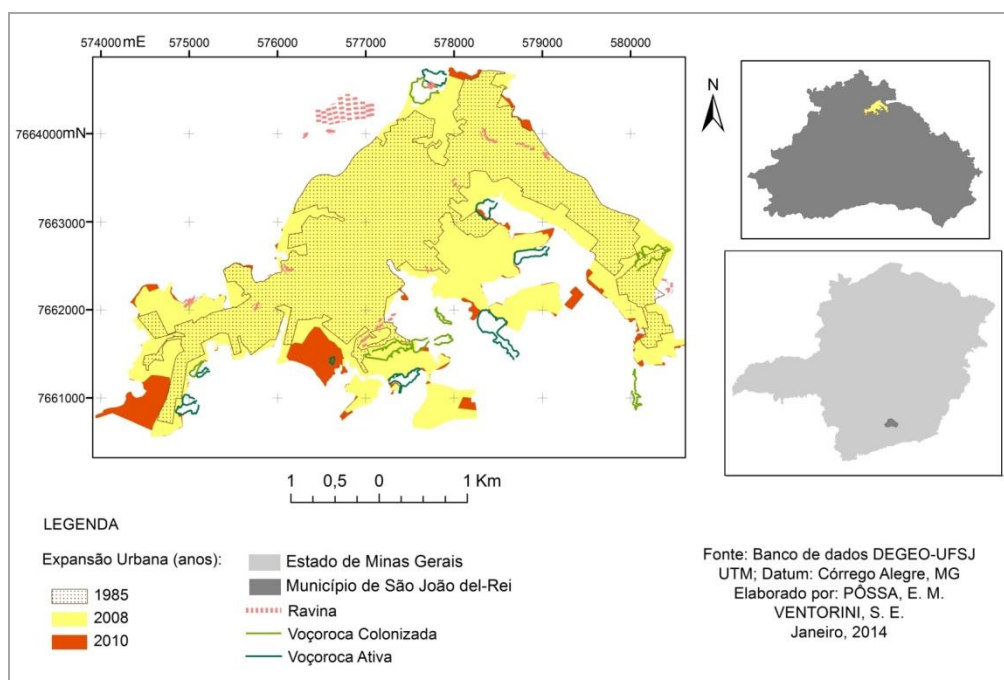


Figura 2: Loteamento em borda de voçoroca

Por meio dos levantamentos de campo foi possível identificar que existe um processo de despejo de entulho, de água e esgoto a partir das residências nas áreas de voçorocas, o que pode contribuir para a aceleração dos processos erosivos existentes, colocando em risco a estabilidade do terreno circundante e, por conseguinte, as residências. Além dos riscos de movimento de massa, os processos de ravinamento e voçorocamento disponibilizam grande carga de sedimentos para os cursos d'água, o que contribui para o assoreamento de rios à jusante. O assoreamento diminui a profundidade do canal fluvial, que em eventos de extravasamento demandará uma área maior de abrangência, potencializando os efeitos das inundações.

Os buffers elaborados para verificar a situação ambiental de APP ao serem sobrepostos ao Mapa de Uso e Cobertura da Terra mostrou zonas urbanas as margens de canais fluviais e sobre nascentes. Visitas técnicas as referidas áreas confirmaram a veracidade das informações obtidas no mapeamento. A ocupação das margens dos rios e ao lado dos processos erosivos suprime a vegetação ciliar e desrespeitam a lei 12.651 de 2012. Este processo gera a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo e acelera os processos de voçorocamentos, ao mesmo tempo em que a proximidade da área urbana de canais fluviais representa alta vulnerabilidade aos efeitos do extravasamento natural do rio.

A análise do Perfil Topográfico do Córrego do Lenheiro, na bacia do Água-Limpa, e de dados coletados em campo, indica a ocupação e impermeabilização do solo das vertentes adjacentes ao córrego Lenheiro. A margem direita do Ribeirão Água-Limpa, próximo à confluência com o Córrego do Lenheiro há, igualmente, o processo de impermeabilização. Segundo Porath (2004), a impermeabilização das vertentes contribui para a potencialização das inundações na área urbana, pois gera alteração na dinâmica de drenagem das águas pluviais, com diminuição da capacidade de infiltração de água no solo e aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial, resultando em pico de vazão nas baixas declividades.

Somado aos problemas gerados pela negligência às características do ambiente e sua dinâmica, há ainda no município uma carência de infraestrutura básica de rede de drenagem urbana, como bocas-de-lobo, sarjetas e galerias. Este fato que contribui para um colapso da drenagem da água pluvial, que passa a escoar, sobretudo, superficialmente, com elevada velocidade e fluxos direcionados pela malha urbana, aumentando a magnitude e a frequência das inundações em áreas de menor declividade nas bacias.

As inundações de janeiro de 2012 são classificadas pela defesa Civil como o pior desastre ocorrido no município, pois deixou 143 desalojados, dois desabrigados e afetou 2.218 pessoas. Do ano de 2001 a 2012 a Defesa Civil de São João del-Rei registrou quatro ocorrências de deslizamento, sendo duas em 2004 no bairro Tejuco e Pio XII e em 2008 no bairro Tejuco e Centro.

A análise dos dados secundários composto pelos registros históricos dos desastres naturais ocorridos no município e dos resultados do presente estudo indica que as inundações configuram-se como principal tipologia de desastre natural no município, perfazendo cerca de 60% dos registros de desastres no período de 2001 a 2012. As inundações resultam de uma confluência de fatores naturais e antrópicos, alguns desses apresentados nessa pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão urbana de São João del-Rei para áreas de risco constitui um processo histórico, iniciado com a instalação do núcleo urbano na planície de inundação do córrego do Lenheiro (bacia do Água-Limpa) e expandindo, sobretudo, pelas vertentes de cobertura pedológica suscetíveis à processos erosivos e áreas de planície de inundação.

Os aspectos paisagísticos e o modo de ocupação da cidade condicionam a uma relação problemática entre o urbano e a natureza, representada por mais de 8.000 pessoas afetadas por desastres naturais de 2001 a 2012 no município. A ocupação de áreas de baixa declividade (2%) e das margens de rios, o alto índice pluviométrico concentrado em um único período do ano, a

impermeabilização de vertentes e a precária infraestrutura de drenagem urbana são alguns dos fatores que configuram as inundações naturais dos canais fluviais como causa de danos humanos e materiais. Outro aspecto identificado por meio do presente estudo foi a presença de bairros populares e de alto padrão em bordas de voçoroca.

Diante desse cenário e da carência de base cartográfica sobre o território de São João del-Rei, destaca-se a importância desta pesquisa por concretizar a elaboração de uma base de dados georreferenciados, que possibilita a espacialização e a análise integrada dos dados ambientais, subsidiando a elaboração de diagnósticos ambientais em diversas temáticas. A base de dados será disponibilizada, gratuitamente, na web para que pesquisadores e gestores possam utilizá-la para o desenvolvimento de novas pesquisas e ações mitigadoras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Adoréa Rebello da C. *Bacia hidrográfica: unidade de planejamento ambiental*. Revista Geonorte: Edição especial, Amazonas, v. 4, n. 4, p.209-212, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2015.
- ALMEIDA, Gustavo Pyra; et al. *Mapeamento da expansão urbana em áreas suscetíveis à ocorrência de processos de perigosos em São João del-Rei – MG*. In. ENCONTRO INTERNACIONAL DE VULNERABILIDADES E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS, 2014, Anais...Rio Claro, 2014, p.1-10.
- BARUQUI, A. M. et. al. *Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Zona Campos das Vertentes – MG*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 96. Rio de Janeiro: Embrapa Solos Rio de Janeiro, 2006.
- BRASIL. *Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios*. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007.
- CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. *Glossário de defesa civil: estudo de riscos e medicina de desastres*. Brasília: MPO/ Departamento de Defesa Civil, 1998. 283 p.
- CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Minas Gerais. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de sistemas em Geografia*. São Paulo: Hucitec/Edusp. 1979.
- CODEMIG, *Mapeamento geológico – Projeto Sul de Minas, Minas gerais*, 2013.
- COTA, Daniela Abritta; DIÓRIO, Ana Carolina Dias. *Cidade intermediária e rede urbana: o caso de São João del-Rei (MG)*. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, v. 21, n. 28,

p.67-85, jan. 2014. Disponível em:

<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/about>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

COTA, Daniela Abritta; DIÓRIO, Ana Carolina Dias. *Dispersão e fragmentação socioespaciais em São João del-Rei, MG: considerações parciais*. Encontros Nacionais da Anpur, Refice, v. 15, n. 15, p.1-18, jun. 2013. Disponível em: <<http://unuhostedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/anais/issue/current>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

DE BIASI, Mário. *Carta de declividade de vertentes: confecção e utilização*. Boletim de Geografia. Instituto de Geografia. USP, n. 21, 1970, p. 8-13.

DEFESA CIVIL. *Plano de contingência de proteção e defesa civil*. São João del-Rei, 2013, 94 p.

EMBRAPA SOLOS, *Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Zona Campo das Vertentes – MG*, Rio de Janeiro, 2006

FERREIRA, L. R. M. et al. *Recursos hídricos: cadastramento dos usuários de água do Alto rio Grande, município de Lavras-Minas Gerais*. São João Del Rei-MG: Instituto Voçorocas, Instituto Voçorocas- Diagnósticos Socioambientais da Bacia Alto rio Grande- GD1, Número 11, 2012. 39p.

FUNREI, *Fundação de Ensino Superior de São João del-Rei - Anuário Estatístico de São João del-Rei - 1998*. São João del-Rei: Departamento de Ciências Econômicas, 1998. 50 p. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/dceco/anuario_estatistico.php>. Acesso em: 06 jul. 2015.

GUHA-SAPIR, Debarati; BELOW, Regina; HOYOIS, Philippe. - EM-DAT: International Disaster Database – Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium, 2014 Disponível em: <<http://www.emdat.be/database>> Acesso em: 12 fev. 2015.

IBGE, *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br> Acesso em: 10 fev. 2014.

IGAM

KOBIYAMA, Masato et al. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Florianópolis: Editora Organic Trading, 2006. 109 p. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/proclima/files/2014/05/prevencaodedesastresnaturaisconceitosbasicos1.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

LEPSCH, I. F.; JÚNIOR, R. B. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. [s.l.]: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

- LINDELL, Michael K.; PRATER, Carla S.; PERRY, Ronald W. *Fundamentals of Emergency Management*. Emmitsburg: Emergency Management Institute, 2006. (479). Disponível em: <<http://training.fema.gov/hiedu/aemrc/booksdownload/fem/>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- MARANDOLA JUNIOR, Eduardo et al. *Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo*. Revista Brasileira de Estudo de População, Campinas, v. 30, n. 1, p.35-56, 1 jun. 2013. Semestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v30n1/v30n1a03.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2015.
- MOURA, Ana Claudia Mourão. *Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano*. Belo Horizonte: da Autora, 2003. 249 p.
- PORATH, S. L. *A paisagem de rios urbanos: a presença do Rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau*. 2004. 150f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DEL-REI. *Plano Local de Habitação de Interesse Socia - PLHiS*. 2ª Etapa de diagnóstico. São João del-Rei, 2013. 193p.
- SDR, International Strategy for Disaster Reduction. *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*. New York And Geneva: United Nations, 2004. 127 p. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/657>>. Acesso em: 11 fev. 2015.
- TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela. *Desastres Naturais: conhecer para prevenir*. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 197 p. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.
- TROPMAIR, Helmut. *Geossistemas*. Mercator: Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará, Ceará, v. 5, n. 10, p.79-89, 2006.
- TROPMAIR, Helmut. *Sistemas, geossistemas, geossistemas paulista, ecologia da paisagem*. Rio Claro, 2004. 128 p.
- UITTO, Juha I. *The geography of disaster vulnerability in megacities: a theoretical framework*. Applied Geography, Great Britain, v. 18, n. 1, p.7-16, jun. 1998.
- WISNER, Ben et al. *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. 2. ed. New York: La Red (latin America), Duryog Nivaran (south Asia) And Peri-peri (southern Africa), 2003. 124 p. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/670_72351.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2015.
- ZACHARIAS, Andréa Aparecida. *A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental*. São Paulo: Editora Unesp, 2007. 211 p.

PREFERÊNCIA DA VERRUGA POR CLONES DE CAJUEIRO-ANÃO NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO PIAUI

Maria Neurilan Costa SILVA Graduanda do curso de Agronomia da UFC
marianeuri@hotmail.com

Antônio Lindemberg Martins MESQUITA Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical
lindemberg.mesquita@embrapa.br

Maria do Socorro Cavalcante de Souza MOTA Analista da Embrapa Agroindústria Tropical
socorro.mota@embrapa.br

Vanessa Priscila Campos TAVARES Graduanda do curso de Agronomia da UFC
vanpitavares@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a preferência do díptero da verruga (*Stenodiplosis* sp., Dip: Cecidomyiidae), pelos clones de cajueiro-anão, PRO 555-1, BRS 265, BRS 226, AC 276-1, CAC 38, CCP 09, em condições de campo, no semiárido do Estado do Piauí, Brasil. A avaliação do ataque nos seis genótipos foi baseada em um sistema que preconiza o uso de notas que variaram de um a cinco, quando se constatou na planta, o sintoma típico de ataque conhecido como “verruga”. As observações foram feitas durante dois anos consecutivos, em plantas com três e quatro anos de idade, respectivamente, no período fenológico em que as plantas estavam suscetíveis ao ataque da praga. O arranjo experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 30 plantas por tratamento (clones). As notas atribuídas às plantas foram transformadas para $\sqrt{x + 0,5}$ submetidas à análise de variância, com médias comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). Para os dois anos de observação, quanto ao grau de ataque da verruga, os clones foram classificados como: altamente suscetível (BRS 265), suscetíveis (PRO 555-1 e AC 276-1), moderadamente resistentes (CAC 38 e BRS 226) e altamente resistente (CCP 09). A resistência observada foi provavelmente do tipo não-preferência para oviposição.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, resistência varietal, praga, *Stenodiplosis* sp.

CASHEW GALLS MIDGE PREFERENCE TOWARD DWARF CASHEW CLONES IN SEMI ARID OF PIAUI STATE, BRAZIL.

ABSTRACT

This work aimed to study preference of the cashew galls midge (*Stenodiplosis* sp.) to six different dwarf cashew clones (PRO 555-1, BRS 265, BRS 226, AC 276-1, CAC 38, and CCP 09,) under field in the semi-arid conditions in Piauí state, Brazil. Field evaluations were based on arbitrarily scale system consisting of numeric notes varying from one to five whenever the bud symptom was detected. The absence of symptom was attributed zero note. The occurrence was monitored during vulnerable stage for two consecutive years in plants with three and four year old, respectively. A complete randomized experimental design was used with 30 plants per clones. Notes were transformed into $\sqrt{x + 0,5}$ before subjected to the analyses of variance and the means were compared by Duncan test ($p \leq 0,05$). For both years monitored, clones revealed significant differences on the degree of resistance to the midge, allowing to rank them into highly susceptible (BRS 265), susceptible (PRO 555-1 and AC 276-1), moderately resistant (CAC 38 and BRS 226), and highly resistance (CCP 09). The kind of resistance observed was supposedly of non-preference type for egg laying.

Key-words: *Anacardium occidentale*, cultivar resistance, pest, *Stenodiplosis* sp

INTRODUÇÃO

De origem brasileira, o cajueiro (*Anacardium Occidentale* . L.) apresenta uma grande importância econômica, principalmente no Nordeste brasileiro, devido a comercialização do fruto e do pseudofruto. Os dois principais estados produtores de caju são o Ceará e o Piauí. O Piauí tem a segunda maior área plantada com caju no Brasil, e, conseqüentemente, a segunda maior produção. O Ceará está no topo do ranking, com uma área plantada de 407.455 hectares. Um dos fatores que podem diminuir a produção significativamente é o ataque de pragas. No Brasil, o cajueiro é atacado por mais de uma centena de insetos e ácaros, sendo associados a todos os órgãos da planta (MESQUITA e SOBRINHO, 2013). Na classe Insecta, as espécies estão distribuídas em oito ordens consideradas de importância agrícola. Na ordem Díptera, existem duas pragas pertencentes à família Cecidomyiidae, do gênero *Stenodiplosis*, com hábitos bem distintos. Uma é conhecida com larva-do-broto-terminal (LBT) cujos danos chegam a prejudicar seriamente as plantas, especialmente as do cajueiro anão. As larvas atacam as gemas terminais provocando a morte do broto. Em seguida, a

planta emite novas brotações laterais, as quais são também atacadas imediatamente. Surgem novas emissões e novos ataques, o que concorre para atrasar o desenvolvimento normal da muda e/ou da planta e para a formação de panículas defeituosas. A inflorescência emitida, a partir de um broto atacado, é de pequeno tamanho, deformada e sem condição de se desenvolver e produzir. O sintoma do ataque desta praga é caracterizado pela formação de uma estrutura semelhante a um “repolhinho”, que abriga as larvas no seu interior (MELO e BLEICHER, 1998). E o segundo díptero do gênero *Stenodiplosis* é conhecida como verruga-das-folhas, galhas ou cecídias, que ataca o cajueiro na época de lançamento das folhas novas, com nítida preferência pelas folhas arroxeadas, ricas em antocianina. A fêmea faz a postura no tecido vegetal, provocando o surgimento do sintoma característico do ataque, que é a formação de “verrugas” dispersas no limbo foliar, onde vivem as larvas.

Este trabalho teve por objetivo identificar os clones de cajueiro anão quem apresentam maior resistência ao aparecimento de verrugas em suas folhas, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi instalado na Fazenda Frade, localizada no Município de São João da Varjota, PI (latitude 06°24'47" sul, longitude 41°51'52" oeste, altitude de 340 metros.). As mudas foram produzidas em sacos de polietileno 18 cm x 22 cm x 0,2 mm e plantadas em fevereiro de 2008, no início da estação chuvosa, no espaçamento 8 m x 6 m, ocupando uma área total de 0,9 ha. As mudas foram tutoradas com uma estaca de um metro de altura para orientar o crescimento e evitar o tombamento em caso de ventos fortes.

Foram usados seis clones de cajueiro anão (Tabela 1), previamente selecionados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Agroindústria Tropical, baseado no potencial produtivo e na qualidade industrial da castanha e do pedúnculo.

Número da parcela	Clones	Origem do material
1	PRO 555-1	Progênies – Pacajus-CE/Embrapa
2	BRS 265	END 9 (Endogamia)- Pacajus
3	BRS 226	CAC 42 – Faz. Capisa/PI
4	AC 276-1	Pacajus-CE/Embrapa
5	CAC 38	Faz. Capisa/PI
6	CCP 09	Pacajus-CE/Embrapa

Tabela 1. Identificação e origem dos clones de cajueiro anão utilizados no estudo.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com a recomendação para o plantio comercial de cajueiro em cultivo de sequeiro. Após um ano do plantio foi feita uma poda de formação eliminando os ramos próximos ao solo, os que se desenvolveram do porta-enxerto e aqueles com crescimento anormal, deixando a planta com haste única e com o primeiro ramo iniciando 0,5 m do solo. Após cada época de frutificação, foram feitas as podas de limpeza, eliminando ramos secos e danificados, e, para conservar a planta com maior número de ramos. O controle das plantas daninhas foi feito por roçagem manual e o coroamento sob a copa da planta.

A avaliação do ataque nos seis genótipos foi baseada em um sistema que preconiza o uso de notas que variaram de um a cinco, quando se constatou nas brotações, o sintoma típico de ataque conhecido como “verrugas”, conforme escala abaixo. Na ausência do ataque atribuiu-se nota zero.

Escala de notas

0 = sem ataque.

1 = 1 % a 20 % = das folhas novas com “verrugas”.

2 = 21 % a 40 % = das folhas novas com “verrugas”.

3 = 41 % a 60 % = das folhas novas com “verrugas”.

4 = 61 % a 80 % = das folhas novas com “verrugas”.

5 = 81 % a 100 % = das folhas novas com “verrugas”.



Figura 1. Galhas ou verrugas em cajueiro. Foto: Antônio Lindemberg M. Mesquita.

As observações foram feitas durante dois anos consecutivos, em plantas com três e quatro anos de idade, respectivamente, no período fenotípico em que as plantas estavam suscetíveis ao ataque da praga. O arranjo experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e 30 plantas por tratamento. As notas atribuídas às plantas foram transformadas $\sqrt{x + 0,5}$ para submetidas à análise de variância, com médias comparadas pelo teste de Duncan ($P=0,05\%$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios das notas atribuídas (escala de 0 a 5) em função dos níveis de ataque de verrugas (*Stenodiplosis* sp.) para os seis clones de cajueiro anão, durante os dois anos de observação, encontram-se na Figura 1. Tomando como referência a média dos dois anos de observação, as respostas dos seis clones frente ao ataque de verrugas e considerando a definição de planta resistente, como sendo aquela que, por sua constituição genotípica, é menos danificada que outra, em igualdade de condições, pode-se classificar, segundo LARA (1979), as respostas dos seis genótipos nos seguintes graus de resistência: o BRS 265 como altamente suscetível, o PRO 555-1 e AC 276-1 como suscetíveis, o CAC 38 e BRS 226 como moderadamente resistentes e CCP 09 como altamente resistente, para as condições da microrregião dos baixões agrícolas piauienses.

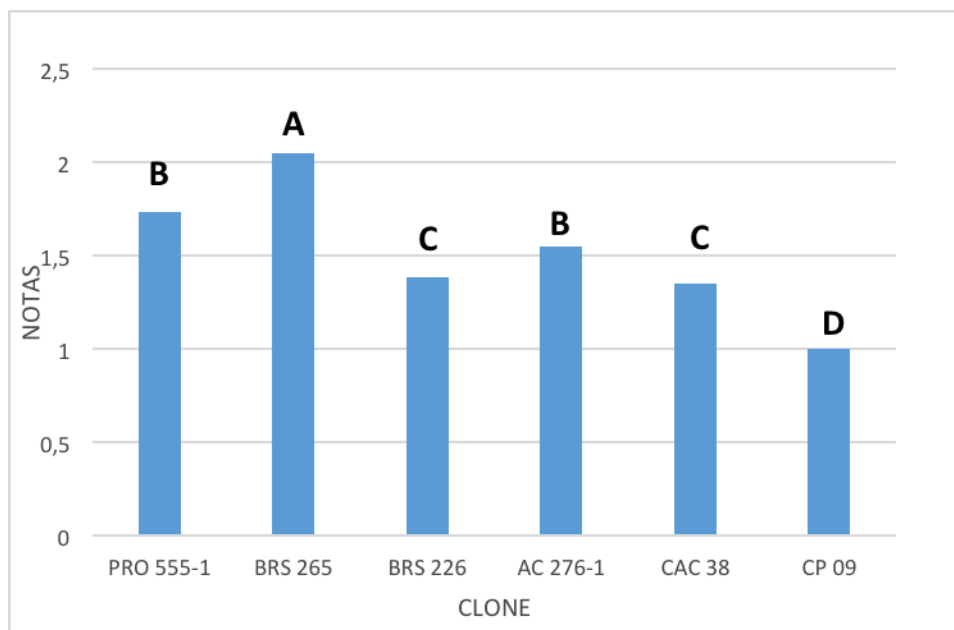


Figura 2. Notas médias atribuídas a seis clones de cajueiro anão em função dos níveis de ataque de verrugas na cajueiro em dois anos de observação (2011 e 2012). Colunas com letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÃO

Para os dois anos de observação, os seis genótipos de cajueiro anão avaliados apresentaram diferentes graus de resistência ao ataque de verrugas que permitiram classificá-los como: altamente suscetível (BRS 265), suscetíveis (PRO 555-1 e AC 276-1), moderadamente resistentes (CAC 38 e BRS 226) e altamente resistente (CCP 09). A resistência observada para a praga estudada é do tipo não-preferência para oviposição. A praga pode causar perdas significativas em pomares comerciais de produção de castanha e pedúnculo, bem como, em jardins clonais que visam a produção de propágulos vegetativas para produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. Piracicaba: Livrocetes, 1978. 207p.
- MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O (Ed.). Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 4 - p.53-79.
- MESQUITA, A.L.M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P. de (Ed.). Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p.195-215.

HÁBITO ALIMENTAR DE COLEÓPTEROS FITÓFAGOS ASSOCIADOS AO CAJUEIRO NO BRASIL

Gabriel Teles Portela POLICARPO
Universidade Federal do Ceará
gabrielpolicarpo@yahoo.com.br

RESUMO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma frutífera genuinamente brasileira. Seu centro de origem e dispersão é a região Nordeste do Brasil. Devido a sua importância econômica e social, muitas pragas, especialmente os da ordem Coleoptera, são frequentemente estudados, pois estão em maior número de espécies dentre as nove Ordens da Classe Insecta associadas ao cajueiro. Essa Ordem é de grande importância agrícola, pois muitas espécies são fitófagas, causando grandes prejuízos e podendo até serem consideradas pragas. O objetivo deste trabalho foi descrever as características morfológicas mais marcantes das famílias pertencentes a Ordem Coleoptera, citando a bioecologia e hábito alimentar das espécies que foram encontradas em associação com o cajueiro. Obras como a de Costa Lima, Borror & DeLong e Gallo et al. foram consultadas para obtenção de mais informações sobre o esses insetos. Fontes alternativas de pesquisa, desenvolvidas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, teses, artigos, revistas e a internet também foram essenciais para a obtenção de informações adicionais sobre esses artrópodes. De acordo com a pesquisa, 10 famílias de coleópteros são encontradas associadas ao cajueiro. Nessas 10 famílias, estão contidas 34 espécies distintas de coleópteros fitófagos de hábitos variados. Cada família possui características próprias, importantes na hora do reconhecimento e no estudo do comportamento e bioecologia desses seres. A ordem Coleoptera é, dentre todas as outras ordens de insetos, a que apresenta a maior diversidade de espécies em associação com o cajueiro.

Palavras chave: Caju. Besouros. Biologia.

ABSTRACT

The cashew (*Anacardium occidentale* L.) is a fruitful genuinely Brazilian. Its center of origin and dispersion is the Northeast region of Brazil. Due to their economic and social importance, many pests, especially the Coleoptera, are frequently studied, because they are in larger number of species among the nine orders of the class Insecta associated with cashew. This Order is of great agricultural importance, since many species are phytophagous, causing major damage and may even

be considered pests. The objective of this study was to describe the most striking morphological characteristics of families belonging to Coleoptera order, citing the bio-ecology and feeding habits of the species that were found in association with cashew. Works such as Costa Lima, Borror & Delong and Gallo et al. They have been consulted for more information on these insects. Research alternative sources, developed by the Brazilian Agricultural Research Corporation, theses, articles, magazines and the internet it was also essential for obtaining information about these arthropods. According to the survey, 10 families of beetles are found associated with cashew. These 10 families, are contained 34 different species of phytophagous beetles of varying habits. Each family has its own characteristics, important at the time of recognition and behavior of the study and bio-ecology of these beings. The order Coleoptera is, among all the other insect orders, with the highest species diversity in association with cashew.

Keywords: Cashew. Beetles. Biology.

INTRODUÇÃO

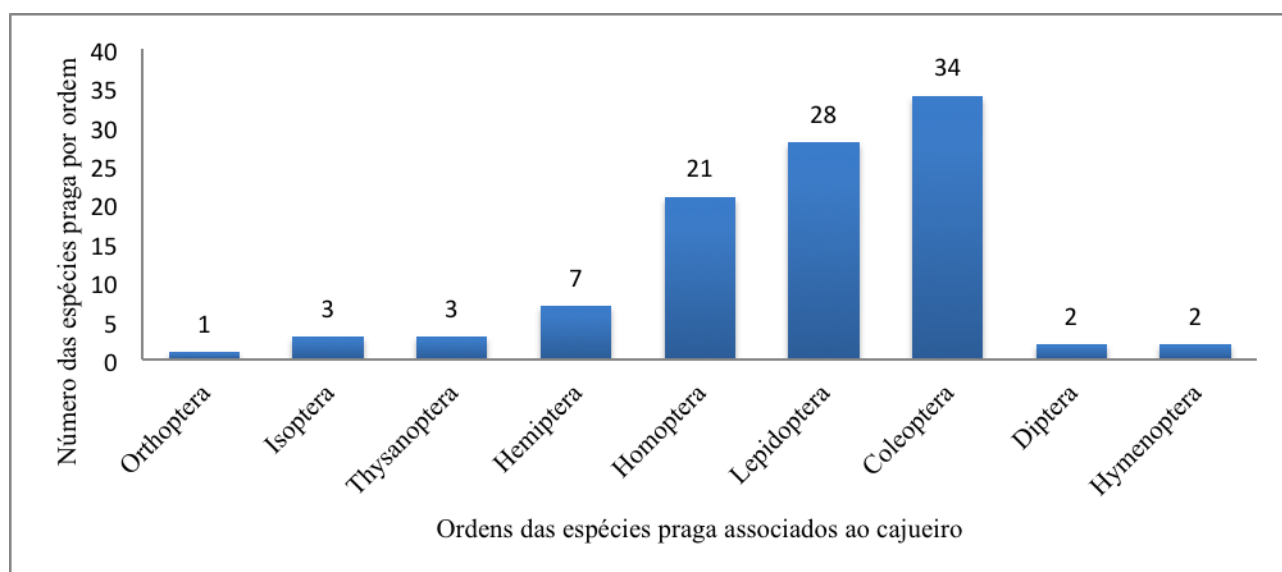
O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta xerófila, perene, que em condições normais apresenta tronco ereto e copa umbeliforme (Melo e Bleicher, 1998), além de possuir grande importância econômica e social para a região Nordeste do Brasil. Tem sua origem no Nordeste brasileiro, o qual concentra 98% da área ocupada com cajueiro em todo o Brasil (CRISÓSTOMO et al., 2001) e de onde se disseminou para o resto do mundo.

A importância econômica do caju se deve por ocupar lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais, em razão da sua crescente comercialização e riqueza nutricional de seus produtos principais: amêndoa, suco e doces de diversos tipos (RIBEIRO et al., 2009).

Apesar da grande importância econômica e social do cajueiro e do aumento indiscutível na disseminação e adaptação dessa frutífera em todo o mundo, a cultura ainda apresenta pouca produção e produtividade. Mesmo com incentivo dado pelo governo, como afirmam Melo & Bleicher et al. (1998), para cultivo de grandes áreas com essa anacardiácea, problemas de ordem fitossanitária também foram agravados. Insetos, ácaros e patógenos foram detectados com mais frequência.

Bleicher & Melo (1996), se referiram a 99 insetos e 7 ácaros, associados à essa frutífera em diferentes regiões produtoras do Brasil. Baseado nesse trabalho, o número de espécies por diferentes ordens da classe Insecta foi estabelecido (Gráfico I):

I. Quantidade de espécies pertencentes às diferentes ordens da classe Insecta associadas ao cajueiro no Brasil.



Fonte: Bleicher & Melo (1998).

Visto a importância do cultivo da cultura do caju no Brasil e no mundo e tendo ciência da diversidade de artrópodes associados ao mesmo, principalmente os besouros (Coleópteros), que são maioria, torna-se importante conhecer essas pragas e suas respectivas características.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão das espécies fitófagas pertencentes à ordem Coleoptera associadas ao cajueiro (*Anacardium Occidentale* L.), destacando as características morfológicas das famílias com suas respectivas espécies a serem citadas.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa de revisão bibliográfica, onde foi feito um levantamento dos insetos fitófagos da ordem Coleoptera, que têm o cajueiro como planta hospedeira. A revisão foi feita consultando-se, inicialmente, obras de referência como o Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas plantas do Brasil – seus parasitos e predadores, de SILVA et al. (1968), Insetos do Brasil, de Costa Lima (1952 a 1956) e Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil, de Bleicher e Melo (1996).

A lista dos coleópteros fitófagos, em cajueiro, foi completada e atualizada consultando-se a literatura especializada publicada por outros autores. As características morfológicas, bioecologia e hábitos alimentares foram obtidas também através de consulta de literatura específica para famílias e para cada espécie, em cajueiro ou em outra cultura hospedeira do mesmo inseto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Família Chrysomelidae

Cabeça encoberta parcialmente ou quase totalmente pelo protórax. Antenas não muito alongadas, filiformes ou engrossando gradualmente da base até o ápice, raramente denteadas ou pectinadas, frequentemente com 11 segmentos (GALLO, 2002).

Quando os fêmures posteriores são dilatados, os élitros geralmente não são encurtados e o pigídio não é vertical ou quase vertical. Larvas providas de pernas torácicas, alongadas ou curtas, sempre próprias para a locomoção (COSTA LIMA, 1955).

As espécies da família Chrysomelidae associadas ao cajueiro são:

Crimissa cruralis Stal, 1858: foi registrado por SILVA et al. (1968) e por BLEICHER & MELO (1993) causando desfolhamento intenso no cajueiro.

Crimissa opaca Jacoby, 1893: foi citada por COSTA LIMA (1955) atacando folhas de cajueiro em Minas Gerais no Brasil.

Colaspis bicolor Olivier, 1808: registrado por MELO et al. (1979) como praga do cajueiro, destruindo folhas recém-emitidas.

Costalimaita ferruginea vulgata Lefèvre, 1885: De acordo com os trabalhos de BALDAN (2007) e ADRIANO (2010), esse coleóptero ataca principalmente as folhas novas do cajueiro.

Sternocolaspis quatuordecimcostata Lefèvre, 1877: foi registrado por SILVA et al. (1968) atacando as folhas do cajueiro.

Família Curculionidae

Apresentam a cabeça pouco prolongada adiante dos olhos, na extremidade da qual se encontram as peças do aparelho bucal mastigador. Antenas geralmente genículo-capitadas ou genículo-clavadas, articulando-se no meio do rostró (GALLO, 2002). As asas, normalmente bem desenvolvidas, podem apresentar-se rudimentares, obsoletas ou desaparecer completamente (COSTA LIMA, 1956).

As larvas dos curculionídeos, na maioria das espécies, ainda segundo Costa Lima (1956), apresentam aspecto característico (*larvas curculionídes*): têm o corpo esbranquiçado, mais ou menos encurvado, alguns outros fortemente encurvado e são eucefalas, hipognatas e ápodes.

As espécies da família Curculionidae associadas ao cajueiro são:

Conotrachelus spp.: citado por SILVA et al. (1968) se alimentando do pedúnculo do cajueiro.

Heilipodus naevulus Mannerheim, 1836: é citado por SILVA et al. (1968) sendo encontrado em alguns estados do Nordeste e Sudeste brasileiro, sem informações do seu hábito alimentar.

Marshallius bondari (= *Marshallius multisignatus* Buheman, 1836) Rosado-Neto, 1989: registrado pela primeira vez em cajueiro por ROSADO-NETO (1989) causando danos

Marshallius sp.: foi encontrado pela primeira vez em cajueiro por CARVALHO et al. (1972).

Marshallius anacardii Lima, 1979: citado por COSTA LIMA (1956) e SEFER (1961) broqueando todo o caule de cajueiro.

Heilipus spp.: atacando tronco de cajueiro.

Plectrophoroides incertus Voss, 1990: registrado por MESQUITA & SOBRINHO (2001) alimentando-se de tecidos internevurais de folhas novas e maduras de ramos baixeiros.

Família Bostrichidae

Os bostriquídeos têm o corpo cilíndrico, cabeça hipognata e protórax globoso, formando capucho sobre a cabeça; élitros, via de regra, truncados, mais ou menos achatados na parte posterior. Quase todas as espécies são de cor negra, parda ou acinzentada mais ou menos escura e podem ter de pouco mais de um milímetro a cerca de 3 centímetros de comprimento (*Apate*) (COSTA LIMA, 1953).

As espécies da família bostrichidae associadas ao cajueiro são:

Apate monachus Fabricius, 1775: a larva é uma broca de troncos e galhos e segundo SOUZA et al. (2009) é encontrado em várias frutíferas, incluindo o cajueiro.

Apate terebrans Pallas, 1772: citado por SILVA et al. (1968), a larva desse inseto também é broca de galhos e troncos.

Família Tenebrionidae

Possuem cavidades coxais anteriores fechadas atrás, olhos usualmente emarginados, antenas quase sempre com 11 artículos, curtas, serreadas, clavadas, filiformes ou moniliformes e cinco externos abdominais visíveis (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Coloração uniforme negra ou parda, fosca ou brilhante, de tamanhos e formas variadas. Pernas ambulatórias; tarsos heterômeros (GALLO, 2002). Élitros cobrindo o abdome, às vezes gibosos, não raro soldados na sutura; asas, frequentemente, mais ou menos atrofiadas. Larvas alongadas ou subcilíndricas, com tegumento fortemente esclerosado, glabras e brilhantes, providas de pernas curtas (COSTA LIMA, 1955).

A espécie da família Tenebrionidae associada ao cajueiro é:

Tribolium castaneum Herbest, 1797: são pragas do fruto (castanha) do cajueiro e foram relatados pela primeira vez por SILVA et al. (1984).

Família Anthribidae

Os antríbídeos são alongados-ovais, medindo de 0,5 mm a 30 mm de comprimento (em geral, menos de 10 mm), com antenas não geniculadas. Algumas espécies possuem antenas delgadas que podem ser mais longas do que o corpo e outras tem antenas curtas com uma clava de 3 artículos. Os élitros sempre cobrem a base do pigídeo, que fica parcialmente exposto em vista lateral, mas em geral, não é visível de cima (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Mandíbulas chatas, não raro escavadas e curtas, labrum distinto e separado. Palpos maxilares normais, flexíveis. Fêmures posteriores normais; tíbias sem espinhos ou esporões. Garras simples ou dentadas (COSTA LIMA, 1956).

A espécie da família Anthribidae associada ao cajueiro é:

Araecerus fasciculatus De Geer, 1775: foi registrado em cajueiro atacando castanhas e amêndoas de castanha de caju por SILVA et al. (1984).

Família Buprestidae

Os adultos desse grupo medem cerca de 3 mm a 100 mm (em geral, menos de 20 mm) de comprimento e muitas vezes são metálicos (acobreados, verdes, azuis ou pretos), em especial na região ventral do corpo e na região dorsal do abdômen (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Na maioria das espécies lembram a forma de uma palmatória. Apodes, ou providas de pernas extremamente pequenas, têm a cabeça relativamente diminuta, parcialmente introduzida no protórax; este, em geral, é consideravelmente alargado, achatado e com placas fortemente esclerosadas em ambas as faces. O abdome é alongado e subcilíndrico com os metâmeros perfeitamente destacados (*larvas buprestóides*) (COSTA LIMA, 1953).

A espécie da família Buprestidae associada ao cajueiro é:

Psiloptera sp.: constatados por CAVALCANTE et al. (1979) roendo casca de ramos novos de cajueiro.

Família Scarabaeidae

Família dos verdadeiros escaravelhos (COSTA LIMA, 1953). São besouros de corpo pesado, oval ou alongado, convexo, com tarsos pentâmeros e antenas lameladas com 8 a 11 artículos. Os últimos 3 artículos são expandidos em estruturas semelhantes a placas, que podem ser separadas ou unidas para formar uma clava terminal compacta. As tíbias anteriores são mais ou menos dilatadas, com margem externa denteada ou ondulada (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

As espécies da família Scarabaeidae associadas ao cajueiro são:

Macrodactylus affinis Laporte, 1840

Macrodactylus pumilio Burmaister, 1855

Macrodactylus suturalis Manneheim, 1829

Os insetos do gênero *Macrodactylus* associados ao cajueiro foram citados por SILVA et al. (1968) atacando o fruto.

Geniates barbatus Kirby, 1818: o adulto é citado por Fuhrmann (2013) causando desfolhamento de várias frutíferas, dentre elas o cajueiro.

Hilarianus sp.: é citado por MESQUITA (2010) atacando folhas e ramos de plantios comerciais no município de Beberibe, no Ceará.

Família Cerambycidae

A maioria das espécies ultrapassa 20 mm de comprimento podendo alcançar até 200 mm. A cabeça é prognata ou hipognata. Peças bucais bem desenvolvidas. Protórax frequentemente mais estreito que o meso e o metatórax. Pernas ambulatórias, com tarsos criptopentâmeros. Asas, em geral, bem desenvolvidas (GALLO et al., 2002).

As antenas são longas, geralmente tão longas quanto o corpo ou muito mais longas, principalmente nos machos. Élitros, comumente, bem desenvolvidos e não raro espinhosos no ápice. Larvas com cabeça córnea, tórax apresentando o protórax mais desenvolvido que o meso e o metatórax e em geral mais fortemente esclerosado na parte dorsal. Abdome cilindroide e algumas larvas são providos de pernas curtas e rudimentares, porém sua maioria é apode (COSTA LIMA, 1955).

As espécies da família Cerambycidae associadas ao cajueiro são:

Nyssicus quadrinus Bates, 1870: a larva dessa espécie foi citada por SEFER (1961) alimentando-se de troncos e galhos de cajueiro, sem causar danos significativos.

Trachyderes rufipes Fabricius, 1787

Trachyderes rufipes ab. fulvipennis Dupont, 1838

Trachyderes striatus Fabricius, 1787

Trachyderes succintus Linné, 1758

As espécies do gênero *Trachyderes* são citadas por MELO & SILVA (2006) atacando ramos e/ou troncos.

Oncideres spp.

Oncideres ulcerosa Germar, 1824

Oncideres dejeani Thomson, 1868

Oncideres saga Dalman, 1823

As espécies do gênero *Oncideres* serram galhos e troncos de cajueiro, usando a madeira para desenvolvimento da fase jovem. Foram inicialmente citados por BONDAR (1953).

Família Scolytidae

Constituem-na insetos em geral pequenos, ou muito pequenos, os menores com cerca de 1/2 mm de comprimento, os maiores com mais de um centímetro.

Corpo fortemente esclerosado, de cor uniforme, negra, parda, amarelada, raramente metálica. As peças bucais, apesar de curtas, são mais desenvolvidas que nos Curculionídeos e as antenas são, em geral, genículo-clavadas, frequentemente genículo-capitosas. Olhos geralmente grandes, achatados, ovais ou reniformes, às vezes profundamente chanfrados ou divididos em duas partes completamente separadas. Nos élitros, geralmente providos de estrias mais ou menos distintas, inserem-se pêlos ou escamas, piliformes, lanceoladas, ou alargadas e estriadas. As verdadeiras asas são ausentes nos machos de várias espécies. As larvas são subcilíndricas, um tanto recurvadas, eucéfalas e desprovidas de pernas torácicas (COSTA LIMA, 1956).

A espécie da família Scolytidae associadas ao cajueiro é:

Hypothenemus sp.: foi citado em associação com o cajueiro por SILVA et al. (1968) sem informações adicionais do seu hábito alimentar.

Família Alleculidae

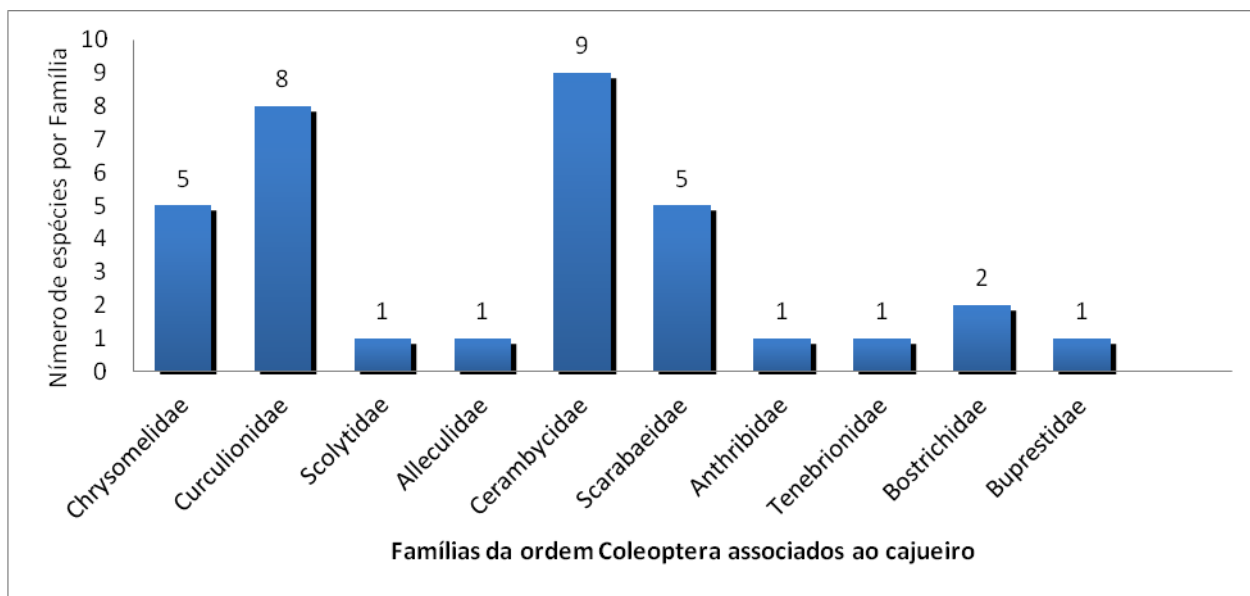
Segundo Campbell (1966), os besouros do gênero *Lobopoda* são ovais alongados, com comprimento de 6 a 18 mm, de coloração preta e com aparência mais ou menos brilhante devido a pubescência do corpo.

Possuem características próximas aos da família de tenebrionídeos, tanto na fase larval como na fase de adultos (COSTA LIMA, 1955).

A espécie da família Alleculidae associada ao cajueiro é:

Lobopoda velutina: essa espécie foi encontrada em Cruz das Almas, na Bahia, segundo citação de SILVA et al. (1968). O hábito alimentar desse inseto não foi descrito pelo autor.

Segundo a literatura consultada, observou-se que completaram-se 10 famílias da ordem Coleoptera com espécies associadas ao cajueiro (Gráfico 2):



Fonte: Policarpo, G. T. P. (2015).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados que foram adquiridas nessa pesquisa, pode-se concluir que:

1. Dentre as ordens da classe Insecta (total de nove) que são fitófagas de cajueiro, a Coleoptera é a que apresenta o maior número de espécies; no total são 34, distribuídas em dez diferentes famílias, que se alimentam de todos os órgãos da planta (raiz, caule, ramos, folhas, fruto e pseudofruto);
2. De todas as espécies de coleópteros citadas na literatura associadas ao cajueiro, somente *Tribolium castaneum* e *Araecerus fasciculatus* danificam castanhas e/ou amêndoas de castanha de caju.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIANO, F. C. *et al.* Dinâmica Populacional do Coleoptera Desfolhador *Costalimaita ferruginea* em Cultura de Cagaita, na Região de Ipameri, GO. In: Seminário de Iniciação Científica, 8., Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação, 5., 2010, Anápolis. Anais do VIII Seminário de Iniciação Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação. Anápolis: UEG, 2010. 6 p.
- BALDAN, U. S. Estudo de dano de *Costalimaita ferruginea* Fabricius, 1801 (Coleoptera: Chrysomelidae) e de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Psyllidae) em pomar de goiaba através de três escalas de notas e captura de artrópodes predadores. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007, 76 p.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil. 2ª ed., Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT. 1996. 35p. (EMBRAPA-CNPAT, Documentos, 9).
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil. Fortaleza: Embrapa – CNPAT, 1993. 33 p. (Embrapa – CNPAT, Documentos, 9).
- BONDAR, G. A biologia do gênero *Oncideres* (Col. Ceramb.) e descrição de nova espécie. Agronomia, v. 12, n.2, p. 29-31, Abril-Junho, 1953).
- CAMPBELL, J. M. A revision of the genus *Lobopoda* (Coleoptera: Alleculidae) in north America and the West Indies. In: Illinois Biological Monographs, The University of Illinois Press, Urbana and London, 1966. 203 p.
- CARVALHO, M. B.; ARRUDA, E. C.; OLIVEIRA, M. H. C. C. de. *Marshallius* sp. (Coleoptera: Curculionidae), nova praga do cajueiro no município de Gravatá, Pernambuco. Anais do Instituto de Ciências Biológicas, v. 02, n. 02, p. 7-12, 1972.
- CAVALCANTE, R. D.; MELO, Q. M. S.; CAVALLCANTE, M. L. S. *Psiloptera* sp. Nova praga do cajueiro do Piauí. Fitossanidade, v. 3, n. ½, p. 58, 1979.
- COSTA LIMA, A. Insetos do Brasil – Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1952. Tomo 7, Capítulo 29, 372 p.
- COSTA LIMA, A. Insetos do Brasil – Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1953. Tomo 8, Capítulo 29, 323 p.
- COSTA LIMA, A. Insetos do Brasil – Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1955. Tomo 9, Capítulo 29, 289 p.
- COSTA LIMA, A. Insetos do Brasil – Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1956. Tomo 10, Capítulo 29, 373 p.

- CRISÓSTOMO, A. L. *et al.* Cultivo do cajueiro anão precoce: Aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 08).
- FUHRMANN, J. Description of the third larval instar and pupa of *Geniates barbatus* Kirby (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae). Revista Brasileira de Entomologia, vol. 57, n. 1, São Paulo, Jan./Mar. 2013.
- GALLO, D. *et al.* Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).
- MELO, M. B.; SILVA, L. M. S. Aspectos técnicos dos citros em Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Deagro, 2006. 86 p.
- MELO, Q. M. S. *et al.* *Colaspis bicolor* (Oliver, 1808), nova praga do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Ceará. Fitossanidade, Fortaleza, v. 3, n. 1/2, p. 56, 1979b.
- MELO, Q. M. S. *et al.* Incidência de pragas nos cajueiros do Ceará. Fortaleza: EPACE, 1979a. 13 p. (EPACE, Comunicado Técnico, 4).
- MELO, Q. M. S., CAVALCANTE, R.D., CAVALCANTE, M.L.S. CHAGAS, F.A. *Colaspis bicolor* (Oliver, 1808), nova praga do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Ceará. Fitossanidade, Fortaleza, v. 3, n. 1/2, p. 56, 1979.
- MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). Pragas das fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 4, p.53-79.
- MESQUITA, A. L. M. *et al.* Ocorrência do escaravelho *Hilarianus* sp. (Coleóptero, Scarabaeidae), em clones de cajueiro no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2010, Salvador. Bancos de germoplasma: descobrir a riqueza, garantir o futuro – anais. DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 1CD ROM. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos, 304). Editado por Clara Oliveira Goedert.
- MESQUITA, A. L. M.; SOBRINHO, R. B. Ocorrência de *Plectrophoroides incertus* Voss, 1990, em cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Fortaleza: Agroindústria Tropical, 2001. 15 p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3).
- RIBEIRO, J. L.; VAL, A. D. B.; NETO, P. R. A. Implantação e manejo da cultura do cajueiro-anão-precoce na região Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 38 p. (Embrapa Meio-Norte, Documentos, 187).
- ROSADO-NETO, G. M. *Marshallius bondari*, a new species of Hylobini (Coleoptera, Curculionidae) damaging cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Bahia State, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 6, n. 3, p. 517-522, 1989.

- SEFER, E. Ocorrência de lagartas militares na Amazônia. Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 1961. p. 13-21. (Embrapa Amazônia Oriental, Boletim Técnico, 43).
- SILVA, A. G. A. *et al.* Quarto catálogo de insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p., pt. II, t.1.
- SILVA, P. H. S.; ROCHA, L. M. S.; LIMA, F. N. Ocorrência de *Aecerus fasciculatus* e *Tribolium castaneum* em castanha de caju armazenado no Estado do Piauí. In: SEMANA CEARENSE DO CAJU, 2., 1984. Fortaleza. Resumos... Fortaleza: Embrapa / EPACE, 1984. p. 13.
- SOUZA, R. M.; ANJOS, N.; MOURÃO, S. A. *Apate terebrans* (Pallas) (Coleoptera: Bostrychidae) Atacando Árvores de Nim no Brasil. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 3, p. 437-439, 2009.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos insetos. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 1ª ed. 809 p.

USO DO SOLO E BIODIVERSIDADE FUNCIONAL

Marisângela Viana BARBOSA doutoranda em Ciência do Solo UFLA mvbarbosa10@gmail.com

Luciane Reis SALES doutoranda em Ciência do Solo UFLA luciane_yahoo.com.br

Marco Aurélio Carbone CARNEIRO Professor permanente da UFLA marcocarbone@dcs.ufla.br

Elzane Freitas Leite Silva doutoranda em Ciência do Solo UFLA elzanesilva@bol.com.br

RESUMO

A redução da vegetação nativa para inserção de novas áreas agrícola e/ou pecuária, muitas vezes de baixa aptidão agrícola, resulta em uma série de problemas ambientais. O uso intensivo dos solos, sem a adoção de práticas de manejo, provoca a perda da diversidade funcional de micro-organismos do solo, diminui o potencial produtivo tornando os sistemas não sustentáveis. Com a redução da capacidade produtiva dos solos, tornou-se necessário o uso de insumos na agricultura, principalmente os defensivos e fertilizantes nitrogenados e fosfatados. Elevando custos de produção e podendo gerar problemas ambientais, seja pela falta de assistência técnica durante o uso de insumos ou da resistência adquirida pelas pragas devido à pressão de seleção com o uso de herbicidas. Com a agricultura moderna, práticas de uso e manejo dos solos associadas à tecnologia são adotadas para minimizar custos e danos ambientais. Tais práticas causam a redução da biodiversidade de micro-organismos do solo que regulam os processos biogeoquímicos, e juntamente com as características climáticas dos diferentes ecossistemas, possibilitam uma alta diversificação de espécies e mantêm a funcionalidade e o equilíbrio do sistema solo-planta-atmosfera. Associados aos diferentes sistemas de manejos, os processos biológicos têm sido amplamente utilizados, com o objetivo de auxiliar na disponibilidade de nutrientes para as plantas, como: o nitrogênio, através da fixação biológica do N_2 por bactérias, e o fósforo, através dos fungos micorrízicos arbusculares. Contudo, o conhecimento da biodiversidade do solo e da dinâmica das relações ecológicas e funcionais com o ambiente edáfico e com as plantas, ainda tem sido um desafio para a pesquisa atual. À medida que a biodiversidade influencia e é influenciada pelo uso do solo.

Palavras chave: Mudança no uso do solo, diversidade funcional, agricultura e biotecnologia.

ABSTRACT

The reduction of native vegetation for entering new areas agricultural and / or livestock, often in low agricultural potential, resulting in a number of environmental problems. The intensive land use, without the adoption of management practices, causes loss of functional diversity of soil microorganisms, reduces the productive potential becoming unsustainable systems. By reducing the productive capacity of soils, it became necessary the use of inputs in agriculture, especially pesticides and nitrogen and phosphate fertilizers. Rising production costs and can generate environmental problems, due to the lack of technical assistance for the use of inputs and the acquired resistance by the pests due to selection pressure with the use of herbicides. With modern agriculture, use practices and soil management associated with the technology are adopted to minimize costs and environmental damage. Such practices cause reduced biodiversity of soil microorganisms that regulate biogeochemical processes, and together with the climatic characteristics of the different ecosystems, enable a high diversity of species and maintain the functionality and the balance of the soil-plant-atmosphere system. Associated with different management systems, the biological processes have been widely used with the aim of assisting in the availability of nutrients for plants, such as nitrogen, through the biological N₂ fixation by bacteria, and phosphorus through the mycorrhizal fungi mycorrhizal. However, soil biodiversity knowledge and dynamics of ecological and functional relationships with the soil environment and the plants also has been a challenge for current research. As biodiversity influence and are influenced by the use of the soil.

Key words: Change in land use, functional diversity, agriculture and biotechnology.

SOLO E BIODIVERSIDADE

O solo é considerado um meio heterogêneo e complexo que armazena água e nutrientes para o cultivo das plantas, abriga organismos de diferentes metabolismos, interage de forma dinâmica e equilibrada, e favorece uma ampla biodiversidade (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; BERNER et al., 2011; KER et al., 2012). Além disso, é um recurso natural vital para o funcionamento do ecossistema terrestre e que representa um balanço entre as frações sólida, líquida e gasosa do solo (SANTOS et al., 2008; ARAÚJO & MELO, 2012).

A fração gasosa é composta por gases atmosféricos em diferentes proporções, a fração líquida é constituída pela água e materiais dissolvidos. Já a fração sólida, representa aproximadamente 50 % do volume total do solo, que é composta pela matéria inorgânica (rocha e minerais), com cerca de 45 a 49 %, e orgânica (raízes, macro e microrganismos com metabolismo ativo e inativo e a matéria

orgânica do solo) em diferentes estágios decomposição de 1 a 5% (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; SANTOS et al., 2008; ARAÚJO & MELO, 2012). Os microrganismos são responsáveis pelos principais processos biogeoquímicos, que juntamente com as características climáticas dos diferentes ecossistemas, possibilitam uma alta diversificação de espécies que mantém o equilíbrio do sistema solo-planta-atmosfera (SILVEIRA & FREITAS, 2007).

A mudança de uso do solo influencia na biogeografia dos microrganismos, reduzindo a estrutura da comunidade microbiana que auxiliam no equilíbrio do meio (BERNER et al., 2011; PERES et al., 2010). Dados têm mostrado que o aumento da população mundial e a expansão das fronteiras agrícolas, atividade de mineração, pecuária, etc. de forma intensiva, tem motivado a redução da vegetação nativa para inserção de novas áreas, até mesmo, com baixa aptidão agrícola (ASSIS et al., 2014; YOO et al., 2015). O manejo incorreto, a extração dos nutrientes do solo pelas culturas sem que haja reposição, associados à baixa fertilidade natural influenciam diretamente na dinâmica e equilíbrio natural dos ecossistemas e torna os sistemas agrícolas pouco sustentáveis (NOVAIS et al., 2007; SANTOS et al., 2008).

Estimativas mostram que as atividades agrícolas e pecuárias juntas compõem 40% das áreas utilizadas no planeta, em que, o uso e manejo incorreto dessas áreas ocasionam perda de cerca de 75 milhões de toneladas de solo por ano em todo planeta (SANTOS et al., 2008; YOO et al., 2015). A agricultura convencional tem se tornado cada vez mais dependente do uso de insumos, os quais elevam os custos de produção e podem gerar problemas socioambientais, quando utilizados de maneira inadequada (FIGUEIREDO et al., 2008).

O avanço das áreas de pastagens ocorreu em função da necessidade crescente de produtos de origem animal, atingindo cerca de 180 milhões de hectares (Embrapa, 2013), dos quais mais da metade está em estágio de degradação, sendo considerada uma das atividades com maior fonte de degradação do planeta (NOVAIS et al., 2007). A degradação na formação das áreas de pastagens pode ocorrer durante o seu estabelecimento, na maioria das vezes é realizado sem conhecimento técnico por meio das queimadas, que ocorre o preenchimento dos poros pelas cinzas auxiliando na compactação do solo, e através do manejo pela superlotação animal durante o pastejo (pisoteio), reduzindo a capacidade de infiltração da água no solo causando erosão e degradação da área (LEITE et al., 1993; SANTOS et al., 2008).

Além deste, diversos ramos da indústria têm causado ou indiretamente algum problema ambiental, a exemplo da atividade de mineração que além da redução da vegetação nativa ocasiona acúmulo de metais pesados no solo. Podendo atingir os mananciais e ser transportado com facilidade quando em solução, chegando a elevadas concentrações que desencadeiam processos tóxicos para vidas aquáticas. Além de elevar as concentrações das características biológicas da

água, no solo apresenta sinais de estresse pelos animais, e afeta as atividades metabólicas, os processos respiratórios e fotossintéticos (FIGUEIREDO et al., 2008).

Pesquisas têm mostrado os efeitos da modernização do espaço agrário, e avaliam as diferentes práticas conservacionistas de manejo, inovação científica e tecnológica para preservação da fertilidade dos solos, visando manter e recuperar a capacidade produtiva dos mesmos, reduzindo os problemas ambientais (FIGUEIREDO et al., 2008). Associados aos diferentes sistemas de manejos, os processos biológicos têm sido amplamente utilizados, com o objetivo de auxiliar na disponibilidade de nutrientes para as plantas e reduzir os custos e danos ambientais. Contudo, o conhecimento da biodiversidade do solo, e da dinâmica das relações ecológicas e funcionais com o ambiente edáfico e com as plantas, ainda tem sido um desafio para a pesquisa do século XXI (NANNIPIERI et al., 2003; MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

A diminuição da capacidade produtiva dos solos tornou necessário o uso de insumos na agricultura, através do uso de corretivos, defensivos (herbicidas), e principalmente os fertilizantes nitrogenados, fosfatados ou potássicos. Assim, elevando custos de produção e podendo gerar problemas ambientais, seja pela falta de assistência técnica durante o uso de insumos ou pela resistência adquirida pelas pragas devido à pressão de seleção com o uso de herbicidas.

BIODIVERSIDADE DO SOLO

A diversidade biológica é definida como a variabilidade entre os organismos vivos, que constitui diversidade funcional do solo (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). E a biodiversidade de microrganismos é elevada nos ecossistemas naturais, e sua redução pode ocorrer pelas diversas intervenções antrópicas, que causam desequilíbrio da estrutura ecológica, reduz o potencial de resiliência e a funcionalidade do meio (SCHNEIDER et al., 2012). Entre os diversos grupos que compõem essa diversidade, as bactérias e os fungos são componentes essenciais que estão envolvidos em cerca de 80 a 95% dos processos biogeoquímicos que ocorrem no solo (NANNIPIERI et al., 2003; ARAÚJO & MELO, 2012).

Os fungos apresentam características distintas entre os diferentes grupos, e são de ocorrência natural nos mais diversos habitats (solo, água, ar, etc.). O grupo de maior abundância na natureza são os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), que formam associações mutualísticas não patogênicas com o sistema radicular de mais de 80% das famílias de plantas vasculares e algumas espécies de pteridófitas e briófitas (SCHÜBLER & WALKER, 2010). Esses microrganismos pertencem ao filo Glomeromycota (SCHÜBLER et al., 2001), são biotróficos obrigatórios por se desenvolverem apenas quando associados à raiz de uma planta metabolicamente ativa,

caracterizados pelo desenvolvimento de estruturas específicas os arbúsculos, formado pelo enovelamento das hifas que penetra nos espaços inter e intracelulares das raízes, sem ocasionar modificações morfológicas (MIRANDA et al., 2008; SIQUEIRA et al., 210).

Esse grupo de fungo é cosmopolita encontrado em todo o mundo, principalmente nos ecossistemas tropicais, representa quase 50% da biomassa microbiana do solo, está presente geralmente a uma distância de 1 a 3 mm da região rizosférica recebendo influência das plantas (VARGAS & HUNGRIA, 1997; CÓRDOBA et al., 2003, FERNANDES, 2006; MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; STÜRMER e SIQUEIRA, 2008; ANGELINE et al., 2012; ARAÚJO & MELO, 2012; VILELA et al., 2014). A eficiência e a infectividade simbiótica da micorrização dependem da sua compatibilidade com a espécie vegetal e seus exsudatos (flavonóides) liberados pelas raízes, , do tipo de solo, do estado nutricional e idade da planta, do grau de fertilização do solo (nível de P disponível) e do manejo do FMAs dentre outros fatores ambientais (SIQUEIRA et al., 2010; GARG & PANDEY, 2015).

Os FMAs podem ser influenciados pelas condições edafoclimáticas, pelo manejo dos solos, e pela diversidade de espécies de plantas, como observado em estudos com cafeeiro que uma grande diversidade de espécies colonizaram 80% das raízes das plantas de café (MIRANDA et al., 2008; SCHÜBLER & WALKER, 2010; LIU et al., 2015). Essas relações apresentam diversos benefícios para as plantas, ocorrendo várias interações metabólicas positivas, para o desenvolvimento e estado nutricional das mesmas, tendo em vista que algumas espécies são altamente dependentes da micorrização (MIRANDA et al., 2008).

A interação fungo/planta proporciona vários benefícios, podendo aumentar as atividades enzimáticas, taxa fotossintética, substâncias reguladoras de crescimento vegetal, resistência a estresse causado por fatores bióticos (doenças e pragas) e abióticos (temperaturas, déficit hídrico e nutricional), aumenta o volume de solo explorado, e proporciona um maior desenvolvimento extrarradicular dos micélios “expandindo” o sistema radicular da planta (SIQUEIRA et al., 2010; LIU et al., 2015; GARG & PANDEY, 2015). Além disso, auxilia na disponibilidade de água e nutriente como o P, proporcionando uma melhor adaptação das espécies aos ecossistemas e maior capacidade de sobrevivência de mudas ao transplântio (VARGAS & HUNGRIA, 1997; MIRANDA et al., 2008; SILVEIRA & FREITAS, 2007; SIQUEIRA et al., 2010). Esse grupo de fungo também tem sido utilizado na reabilitação de áreas contaminadas, como verificado em estudos na reabilitação de bauxita (MELLONI et al., 2003).

A ocorrência de espécies de FMAs em condições naturais e cultivadas é ampla, por colonizar a maioria das espécies de plantas não havendo especificidade, como: soja, feijão, café, citros, mandioca, cana-de-açúcar, forrageiras tropicais, leguminosas e espécies florestais. A associação

simbiótica FMAs/planta, maximiza a eficiência do uso de insumos, reduz estresses ambientais e auxilia no estabelecimento de espécies em solo degradado, acelerando o processo de resiliência (SIQUEIRA et al., 2010; GARG & PANDEY, 2015). FMAs isolados de solos da região do Alto Solimões – Amazônia sob diferentes sistemas de uso apresentaram comportamento muito variado em relação à colonização, efeitos na absorção de P e no crescimento do feijão caupi, indicando ampla diversidade funcional dos FMAs daquela região (Silva et al., 2009). Stürmer & Siqueira (2011) avaliaram a mesma área e observaram que as diferentes práticas de manejo do solo não levaram à perdas na diversidade desses fungos

Outro grupo de microrganismo importante são bactérias, que também desempenham funções cruciais dentro dos ecossistemas, participando dos biogeoquímicos e da redundância funcional. São encontrados nos mais diversos habitats (solo, água, ar, etc.), formando associações simbióticas com plantas. Esses grupos têm sido amplamente estudados, por desempenharem funções importantes junto às plantas, seja pela fixação biológica de nitrogênio N_2 atmosférico, solubilização de fosfato inorgânico, produção de sideróforos, produção de ácido indolacético, maior suscetibilidade aos fatores ambientais, entre outros (XAVIER et al., 2006; MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; SOUZA, 2010; GÜEREÑA et al., 2015).

A disponibilidade de nitrogênio através da fixação biológica de N_2 pode ocorrer por bactérias de vida livre, associativas (endofíticas) ou pelas bactérias nodulíferas em leguminosas (GÜEREÑA et al., 2015). Os nódulos são formados a partir colonização das raízes pelos rizóbios do solo, atraídos por sinais químicos (quimiotaxismo) dos exsudatos que são liberados pelas leguminosas hospedeiras, ativa o gene da nodulação da bactéria que vive no solo. Após a colonização se multiplica em torno dos pelos radiculares, que se encurvam e envolvem esses rizóbios e forma o cordão de infecção em direção às células do córtex, onde são transformados em bacteróides e posteriormente nos nódulos (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; FIGUEIREDO et al., 2008). Esse processo é um mecanismo desenvolvido pelas espécies de plantas durante o processo evolutivo, que auxilia na regulação das taxas de O_2 , para que não ocorra danos ao complexo enzimático nitrogenase que é composta por duas proteínas, a dinitrogenase (Mo-Fe proteína) e a dinitrogenase redutase (Fe-proteína), que promove a reação de quebra dos átomos de nitrogênio disponibilizando-o para as plantas. A segunda estratégia é a bioquímica que ocorre a produção da leghemoglobina desenvolvida pelas células vegetal responsável pela regulação da taxa de O_2 durante o processo de FBN (VARGAS & HUNGRIA, 1997; MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; FIGUEIREDO et al., 2008; SILVA et al., 2011). Nem todas as bactérias que estão dentro dos nódulos transformam-se em bacteróides, permanecendo na forma de bacilos, e após a senescência dos nódulos que se despreendem das raízes, multiplicam-se e colonizam outras plantas. Os nódulos apresentam

diferentes formas e tamanho, característica que são determinadas pela espécie de leguminosa hospedeira.

Vários gêneros de bactérias são descritos como fixadores de nitrogênio e apresentam especificidade com as espécies de planta hospedeira, como: *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Azorhizobium* e *Rhizobium*, gênero cujas espécies colonizam as culturas da *Glycine max*, *Oryza sativa*, *Vigna unguiculata*. Para as leguminosas arbóreas tropicais, a nodulação ocorre dependendo da subfamília, como: Caesalpinioideae apenas 23% fixam N, enquanto para as Mimosoideae com 90% e as Papilionoideae com 97% (FIGUEIREDO et al., 2008; VARGAS & HUNGRIA, 1997). Do ponto de vista agrícola essa interação bactéria/planta é crucial para disponibilidade de nutrientes N e resiliência dos sistemas naturais. Estimativas mostram que aproximadamente 50% de toda a entrada de N utilizada no planeta são atribuídas a FBN (NOVAIS et al., 2007; EMBRAPA, 2007).

AGRICULTURA E BIOTECNOLOGIA

A biodiversidade de bactéria e fungos proporciona diversos benefícios às plantas, principalmente em ambientes tropicais que apresentam baixa disponibilidade natural de nutrientes. Neste contexto, tem sido desenvolvidas estratégias de manejo e uso do solo, visando manter ou recuperar a capacidade produtiva dos sistemas agrícolas.

Uma estratégia que tem sido utilizada é a biotecnologia através do uso de microrganismos associados às plantas. Essa técnica consiste na aplicação de organismos vivos, células e moléculas de maneira controlada, a fim de melhorar as formas de cultivos, maximizar a produção e aperfeiçoar a relação custo benefício. O surgimento da “biotecnologia moderna” foi marcado pela genética molecular, através do uso de organismos geneticamente modificados (OGM) que resultou no aumento da produtividade agrícola, proporcionando grandes contribuições para a nova era da agricultura moderna (SILVEIRA et al., 2005).

Na agricultura, a biotecnologia é apresentada sob forma de inoculante, os quais são produzidos a partir da utilização de microrganismos (bactérias e “fungos”) que apresentam o potencial de promoção de crescimento vegetal, e competem com a população nativa do solo (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). As espécies de bactérias utilizadas nesse processo são classificadas e recomendadas pela Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão Agrícola (RELARE). Algumas das principais espécies bacterianas recomendadas são distribuídas entre alguns gêneros; *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Bradyrhizobium* e *Azorhizobium*, dos quais são descritas 54 espécies sendo 23 do gênero *Rhizobium*, 11 do gênero *Sinorhizobium*, 12 do

gênero *Mesorhizobium*, 6 do gênero *Bradyrhizobium* e 2 do gênero *Azorhizobium* (TOLEDO et al., 2009). O inoculante poder ser produzido utilizando as bactérias fixadoras de N₂ tanto para as espécies associativas endofíticas, quanto para as espécies nodulíferas das leguminosas.

O nitrogênio é um dos elementos que mais influencia no crescimento vegetal, encontrado em baixa disponibilidade em solos tropicais, no entanto, estimativas mostram que para produção de 1000 kg de grão de soja é necessário aproximadamente 80 kg de N (FIGUEIREDO et al., 2008; EMBRAPA, 2007; SILVA et al., 2011). As fontes de N via fertilizantes são mais facilmente assimiladas pelas culturas, porém, apresentam baixa eficiência pois a cada 100 kg de N estima-se que 50 kg são perdidos pelos processos de lixiviação e pelas transformações para a forma gasosa (volatilização) e desnitrificação (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; EMBRAPA, 2007).

A cultura da soja é o grande exemplo do uso de microrganismos sob forma de inoculantes, se tornando um dos sistemas mais sustentáveis da agricultura moderna, cujo N requerido pela cultura é proveniente apenas da FBN (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; FIGUEIREDO et al., 2008). Além da utilização dos inoculantes em grande escala no caso da soja, a inoculação também tem sido utilizada por culturas de subsistência como caupi, que apresenta efeitos satisfatórios de produção, porém, ainda é pouco difundida (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; FIGUEIREDO et al., 2008; MELO & ZILLI, 2009).

Já para os FMAs ainda existem algumas limitações quanto à produção de inoculantes, por ser um grupo de microrganismos biotróficos obrigatórios, não podem ser multiplicados na ausência de um hospedeiro. No entanto, vários estudos têm mostrado a eficiência da micorrização junto a maioria das culturas agrícolas, como: *Entrophospora colombiana* e *Glomus manihotis*, recomendados para pastagens e culturas tropicais; as *Gigaspora margarita*, *Rhizophagus clarum* e *Claroideoglomus etunicatum*, indicados para o cafeeiro e mudas de arbóreas tropicais. Em que ocorre elevada eficiência simbiótica das espécies de *G. margarita* em associação com o cafeeiro de até 97% (MIRANDA et al. 2008). A micorrização disponibiliza elementos de crescimento como o fósforo e indiretamente auxilia na disponibilidade de nitrogênio, atua na proteção das plantas contra pragas e doenças, por proporcionar uma maior resistência em condições adversas do ambiente (VARGAS & HUNGRIA, 1997; MOREIRA & SIQUEIRA, 2006; FIGUEIREDO et al., 2008).

Outra alternativa utilizada no suprimento de fósforo sob o auxílio dos microrganismos, consiste na produção de biofertilizante considerada uma fonte viável de fósforo. O qual é produzido a partir de rocha moída (biotita e apatita), adicionado o enxofre elementar e inoculado com a bactéria *Acidithiobacillus thiooxidans*, que produz biologicamente ácido sulfúrico oxidando o enxofre e disponibilizando P e K no solo (FIGUEIREDO et al., 2008; STANFORD, et al., 2009).

Contudo, a biotecnologia através da inoculação é utilizada no aumento da produção vegetal, na melhoria da qualidade dos solos, reduzindo o uso de fertilizantes nitrogenado e fosfatado, os custos de produção, os danos ambientais e auxiliando na recuperação dos solos degradados, quando em associação com espécies arbóreas nativas em programa de reflorestamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas sobre biodiversidade e sistema de uso do solo têm reduzido perdas na sua qualidade, contribuindo para a sustentabilidade desse recurso natural. Entretanto, ainda há muito para se conhecer sobre a dinâmica dos microrganismos e o possível impacto do manejo e uso do solo ao longo do tempo, sendo de grande relevância para o monitoramento da qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- BERNER, D.; MARHANA, S.; DANIEL, K.; CHRISTIAN, P. A.; SCHÜTZEN M. A.; PIEPHOB, H. P.; KANDELER, E.. Land-use intensity modifies spatial distribution and function of soil microorganisms in grasslands. *Pedobiologia*, p. 341– 351, 2011.
- ARAÚJO, A. S. F.; MELO, W. J. *Biomassa microbiana do solo*. Teresina, v. 1, p. 150, 2012.
- YOO, K.; FISHER, B.; JI, J.; AUFDENKAMPE, A.; KLAMINDE, J.; The geochemical transformation of soils by agriculture and its dependence on soil erosion: An application of the geochemical mass balance approach. *Science of the Total Environment* 521–522 326–335, 2015.
- ASSIS, P.C.R.; JÚNIOR, O.J.S.; PAULINO, H.B.; STÜRMER, S.L.; SIQUEIRA, J.O.; CARNEIRO, M.A.C. Fungos micorrízicos arbusculares em campos de murundus após a conversão para sistemas agrícolas no Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 38:1703-1711, 2014.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. 2. ed. [s.l.] Universidade Federal de Lavras, p. 729, 2006.
- PERES, C. A.; GARDNER, T. A., BARLOW, J.; ZUANON, J.; MICHALSKI F.; LEES A. C. VIEIRA, I. C.G.; MOREIRA, F. M.S.; FEELEY. K. J. Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. *Biological Conservation*, p. 2314–2327, 2010.
- VILELA, L. A. F.; SAGGIN JÚNIOR, O. J.; PAULINO, H. B.; SIQUEIRA, J. O.; SANTOS, V. L. DA S.; CARNEIRO, M. A. C. Arbuscular mycorrhizal fungus in microbial activity and

- aggregation of a cerrado oxisol in crop sequence. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v.38, n. 1, p.34-42, 2014.
- INVAM. International culture collection of vesicular and arbuscular mycorrhizal fungi: species description. Morgantown: West Virginia Agriculture and Forestry Experimental Station, 2000. Disponível em: <<http://www.invam.caf.wvu.edu>>. Acesso em: 12 outubro, 2015.
- FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. L.; STANFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. . *Microrganismo e Agrobiodiversidade: O Novo Desafio Para a Agricultura*. Guaíba: AGROLIVROS, 568 p. 2008.
- ANGELINI, G. A. R.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; TORRES, J. L. R.; SAGGIN JÚNIOR, O. J. Colonização micorrízica, densidade de esporos e diversidade de fungos micorrízicosarbusculares em solo de Cerrado sob plantio direto e convencional. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 1, p. 115-130, 2012.
- SCHÜBLER A, WALKER C The Glomeromycota. A species list with new families and new genera. *Mycological Research*, Cambridge, v 105 n. 1, p. 1413-1421. Dec. 2010.
- GARG, N. ; PANDEY, R.; Effectiveness of native and exotic arbuscular mycorrhizal fungi on nutrient uptake and ion homeostasis in salt-stressed *Cajanus cajan* L. (Millsp.) genotypes. *Mycorrhiza* 25:165–180, 2015.
- MELO, S. R.; ZILLI, J. E. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão caupi recomendadas para o Estado de Roraima. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.44, n.9, p.1177-1183, 2009.
- GÜEREÑA, D. T.; LEHMANN, J.; THIES, J. E.; ENDERS, A.; NANCY KARANJA, N.; NEUFELDT, H. Partitioning the contributions of biochar properties to enhanced biological nitrogen fixation in common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Biol Fertil Soils* 51:479–491, 2015.
- LIU, T.; SHENG, M.; WANG, C.Y.; CHEN, H.; LI, Z.; TANG, M.. Impact of arbuscular mycorrhizal fungi on the growth, water status, and photosynthesis of hybrid poplar under drought stress and recovery. *Photosynthetica* 53 (2): 250-258, 2015.
- MELLONI, R.; SIQUEIRA, J. O. & MOREIRA, F. M. S. Fungos micorrízicos arbusculares em áreas de mineração de bauxita em reabilitação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:267-276, 2003.
- MOREIRA, F.M.S., SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e bioquímica do solo*. 2a ed. UFLA, Lavras, Brasil. 729 p. 2006.
- MIRANDA, J. C.C. Cerrado: *Micorriza arbuscular – Occorrência e manejo*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1 ed. 169 p. 2008.

- NOGUEIRA, M. A.; SOARES, C. R. F. S. Em Micorrizas: 30. Anos de Pesquisa no Brasil; SIQUEIRA, J. O.; Souza, F. A.; Cardoso, E. J. B. N.; Tsai, S. M., eds.; Ed. UFLA: Lavras, 2010.
- SCHNEIDER, J.; OLIVEIRA L. M. DE; GUILHERME, L. R. G.; STÜRMER, S. L.; SOARES, CL. R. F. S. Espécies tropicais de pteridófitas em associação com fungos micorrízicos arbusculares em solo contaminado com arsênio. *Quim. Nova*, Vol. 35, No. 4, 709-714, 2012.
- NOGUEIRA, A. V.. As micorrizas e o excesso de metais. In: SIQUEIRA, J.O. (Ed.). *Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas*. Lavras: UFLA: DCS: DCF, p.135- 174,1996.
- SOUZA, F. A. et al. Classificação e taxonomia de fungos micorrízicos arbusculares e sua diversidade e ocorrência no Brasil. In: SIQUEIRA, J. O. et al. *Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil*. Lavras: Editora UFLA, p. 15-73. 2010.
- SOUZA, L. A. et al; Tolerância e potencial fitorremediador de *Stizolobium aterrimum* associada ao fungo micorrízico arbuscular *Glomus etunicatum* em solo contaminado por chumbo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n.4, 2011.
- STAMFORD, P. N.; IZQUIERDO, G. C.; FERNÁNDEZ, H. T. M.; MORENO, M. C. M. Biofertilizante de Rochas Fosfatadas e Potássicas com Enxofre e *Acidithiobacillus* In: FIGUEIREDO, B. V. M.; BURITY, A. H.; STAMFORD, P. N.; SILVA, S. R. E. C. *Microrganismos e Agobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura*. Guaíba: Agrolivros, 2009.
- VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. *Biologia dos solos dos Cerrados*. Planatina: EMBRAPA-CPAC, 524p. 1997.
- XAVIER, G. R.; MARTINS, L. M. V; RIBEIRO J. R. A.; RUMJANEK, N. G. Especificidade Simbiótica Entre Rizóbios e Acessos de Feijão-caupi de Diferentes Nacionalidades. *Caatinga Mossoró, Brasil*, v.19, n.1, p.25-33, 2006.
- TOLEDO, B. F. B.; MARCONDES, J.; LEMOS, E. G. DE M. Caracterização de rizóbios indicados para produção de inoculantes por meio de sequenciamento parcial do 16S rRNA. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.4, p.384-391, 2009.
- SILVA, A. F.; CARVALHO, M. A. C.; SCHONINGER, E. L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; SANTOS, P. A. Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 404-412, 2011.
- STÜRMER, S. L.; SIQUEIRA, J. O. Species richness and spore abundance of arbuscular mycorrhizal fungi across distinct land uses in Western Brazilian Amazon. *Mycorrhiza*, v. 21, n. 4, p. 255-267, 2011.

- NANNIPIERI, P.; ASCHER, J.; CECCHERINI, M. T.; LANDI, L.; PIETRA M., G.; RENELLA, G. Microbial Diversity And Soil Functions. *European Journal of Soil Science*, 54, 655–670, 2003.
- NOVAIS, R. F.; VICTOR, H. A. V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. *Fertilidade do Solo*. 1ª Ed. Viçosa-Minas Gerais. Sociedade Brasileira de ciência do Solo, p. 1017, 2007.
- EMBRAPA. FARIAS, S. M.; UCHÔAS, E. S. Indicação de Estirpes Eficientes na fixação de nitrogênio de nitrogênio para espécie de múltiplo – atualização ano base 2006. (*Documentos* 228), Seropédica – RJ, 2007).
- GUERRA, Maria Daniely Freire. A problemática da desertificação nos sertões do médio Jaguaribe, Ceará: o contexto do município de Jaguaribe. 170f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.
- SAMPAIO, Everardo V. S. B. Caatingas e Cerrados do Nordeste: biodiversidade e ação antrópica. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-americano da Desertificação. Fortaleza, 1994.
- _____; ARAÚJO, Maria S. B. Propensão à desertificação no semi-árido brasileiro. VIII Congresso Internacional de Zootecnia. Recife: UFPE, 2006.
- SOUZA, Marcos José Nogueira de; & OLIVEIRA, José Gerardo B.; LINS, Raquel Caldas; JATOBÁ, Lucivânio. Condições Geo-Ambientais do Semi-Árido Brasileiro. Notas e Comunicações em Geografia, série B: Textos Didáticos, nº 15: Recife, 1996.
- _____. Limitações Geoambientais ao Desenvolvimento Sustentável no Semi-árido brasileiro. In: LUZÓN, J.L.; STADEL, C.; BORGES, C. *Transformaciones Regionales y Urbanas em Europa y América Latina*. Barcelona: Publications Universitat de Barcelona, 2003. p. 143-152.
- VAREJÃO-SILVA/FUNCEME. Balanço hídrico do Município de Jaguaribe. Fortaleza, 1990.

VULNERABILIDADES E RISCOS: O CLIMA COMO INDICADOR DE DESERTIFICAÇÃO NOS SERTÕES DO MÉDIO JAGUARIBE, CEARÁ, BRASIL.

Maria Daniely Freire GUERRA

Doutoranda em Geografia

Universidade Estadual do Ceará (UECE)

E-mail: danielyguerra@hotmail.com

Marcos José Nogueira de SOUZA

Doutor em Geografia

Professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE)

E-mail: marcosnogueira@uece.br

RESUMO

A desertificação é um problema ambiental de grande severidade, oriundo das fragilidades naturais aliadas às formas de exploração e tensões da sociedade sobre esta base naturalmente frágil. Evidencia-se extensas áreas suscetíveis ao processo de desertificação, com ênfase no Brasil para o Estado do Ceará, onde são identificadas três áreas como núcleos de desertificação, dentre elas, os sertões do médio Jaguaribe, que por sua vez, é uma área de máxima expressão do clima semiárido, configurando vulnerabilidade e riscos, aliadas à expansão do processo de desertificação.

Palavras-chave: desertificação, clima, Município de Jaguaribe.

RESUMEN

La desertificación es un problema ambiental de gran severidad, que surge de las debilidades naturales combinados con las formas de explotación y las tensiones de la sociedad sobre esta base natural frágil. Hay evidencia de grandes áreas susceptibles a procesos de desertificación, con énfasis en Brasil para el Estado de Ceará, que identifica tres áreas como núcleos de desertificación, entre ellos, el interior del medio de Jaguaribe, que a su vez, es un área de máxima expresión del clima semiárido, Configuración de vulnerabilidad y riesgos, junto con la expansión de la desertificación.

Palabras-clave: desertificación, el clima, Municipio de Jaguaribe.

INTRODUÇÃO

Segundo o conceito oficial da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, este processo é entendido como “degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas”. (BRASIL, 2004, p. 15).

A desertificação é de fato um tipo de degradação, porém não é todo tipo de degradação que é considerado desertificação. A ocorrência deste processo dá-se em uma área razoavelmente bem definida. “É aquela na qual a razão entre precipitação e evapotranspiração potencial anuais fica abaixo de 0,65” (SAMPAIO & ARAÚJO, 2006, p. 3). Esta razão entre precipitação e evapotranspiração potencial denomina-se de índice de aridez. Por meio deste índice, qualificam-se as zonas climáticas do globo terrestre.

O semiárido brasileiro enquadra-se no rol das áreas suscetíveis a desertificação; no mundo isto perfaz um total 33% da superfície da terra, onde vivem cerca de 2,6 bilhões de pessoas (42% da população total). No Brasil a problemática da desertificação atinge uma superfície de 1.338.076 km², onde vivem 31.663.671 pessoas, em 1.482 municípios (BRASIL, 2004).

Estudos clássicos no Brasil classificaram Irauçuba (CE), Seridó (RN), Cabrobró (PE) e Gilbues (PI) como núcleos de desertificação, além de extensas áreas suscetíveis e de entorno que corresponde às áreas inseridas no polígono das secas, que abriga quase todo o Nordeste brasileiro e pequena parte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

No estado do Ceará, onde se tem um percentual de 92% do território submetido ao clima semiárido, apresenta um total de 146 do total de 184 municípios, sendo suscetíveis a desertificação. No ano de 2010 o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE-CE, identificou três núcleos de desertificação dentro do Estado, sendo a região de Irauçuba, sertões dos Inhamuns e sertões do médio Jaguaribe (figura 1).

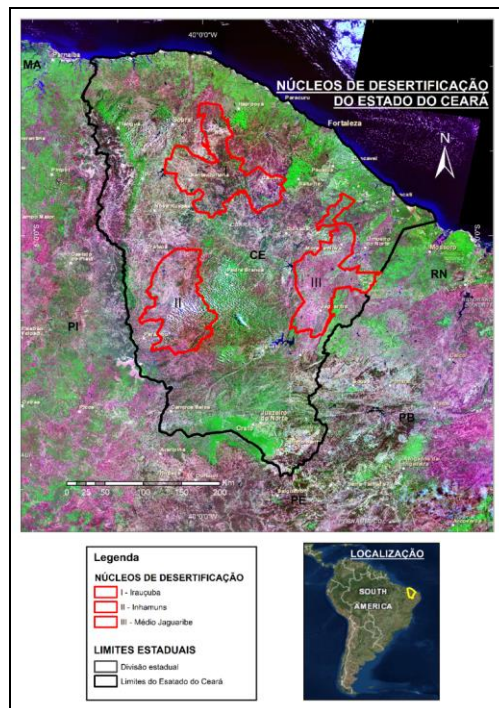


Figura 1: Núcleos de Desertificação do Estado do Ceará.
 Fonte: PAE-CE (2010) adaptado.

No tocante ao médio Jaguaribe (região que compreende os municípios: Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe, Alto Santo e Morada Nova; com área total de 8.422,77 km²). Em estudo anterior concluiu-se que da região do médio Jaguaribe, o município de Jaguaribe apresentava-se como mais atingido, totalizando um percentual de 37,76% dos 1.876,79 km² de sua extensão, em processo de desertificação e com vias à expansão (GUERRA, 2009).

OS SERTÕES DO MÉDIO JAGUARIBE E A DESERTIFICAÇÃO

Para se chegar a este resultado utilizou-se como parâmetros a vegetação e os solos, porém, o indicador primordial desta análise é o clima.

Impera sobre a o núcleo de desertificação do médio Jaguaribe a rusticidade do clima semiárido, com grande variabilidade e imprevisibilidade, justificadas pela atuação dos sistemas atmosféricos, denotando uma característica azonal de semi-aridez com expressão regional (SOUZA et al., 1996).

Os principais sistemas atmosféricos que atuam no Nordeste brasileiro são impulsionados, fundamentalmente, pelas oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); pelas condições

termodinâmicas dos oceanos Atlântico e Pacífico tropicais; por invasões das frentes polares, além das influências dos alísios e dos anticiclones do Atlântico Sul (SOUZA, 2003).

No Estado do Ceará, a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) é o principal sistema atmosférico, cuja migração define chuva ou seca. Quando a migração se dá ao sul do equador, as nuvens carregadas trazem chuvas para o semiárido nordestino. Quando a migração é ao norte, os períodos de estiagem ocorrem de modo evidente (figura 2).

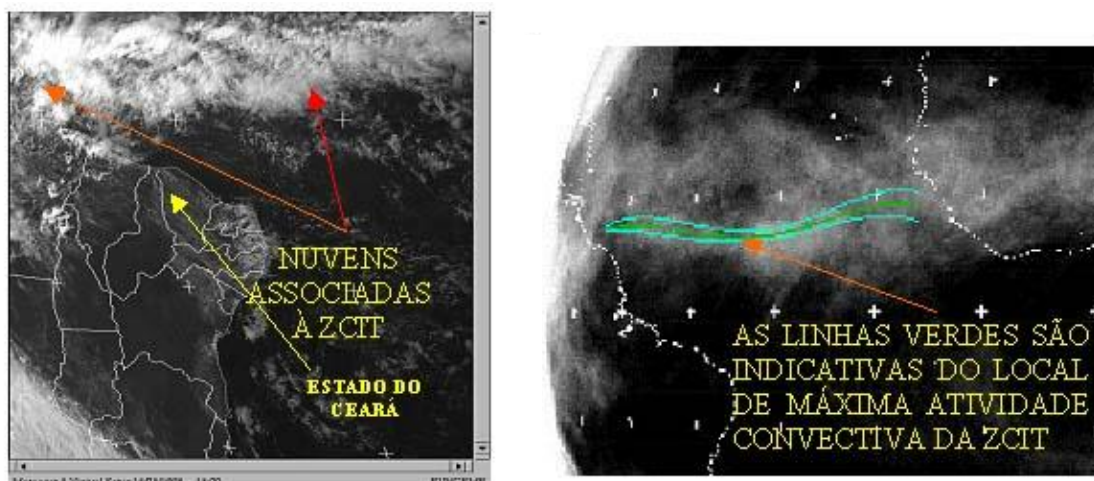


Figura 2 Zona de Convergência Intertropical na posição a sul do Equador, entre os meses de fevereiro e abril.

Fonte: www.funceme.br

Além do mais, o fator topográfico também interfere no deslocamento das massas de ar, funcionando como verdadeiras barreiras orográficas e diversificando micro e mesoclimas. Este fato agrava, em especial, as áreas sertanejas situadas a sotavento dos níveis serranos. As precipitações, além de irregulares e mal distribuídas no tempo, ficam também subordinadas à má distribuição espacial, gerando o ressecamento sazonal das fontes hídricas, dos solos e condicionando o xeromorfismo às espécies das caatingas.

As influências da ZCIT associada aos demais sistemas atmosféricos imperantes no Nordeste, bem como as anomalias de *El Niño* e *La Niña*, entre outros, trazem influências diretas nas precipitações e na sua distribuição espacial, elevando as temperaturas e originando uma evapotranspiração superior aos índices pluviométricos.

No médio Jaguaribe a morfodinâmica atual é fortemente influenciada pelos processos de morfogênese mecânica impostos pela semiaridez. Há também esculturações impostas por processos

erosivos presentes, bem como as tensões motivadas por atividades socioeconômicas que têm repercussões na incidência e expansão dos processos de desertificação.

O contexto climático foi privilegiado tendo por suporte o balanço hídrico de séries históricas de 1913 a 2010, e o índice de aridez, que se expressa pela relação entre precipitação e evapotranspiração potencial, dado pela equação a seguir:

$$IA = 100 \times \frac{Pr}{ET_0} = 100 \times \frac{742,1}{1947,2} = 0,38$$

Conforme o conceito oficial da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (1994), para que uma área seja considerada susceptível à desertificação, deve se encontrar com índice de aridez entre 0,05 e 0,65, conforme quadro1, a seguir:

Quadro 1 Relação entre Índice de Aridez e Susceptibilidade à Desertificação

ÍNDICE DE ARIDEZ	SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO
0,05 a 0,20	Muito Alta
0,21 a 0,50	Alta
0,51 a 0,65	Moderada

Fonte: BRASIL, 2004

Segundo os registros dos bancos de dados da FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado do Ceará), as médias de precipitação de Jaguaribe correspondem a 742,1 mm/ano, enquanto a evaporação potencial é igual a 1947,2 mm/ano.

O índice de aridez, portanto, que foi calculado para a série histórica de 33 anos, referentes aos anos 1978 a 2006, é igual a 0,38, justificando, no entanto, a susceptibilidade a desertificação apresentada no Município de Jaguaribe, do ponto de vista climático (CEARÁ, 2008).

A EXPRESSÃO DO CONTEXTO CLIMÁTICO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE

De modo abrangente, traçou-se uma análise das precipitações do Município de Jaguaribe, com suporte em séries históricas divididas em 31 anos, sendo de: 1913 a 1943, 1944 a 1976 e de 1977 a 2010.

Dentro destas séries, pode-se observar o número de anos com excepcionalidade pluviométrica, de anos com precipitações dentro da normalidade (entre 600 e 800 mm) e com baixas precipitações (secas).

Na série de 1913 a 1943, tem-se um número de anos bem equiparados, ou seja, ocorreram 11 (onze) de excepcionalidade pluviométrica, 10 (dez) anos com precipitações normais e 10 (dez) anos com deficit hídrico, com precipitações oscilando entre 126,9mm a 580,4mm. A média das precipitações totalizou 739,59mm.

Na série de 1944 a 1976, tem-se um número de anos bastante chuvosos, oscilando entre normais e excepcionais, sendo 10 (dez) anos excepcionalidade pluviométrica, 15 (quinze) anos de precipitações normais e 7 (seis) anos de deficit hídrico, com precipitações entre 265,8mm a 475,1mm. A média das precipitações totalizou 749,83mm.

Na série de 1977 a 2010, representada no gráfico 1, tem-se um número de anos excepcionais comparáveis aos das séries anteriores, sendo um total de 08 (nove) anos; acompanhados de 16 (dezesesseis) anos de precipitações normais e 09 (nove) anos de deficit, com precipitações entre 225,5mm a 571,8mm. A média das precipitações totalizou 748,08mm.

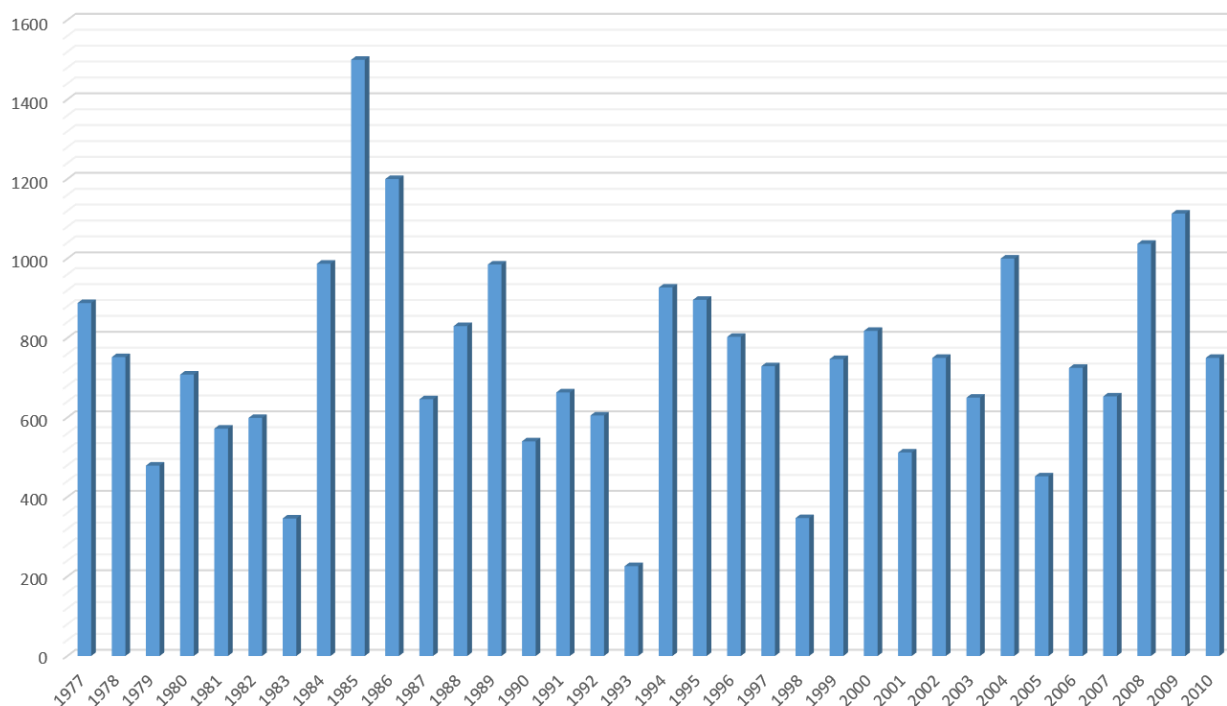


Gráfico 1: Série histórica (1977 a 2010) de precipitação do Município de Jaguaribe, Ceará, Brasil.

No total, em 97 anos, houve 30 anos de excepcionalidade pluviométrica, 40 (quarenta) anos de normalidade e 27 (vinte e cinco) de deficit hídrico (seca), portanto, ratifica-se o caráter expressivo da semiaridez no município de Jaguaribe.

Deve-se ressaltar, todavia, a enorme variação intra-anual das precipitações no Município de Jaguaribe, onde se tem nos meses de março e abril o pico das precipitações, enquanto nos meses de agosto a novembro ocorrem os índices de precipitações bem próximas a 0mm. Concomitantemente, são estes mais quentes, conforme os gráficos 2 e 3.

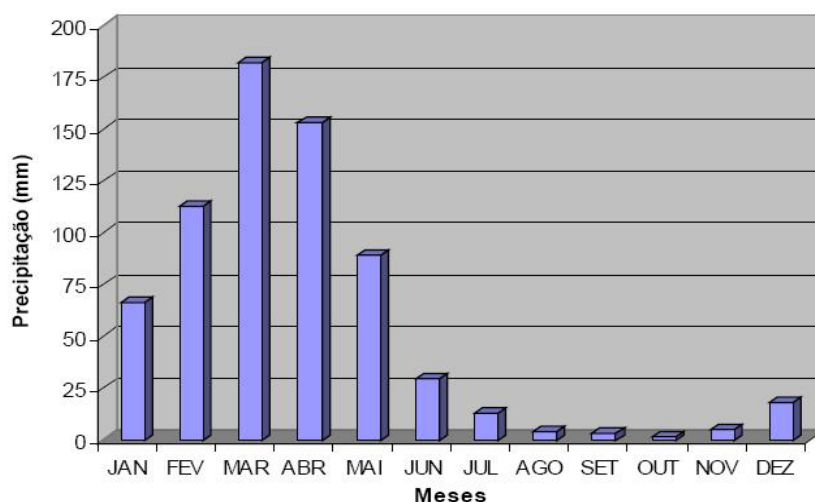


Gráfico 2: Média de precipitações intra-anuais no município de Jaguaribe

Fonte: FUNCEME, 2005

Salvo em anos de excepcionalidade, quer seja de seca ou de boas precipitações, estes índices permanecem distribuídos conforme o gráfico anterior. Há também uma constante elevação das taxas de evaporação e evapotranspiração. Como resalta Souza (2003, p.145), em relação ao semiárido, “a evaporação atinge 2.000mm, para 2.800 horas de insolação e médias de 50% de umidade relativa o ar”, fato também expresso pelos índices de temperatura, com variação intra-anual de 26 a 29°C.

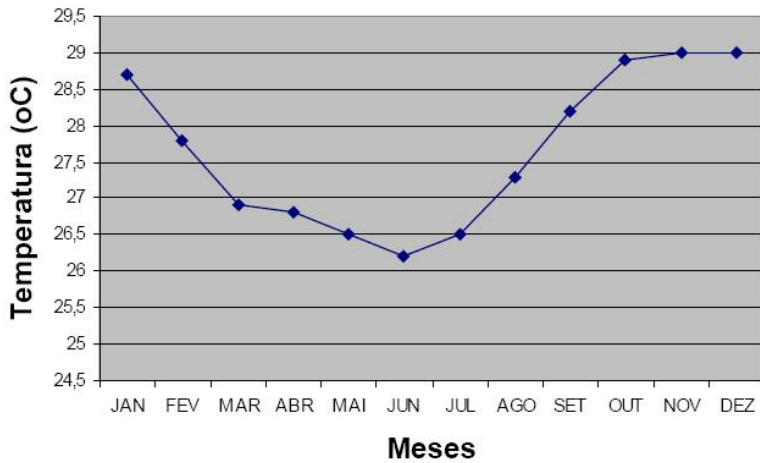


Gráfico 3: Média de temperatura intra-anuais no município de Jaguaribe

Fonte: FUNCEME, 2005

A esse respeito, Varejão-Silva/FUNCEME (1990) destaca efetivamente o fato de que o Município de Jaguaribe se encontra no domínio semiárido, onde o índice de umidade é 0 (zero) e sem excedente hídrico, conforme expresso na tabela 1 (balanço hídrico).

Além do índice de umidade, o índice de armazenamento de água nos solos também chama bastante a atenção por atingir 0 (zero) entre os meses de agosto a novembro, fatos que impossibilitam o desenvolvimento de reações químicas realizadas a partir da hidrólise, no sistema solo-planta.

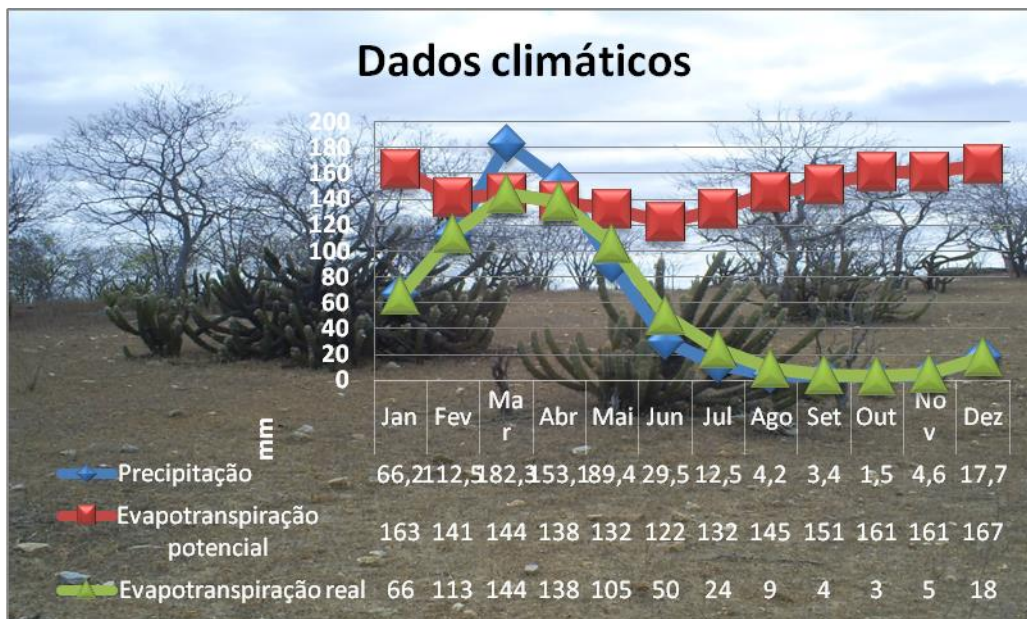


Gráfico 4: Balanço hídrico do município de Jaguaribe

Fonte: VAREJÃO-SILVA / FUNCEME (1990)

onforme expresso no gráfico 4, a relação entre precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real, onde se registram a ocorrência de constante elevação das taxas de evapotranspiração potencial, seguida de brusca curva de queda das precipitações e da evapotranspiração real, ou seja, mesmo com precipitações variando entre 182,3 e 1,5mm, a evapotranspiração potencial se mantêm entre 122 e 167mm.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de as séries inter-anuais registrarem mais anos de normalidade pluviométricas, acompanhados de excedentes hídricos do que anos de déficit hídrico, o fato de gerar a maior escassez hídrica decorre da má distribuição intra-anual que condiciona o grande número de meses secos, portanto, condicionando também o ressecamento dos solos.

Nota-se, portanto, grande variabilidade intra e interanual no Município de Jaguaribe, fato que concorre para o surgimento de cenários de susceptibilidade a desertificação. Não significa, todavia, que seja a variabilidade climática a resultante do processo ora analisado, mas que tais indícios climáticos mostram a suscetibilidade dessas terras a desertificação.

Na soma das variáveis, o clima é um indicador da predisposição a desertificação. O processo, no entanto, resulta de fragilidades ambientais, conjugadas a questões sociais de apropriação e uso econômico, configuradas nesses ambientes.

Então, analisa-se os solos e a vegetação como sendo as variáveis que retratam de modo mais fiel a ocorrência de cenários tendenciais a desertificação. Desse modo, conclui-se que do ponto de vista pedobioclimático há no Município de Jaguaribe a predisposição ao processo de desertificação, contudo, a ocorrência efetiva se explica pela intervenção da sociedade sobre esta base naturalmente frágil e, portanto, firma-se um total de 37,76% da área municipal já desertificada, o que não justifica o restante das áreas estarem preservadas ou conservadas, mas sim, estão em estágios diferenciados de degradação ambiental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL/Ministério do Meio Ambiente (MMA). Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAN-Brasil. Edição Comemorativa dos 10 anos da Convenção das Nações

Unidades de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – CCD. Brasília: MMA, 2004, p. 15-55.

CEARÁ/FUNCEME. Degradação ambiental e susceptibilidade aos processos de desertificação na microrregião do Médio Jaguaribe e parte das microrregiões do Baixo Jaguaribe e Serra do Pereiro. Fortaleza, 2005.

CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

_____. Índice de aridez para o município de Jaguaribe, CE. FUNCEME: Fortaleza, 2008 (inédito)

GUERRA, Maria Daniely Freire. A problemática da desertificação nos sertões do médio Jaguaribe, Ceará: o contexto do município de Jaguaribe. 170f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

SAMPAIO, Everardo V. S. B. Caatingas e Cerrados do Nordeste: biodiversidade e ação antrópica. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-americano da Desertificação. Fortaleza, 1994.

_____; ARAÚJO, Maria S. B. Propensão à desertificação no semi-árido brasileiro. VIII Congresso Internacional de Zootecnia. Recife: UFPE, 2006.

SOUZA, Marcos José Nogueira de; & OLIVEIRA, José Gerardo B.; LINS, Raquel Caldas; JATOBÁ, Lucivânio. Condições Geo-Ambientais do Semi-Árido Brasileiro. Notas e Comunicações em Geografia, série B: Textos Didáticos, nº 15: Recife, 1996.

_____. Limitações Geoambientais ao Desenvolvimento Sustentável no Semi-árido brasileiro. In: LUZÓN, J.L.; STADEL, C.; BORGES, C. *Transformaciones Regionales y Urbanas em Europa y América Latina*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, 2003. p. 143-152.

VAREJÃO-SILVA/FUNCEME. Balanço hídrico do Município de Jaguaribe. Fortaleza, 1990.

GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAISAJES PROTEGIDOS



GESTIÓN ÉTICA EMPRESARIAL PARA UN TURISMO SOSTENIBLE EN COSTA RICA

Damaris CARAVACA máster en Administración de Negocios con Énfasis en Dirección
Empresarial Universidad Nacional de Costa Rica damariscm@hotmail.com

RESUMEN

Esta ponencia tiene por objetivo analizar la gestión ética empresarial del turismo sostenible en Costa Rica. Para desarrollar esto se ha tomado como estudio de caso el desarrollo turístico en el Pacífico Norte costarricense. La metodología es cualitativa de tipo explicativa, pues busca discutir los lineamientos sobre sostenibilidad de los ámbitos ambiental, social y económico; y aplicar las reflexiones al estudio de caso. Los resultados indican los aspectos claves que deben implementar las empresas en su gestión para orientarse hacia la sostenibilidad, como la cultura empresarial sostenible, la integración con diferentes niveles y la comprensión de la relación empresa – espacio. Se concluye que para que exista una gestión ética empresarial sostenible deben estar presentes estos tres aspectos claves.

Palabras claves: turismo sostenible, ética empresarial, prácticas ambientales, cultura empresarial sostenible.

ABSTRACT

This dissertation has as its main objective to analyze the managerial ethics of the sustainable tourism businesses in Costa Rica. To develop this work, the case study of the tourist development in the Pacific North area of Costa Rica has been taken as reference. The methodology used is the qualitative and explanatory one because it pretends to discuss on the guideline to follow on sustainability in the different areas such as the environmental, the social and the financial ones, besides it includes the application of the reflections on the case. The results exalt the key aspects that must be implemented by the enterprises in their manageability oriented to the sustainability in all its directions; culture management, the integration of different levels of indicated and the understanding of the relationship between the company and the space. This research concludes that for the ethical management of the sustainable tourism to exist, the three main points mentioned previously must be presented.

Key words: sustainable tourism, managerial ethics, environmental practices or actions, sustainable culture management.

EL ORIGEN DE LA SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA MUNDIAL: ORIENTACIÓN INTRODUCTORIA

Se evidencia el nacimiento de la sostenibilidad a partir de las funciones que realiza la Organización de las Naciones Unidas (ONU). De acuerdo con (Hill, 2007) esta organización se fundó el 24 de octubre de 1945, integrada inicialmente por 51 países los cuales se comprometieron a conservar la paz mediante la cooperación internacional atendiendo problemas de carácter económico, social, cultural o humanitario, la seguridad colectiva, relaciones de amistad basadas en igualdad de derechos; firmando una carta donde se comprometen aceptar las obligaciones indicadas en ese tratado internacional. En la actualidad la ONU está compuesta por 192 países contribuyendo al logro de sus fines (Organización Naciones Unidas, 2015). Se fomenta un desarrollo económico mundial, lo que ha significado que la ONU integre dentro de sus objetivos el tema de desarrollo sostenible, mostrando su preocupación a causa del cambio climático lo que ha provocado cambios irreversibles en los ecosistemas.

De acuerdo con la (Organización Naciones Unidas, 2015) el desarrollo sostenible contribuye con los ecosistemas, puede ayudar en la lucha contra el cambio climático. Para unificar esfuerzos se crean otros organismos tal como la Organización Mundial del Turismo (OMT), que es el organismo de las Naciones Unidas encargado de la promoción de un turismo responsable, sostenible y accesible para todos.

La Organización Mundial del Turismo fue creada en 1975 para promover el turismo, que contribuya al crecimiento económico, a un desarrollo incluyente y a la sostenibilidad ambiental, ofreciendo liderazgo y apoyo al sector para expandir por el mundo sus conocimientos y políticas turísticas; es una entidad vinculada a las Naciones Unidas desde 1976, es una agencia ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), su sede está en Madrid, España. Entre sus miembros figuran 156 países, 6 miembros asociados y más de 450 Miembros Afiliados que representan al sector privado, a instituciones de enseñanza, a asociaciones de turismo y a autoridades turísticas locales. (Organización Mundial del Turismo, 2015). La Organización Mundial del Turismo destaca algunos hechos importantes que históricamente se han dado y que en gran medida han favorecido el surgimiento del turismo sostenible entre esos hechos se destacan la participación en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) donde surgió el “Programa 21” con la participación de diferentes actores de todo el mundo, esto en 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro (Brasil).

Para (Pérez De Las Heras, 2004) las causas para que el turismo sostenible naciera son las siguientes:

La existencia de una mayor conciencia mundial en temas ambientales originando los términos “eco” y “sostenible”, lo que ha permitido que los turistas se den cuenta del impacto que ocasionan en un espacio reducido, al mismo tiempo la exigencia por parte de ellos de productos competitivos sostenibles en los destinos que visitan, se une a esto la presión por parte de grupos ambientalistas por el impacto que pueden causar el turismo al medio ambiente.

LINEAMIENTOS SOSTENIBLES PARA LAS EMPRESAS TURÍSTICAS

La iniciativa que ha desarrollado la organización mundial del turismo (OMT) ha sido crucial para guiar y evaluar la sostenibilidad a través de ciertos “indicadores de turismo sostenible” que constituyen instrumentos prácticos para la planeación, implementación y monitoreo del desarrollo turístico.

En gran medida Costa Rica ha adoptado el compromiso de aplicar los principios sostenibles establecidos en la agenda 21. Se menciona en el plan nacional de turismo 2010 -2016 (Instituto Costarricense de Turismo, 2015) algunos programas estratégicos, donde destaca el programa de planificación y ordenamiento indicando que el desarrollo turístico costarricense, requiere un mayor impulso a la formulación, aprobación y ejecución de planes, que permitan un desarrollo acorde con el modelo de sostenibilidad y que brinden seguridad jurídica a las inversiones turísticas. Destaca también el programa de sostenibilidad turística, considera el fortalecimiento de los programas de certificación para la sostenibilidad turística y el programa bandera azul ecológica como instrumentos para orientar la gestión sostenible del destino. El Programa de atracción de inversiones considera la necesidad de establecer un programa de atracción de inversiones que apoye principalmente el desarrollo de nuevos productos y nuevos destinos turísticos en todo el país, en el marco de la sostenibilidad. Es importante la activación, la capacidad de gestión de los diferentes actores en la cadena de servicios para que este plan funcione para poder asegurarse las características y tipos de producto turístico deseado, los principales actores son: 1) el eficiente funcionamiento del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2) el desarrollo e integración de cámaras empresariales y redes empresariales, 3) el desarrollo de las capacidades locales, los municipios. Todo plan requiere de una legislación turística con normativas claras que atienda las necesidades requeridas del sector, en este sentido el ICT ha elaborado y promovido leyes y reglamentos que beneficieren el desarrollo

del turismo en el país, integrando a las pequeñas empresas de turismo rural comunitario a través de sus leyes. Estas leyes se ilustran específicamente en el programa certificado de sostenibilidad turística (CST).

Para enlazar esfuerzos con los planes nacionales de desarrollo turístico implica realizar una planificación estratégica sostenible, el establecer políticas operativas dentro de las empresas con una orientación de sostenibilidad lo cual contribuiría a no impactar el medio ambiente con un uso racional de los recursos naturales. Con estos objetivos se marca una nueva orientación en el aspecto de publicidad que distingue calidad competitiva sostenible a las empresas que lo implementan.

Para (González & León, 2010) existen medidas de innovación en la gestión ambiental por ámbitos, que pueden ser adoptadas por empresas de alojamiento las cuales pueden llevarse a cabo en diferentes momentos o fases, desde la concepción, planificación, y construcción de las instalaciones donde se va a desarrollar la actividad turística y la fase de funcionamiento, entre ellas:

- 1 El ámbito de la eficiencia energética y el empleo de fuentes renovables de energía.
- 2 Ámbito de ahorro de agua y la reducción de la contaminación de las aguas residuales.
- 3 El ámbito de la reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos sólidos: propone la reducción de los residuos generados en envases por compras a granel o en envases eficientes; la adopción del criterio de reciclaje en la adquisición de equipos y sistemas; el uso en habitaciones de productos de baño en dispositivos a granel, no en porciones individuales; el uso en desayunos de porciones no empaquetadas de mantequilla, mermelada y otros; la separación de todas las fracciones de residuos que son recogidas por la autoridad municipal; el acuerdo con recuperadores para incrementar las fracciones separadas y recicladas; la posesión en zonas visibles de contenedores para la recogida de pilas y baterías de uso doméstico.
- 4 El ámbito de la reducción de los ruidos soportados por los turistas: el aislamiento acústico de habitaciones y otras zonas del establecimiento (doble acristalamiento); el aislamiento acústico de salas de máquinas y otras zonas de generación de ruido de la instalación.
- 5 El ámbito de la integración estética de los establecimiento con el entorno: el remozamiento periódico de las fachadas mediante el tratamiento cromático o recubrimiento; la incorporación de criterios adaptados al área en paleta de colores y materiales externos usados; el ajardinamiento de zonas externas siguiendo criterios armónicos con el área; la creación de una pantalla vegetal para la mitigación del impacto estético de la edificación.
- 6 El ámbito de la formación ambiental del personal de la empresa e información de los clientes: indica las acciones de formación en operaciones de gestión ambiental del

establecimiento; acciones de formación del personal en materia de comunicación a los clientes, la formación a directivos en materia de planificación y mejora continua de la gestión ambiental, la comunicación a los clientes y al público en general de las acciones ambientales emprendidas por la empresa.

Para la implementación de esta innovación ambiental es determinante el factor económico para invertir en el equipamiento propuesto, así mismo las empresas deben buscar cual es la entidad que certifica esta gestión ambiental y por cuales incentivos pueden optar dentro de los programas que establecen las instituciones del estado.

Según (Instituto Costarricense de Turismo, 2015, pág. 7) “la sostenibilidad debe entenderse como un modelo de gestión, es decir, como un sistema que permite dirigir y operar la actividad turística bajo condiciones diferentes a las de la economía tradicional”. Establece dentro de la visión un desarrollo turístico con liderazgo mundial en la construcción de la sostenibilidad y el aprovechamiento de la biodiversidad, la cultura y la autenticidad, mediante un producto turístico que ofrece una experiencia auténtica que armoniza el contacto con la idiosincrasia de los costarricenses, la diversidad de servicios y altos estándares de calidad, de seguridad, de confort y el trato justo.

GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD PARA EMPRESAS TURÍSTICAS EN COSTA RICA.

Es preciso implementar el comportamiento ético, moral de las decisiones que tomen las empresas con el fin de no causar impactos adversos sobre el medio ambiente y sobre y sobre la comunidad donde se desarrolla. La mayoría de las empresas turísticas incluyen dentro de sus productos los recursos naturales y culturales con el fin de generar la visitación al lugar que se promueve por lo que deben implementar programas para no impactar el medio ambiente.

Para (Nevel, 2002) Cuando se dan estos problemas adversos en el medio ambiente y en la comunidad, existen dos soluciones, la primera es la ampliación de la normativa gubernamental para que se responsabilice a los altos ejecutivos de las acciones de sus empleados, y la segunda las empresas deberían ampliar su normativa interna, para promover una cultura corporativa en la que sería impensable cometer delitos o actuar de forma poco ético en beneficio de la organización. Todo esto refleja esa sensibilidad y responsabilidad con la que se deben guiar las funciones y acciones dentro de la empresa, considerándose este un objetivo importante para fomentarlo y aplicarlo internamente, por lo que pueden optar por tener una certificación ambiental definida o bien diseñar códigos de ética para sensibilizar las acciones de empleados, clientes, comunidad.

De acuerdo con (Instituto Costarricense de Turismo, 2015) la sostenibilidad, como modelo para el desarrollo, plantea la necesidad de satisfacer los requerimientos actuales de la sociedad, sin comprometer el derecho de las futuras generaciones de satisfacer las suyas.

Las empresas pueden desarrollar sus actividades lucrativas pero con sensibilidad ambiental desarrollando una gestión de sostenibilidad social y ética. La sostenibilidad del turismo enfoca tres ámbitos fundamentales entre ellos: económica, social y ambiental. Desde el punto de vista económico la actividad turística se ha convertido en un pilar importante en la economía global, siendo en Costa Rica la principal actividad económica, significando una visitación de turistas internacionales en el 2014 por 2.526.817, generando divisas de \$2.636,10 millones de dólares en el 2014, siendo el principal mercado Estados Unidos que representa un 40,3% del turismo total que ingresa a nuestro país (Instituto Costarricense de Turismo, 2015). Esta dinámica permite a las empresas ser más competitivas y desarrollar sus actividades sacando provecho de los recursos naturales y culturales, a la vez que preservan el medio ambiente para su subsistencia. Lo que contribuye a la diversificación e innovación de la oferta considerando el aprovechamiento sostenible de atractivos naturales y culturales como su principal producto.

El desarrollo social, busca concientizar a las personas en qué importante es realizar sus actividades sosteniblemente, lo que genera empleo directo e indirecto, se da un desarrollo en las zonas deprimidas, se da la capacitación en estos sitios de desarrollo lo que permite que las personas desarrollen sus habilidades y capacidades, se logra la innovación para diseñar un producto competitivo y alternativo para lograr la atracción de visitantes a la zona. Se requiere de una sociedad concientizada, que participe, se integre en diferentes actividades que las empresas promueven para la conservación de los diferentes recursos naturales y culturales, debe darse un intercambio, donde las empresas también apoyen al proveedor nacional compren sus productos para uso dentro de sus empresas y así se brinde un desarrollo social equilibrado, es importante la aplicación de encadenamientos productivos. Se consolidan los valores sostenibles para que así las personas puedan contribuir a la protección y preservación del medio ambiente. Es importante promover la participación de la mujer en estas actividades productivas, evitar que exista la exclusión social de los pobladores, integrar las organizaciones gremiales afines, que se utilice la mano de obra local, permitiendo se estimule el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

Con respecto al aspecto ambiental, el estado fomenta programas que permite a las empresas conocer cuales prácticas sostenibles puede utilizar en la operación de su empresa sin alterar el medio ambiente.

Para enlazar esfuerzos se han creado muchas organizaciones internacionales y nacionales que contribuyen a ese crecimiento económico con sostenibilidad ambiental.

Por medio de la educación ambiental y una cultura ambiental que medien las diferentes actividades productivas se puede aprovechar los ecosistemas midiendo su impacto, se requieren estudios de impacto ambiental para no alterar los ecosistemas. En Costa Rica se ha fomentado el programa Certificación para la Sostenibilidad Turística a través del Instituto Costarricense de Turismo para diferenciar empresas turísticas dentro del modelo de sostenibilidad que permita realizar sus operaciones promoviendo la utilización eficiente de sus recursos, integrando a la comunidad dentro de este compromiso con el ambiente, el programa es gratuito, no obstante las empresas deben presentar una solicitud autenticada por un abogado para afiliarse y comprometerse con las acciones de conservación y manejo del riesgo natural que este programa promueve.

La certificación para la sostenibilidad turística (CST) define algunos criterios sostenibles para la evaluación en las empresas de hospedaje turístico en Costa Rica, entre ellos:

- El ámbito Físico-Biológico, que describe recomendaciones específicas para facilitar el cumplimiento de esta norma: Este ámbito considera el medio ambiente y conservación; las áreas verdes; las canchas de golf; las áreas Naturales; la protección de la flora y fauna; la protección del patrimonio arqueológico – arquitectónico - histórico - cultural; Cambio climático; consumo de agua; consumo de energía; manejo de residuos y desechos orgánicos e inorgánicos; aguas residuales.

- El ámbito y planta de servicio: formulación de políticas y proyectos; capacitación, consumo de productos biodegradables; alimentos y bebidas para que utilice bienes y servicios producidos bajo normas de sostenibilidad; limpieza y cosméticos: la empresa utiliza productos de limpieza de lavandería, cocina, habitaciones y mantenimiento, amigables con el ambiente biodegradables, sin fosfatos ni sustancias para abrillantar o blanquear; condiciones físicas para actividades laborales: si la empresa tiene instalaciones apropiadas para los colaboradores, tales como servicios sanitarios, cocina / comedor duchas, (separados por género), así como condiciones necesarias para albergar personal en caso de ser necesario debido a la distancia con sus sitios de residencia; facilidades en caso de emergencia, otros elementos de seguridad;

- El ámbito de cliente externo: comunicación a huéspedes y a clientes; acondicionamiento de la habitación; manejo de grupos, medición de la respuesta: se debe disponer de un formulario donde el cliente da su opinión sobre los programas implementados del CST y a su vez mide el grado de satisfacción de los clientes con respecto al funcionamiento general de la empresa.

- El ámbito socioeconómico: gestión del capital humano: Generar empleo y promover la economía local y propiciar una mejor relación entre la empresa y los habitantes locales; beneficios económicos indirectos: la empresa consume bienes producidos a nivel local y nacional; la salud; desarrollo social y cultural. (Gaceta , 2013). Para fomentar la implementación del programa CST en las empresas turísticas, el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) otorga algunos beneficios entre ellos: permite la diferenciación del producto en la estrategia de mercadeo institucional que lleva a cabo, que las puedan publicarse en una página Web exclusiva, denominada <http://www.turismo-sostenible.co.cr>, ofrecen la participación en ferias considerando un 20% de descuento por Nivel de CST que tengan las empresas, las empresas pueden incluir su material promocional a través de las diferentes oficinas de información turística con que cuenta el ICT, las empresas turísticas pueden aparecer en múltiples publicaciones tales como revistas, periódicos, y multimedia que publique el ICT, participar en conferencias, presentaciones, charlas, motivaciones que se programen, aparecer en un directorio exclusivo anual, participar en redes sociales programadas, exposición anual con proveedores bilógicos, participación en ferias turísticas nacionales e internacionales, la participación en directorio verde de *Travel o city* para las empresas que posean tres niveles en sostenibilidad, la exposición en sitio oficial del ICT: 109.092 usuarios fueron direccionados a los sitios web de los empresarios hoteleros, este sitio web es promovido fuertemente en las diferentes campañas que realiza el ICT tanto a nivel nacional como internacional; en la campaña *Gift of Happiness* para las empresas que cuenten con cuatro a cinco niveles de CST, se les da prioridad a estas empresas para el hospedaje y viajes que realice la prensa nacional e internacional, les permite el uso del logo CST en todas piezas y materiales promocionales que utilicen, utilización de la marca país: Esencial Costa Rica. La categoría para este programa se da por niveles que van de uno a cinco niveles donde se mide a través de un cuestionario el grado de cumplimiento por parte de las empresas afiliadas, para que puedan obtener un nivel deben poseer de un 20 a un 39%, para dos niveles de un 40 a un 59% de cumplimiento, para tres niveles de un 60 a un 79%, para cuatro niveles de un 80 a un 94% y para el nivel más alto, cinco niveles de un 95 a más porcentaje de cumplimiento.

EL MODELO DE TURISMO RESPONSABLE DEL HOTEL PUNTA ISLITA, CASO DE ÉXITO

El hotel Punta Islita es un hotel lujoso ubicado en el pacífico norte, cantón de Nandayure, distrito de Bejuco en Guanacaste, Costa Rica y construido en una loma con una vista impresionante al mar, inicio sus operaciones en 1994, cuenta con 56 habitaciones con un estilo rústico y elegante decorado con productos confeccionado por los artesanos de la zona, posee el nivel más alto de sostenibilidad, cinco niveles en CST, entre sus tipos de habitaciones están la habitación estándar, la deluxe, la junior suite, la junior suite Premium (casitas) y villas privadas. Es una empresa dirigida a un segmento de mercado de alto poder adquisitivo afiliado a la asociación *Small Luxury Hotels of the World*. El programa de turismo responsable en este hotel se inició en el año 2006, ha sido liderado por el licenciado Eduardo Villafranca Sargent quien es *Chief Executive Officer* del grupo Islita, es vicepresidente de este hotel y es fundador y presidente de la Fundación Villafranca y Zucher, que es una entidad sin fines de lucro que promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la iniciativa empresarial. Este programa ha sido sistematizado por la Universidad de las Palmas de Gran Canaria e identificado por la Organización Mundial del Turismo (OMT). Se han dado a conocer por la gestión sostenible y por los diferentes reconocimientos entre ellos: el premio a la inversión humana 2006 de los *Tourism for Tomorrow Awards* otorgados por el *World Travel and Tourism Council* (WTTC), el *Caring Luxury Award 2005* auspiciado por la asociación *Small Luxury Hotels of the World* (SLH) el premio a la Calidad de Vida 2005 del Ombudsman costarricense de la Defensoría de los Habitantes. (Villafranca Sargent, 2008).

El Modelo de Turismo Responsable de Punta Islita se basa en cinco pilares estratégicos: El personal, la comunidad, el huésped, el ambiente y el hotel, considerando una visión de valor en el contexto social, ambiental y económico. Los resultados alcanzados en este programa han sido en el ámbito social entre otros, les ha permitido emplear alrededor de 121 personas donde el 85% de los empleados son de las comunidades vecinas del pueblito “Islita”, logrando mejorar su calidad de vida, algunos han alcanzado un grado profesional lo que les ha permitido alcanzar puestos de responsabilidad y jerarquía dentro de la empresa, posibilitando a uno de ellos llegar a ser el gerente general de este hotel. La capacitación del personal fue todo un reto debido a la baja escolaridad del personal con el fin de que pudieran adquirir las competencias requeridas para el puesto y para la exigencia del estándar de calidad establecido por la franquicia a la que pertenecen. Se logró la transformación del personal por medio de la capacitación en áreas de inglés, uso de equipo de cómputo, servicios de alimentos y bebidas, cocina, bodega, mantenimiento de equipos de refrigeración, bombas de agua, maquinaria y equipo variado entre otros. Esta empresa cuenta dentro de programa de capacitación con becas parciales, totales o préstamos económicos para que

los colaboradores puedan optar por la superación profesional o técnica. Se realizan estudios por competencias para con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de cada uno de los colaboradores para que sea participe de un plan de incentivos adicionales al trabajo.

El señor Villafranca ha gestionado y patrocinado el Museo de Arte Contemporáneo de Isleta, ubicado frente a la plaza principal de este pequeño poblado (compuesto por ocho pequeños pueblos con una población alrededor de 1300 personas), logrando su sueño de convertirla en una comunidad turística. Se ha desarrollado en la comunidad el arte que por medio de la creatividad e innovación producto de la integración de 60 artistas internacionales, nacionales y comunitarios crearon productos que se venden en el mercado local, lo que ha contribuido a elevar la autoestima, identidad cultural y el liderazgo de sus integrantes, se estableció en ellos la empatía y la alegría de vivir esta experiencia juntos.

El liderazgo emprendido por esta empresa ha buscado el acercamiento con la comunidad, realizando talleres para detectar las necesidades de la comunidad, entre estas necesidades se consideró el puente sobre el río Corozalito (comunidad cercana), logrando un convenio entre estos habitantes y la empresa, donde el Hotel Punta Isleta donaría los muros a ambos lados del río y consiguió los vigas de acero para soportar este puente y la comunidad gestionaría el resto, hoy en día el puente es una realidad, siendo una vía accesible y rápida permitiendo el fácil acceso por la vía Puerto Carrillo y Sámara, facilitando el traslado a los diferentes centros de trabajos. Este liderazgo ha permitido a sus colaboradores hacerse microempresarios entre los diferentes servicios que el hotel ha requerido, facilitando el crédito por las diferentes entidades financieras del país y constituyéndose en fiadores de las operaciones, provocando actividades para que a través de sus facultades artísticas logren premios importantes, es así como se logra esa metamorfosis logrando una distribución equitativa y sostenible. Con el nacimiento de estas microempresas se logró hacer encadenamientos productivos constituyéndose en suplidores de este hotel.

Todos estos hechos de relación estrecha con la comunidad se fortaleció aún más cuando el hotel gestiona fondos con amigos y empresas relacionadas con el hotel en una participación multipartita con la comunidad para obras de interés, por ejemplo: la escuela, el centro infantil, la iglesia, la pulpería, el puente como ya se había indicado, la pista de aterrizaje que es de carácter privado pero permite el acceso a particulares, convirtiéndose en infraestructura de apoyo para este importante desarrollo. Hoy en día este pueblito goza de un Museo de Arte Contemporáneo al aire libre único en el país gestionado por esta empresa y con la ayuda de la mercadóloga Marcela Valdeavellano que en el 2003 tuvo la iniciativa de realizar un encuentro de arte para que artistas renombrados

acudieran al llamado y aportar así su granito de arena en la comunidad, gracias a ese acontecimiento es un pueblo lleno de color y alegría donde sus pobladores tienen una historia más que contar. Los énfasis en el arte y creatividad como elemento innovador del modelo de turismo responsable en Punta Islita son: la creatividad como eje educativo, énfasis en la originalidad, el pensamiento crítico, el rescate de valores e identidad y la autovalidación (Villafranca Sargent, 2008). El arte floreció dando origen a otros grupos de arte tales como las artistas del Papaturre compuesto por 17 señoras de diversas comunidades cercanas, trabajan creaciones únicas, el bordar piedras, las conchas y semillas. Otro grupo que surgió fue las Cantarrias trabajan la cerámica, el arte utilitario con piezas de madera rescatada de las playas, además los jóvenes de Islita que trabajan la pintura contemporánea, entre otros.

El esfuerzo de la fundación Villafranca y Zurcher consolida una educación en análisis crítico de obras de arte donde busca apoyo en el programa de exploración visual del museo de arte moderno de Nueva York (MOMA), unido con la fundación Cisneros, logran capacitar a los maestros de nueve escuelas para que puedan interpretar las obras de arte y enseñar a los niños estas capacidades.

El compromiso del hotel Punta Islita con el medio ambiente radica en: un plan selectivo de recolección de basura, reciclando los desechos; cuentan con áreas de bosque protegido, permitiéndole a los clientes disfrutar de la naturaleza, los medios de transporte que se utilizan neutraliza la contaminación; alrededor del 50% de los ingresos producidos por la estadía se quedan en la comunidad para desarrollo, educación, salud y progreso a sus habitantes; el uso de plantas de tratamiento; aplicación de la ética con el cumplimiento de la legislación vigente; generación de redes considerando a los huéspedes en este reto de responsabilidad social; la existencia de un programa de reforestación de especies nativas donde se plantaron más de cinco mil árboles de diversas especies nativas, iniciándose con un vivero para reforestar en las áreas deforestada, la existencia de un plan de recuperación de bosque en terrenos de ubicación estratégicas, lo que permitiría la repoblación de diversas especies de animales, la acción de proteger las especies de animales, se fortalece con la creación de la Fundación Camaronal en conjunto con el Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET), donde en su fase inicial se desarrolló un programa de preservación de la tortuga marina en playa Camaronal, apoyó para que playa Islita y Camaronal obtuviera la Bandera Azul Ecológica.

“Para minimizar la huella del hotel en el ambiente, se implementaron algunas medidas imprescindibles: plantas de tratamiento de aguas negras, centro de acopio de desechos, medidas para el ahorro de energía eléctrica y combustibles, reutilización de aguas tratadas y sistemas de

filtros y bombas en los jacuzzies para la purificación y reutilización del agua”. (Villafranca Sargent, 2008, pág. 64).

CONCLUSIONES

Se muestra como la norma CST en Costa Rica, incluye los aspectos claves sostenibles que se han propuesto en la agenda 21 y los indicadores claves que promueve la OMT. Se pretende que las empresas tomen conciencia de la importancia en el logro de los objetivos planteados en la Estrategia Nacional y el Plan Nacional del Sector Turismo para el cambio climático donde desarrollen una estrategia corporativa en cambio climático, enfocada en reducir su consumo energético e incluir nuevos energéticos y materiales bajos en carbono. La Certificación de Sostenibilidad Turística (CST) que el (Instituto Costarricense de Turismo, 2015) define como un programa que pretende la categorización y certificación de empresas turísticas de acuerdo con el grado en que su operación se aproxime a un modelo de sostenibilidad ha sido significativo debido a la existencia de un total de 332 empresas que cuentan con el certificado de sostenibilidad turística siendo 74 agencias de viajes, 226 hoteles, seis restaurantes, siete renta de autos, ocho parques temáticos y siete tour operadoras marino costeras. La meta del Instituto Costarricense de Turismo de llegar al 2016 a 500 empresas. Los esfuerzos del estado y de las entidades internacionales han sido fundamentales para que las empresas turísticas y no turísticas tomen un modelo de sostenibilidad para impactar lo menos posible el medio ambiente, una norma que propuso el (Instituto Costarricense de Turismo, 2015) en su plan de desarrollo que la establece como Norma 3 es que La sostenibilidad debe ser factor de diferenciación aplicable a los elementos del patrimonio, principalmente servicios con el fin de lograr productos diferenciados para que den una imagen turística, este elemento de sostenibilidad debe ser constante en todas las dimensiones del producto. La experiencia del hotel Punta Islita comprueba cómo pueden considerar lineamientos sostenibles en su estrategia de gestión existiendo un equilibrio financiero que permite a la empresa ser rentable y poniendo en práctica sus políticas de sostenibilidad, hecho que atrajo la atención de diferentes entidades para apoyar sus objetivos, con los premios conseguidos lograron atraer la atención de medios masivos de comunicación, lo que les permitió el posicionamiento como empresa líder en su programa Turismo Responsable, así como el colocarla en calidad de destino turístico mundial, dando a conocer las playas aledañas que eran desconocidas hasta por los mismos pobladores locales, apareciendo en los mapas mundiales de los hoteles más prestigiosos del turismo de alto

nivel con conciencia ambiental y responsabilidad social reconocida, lo que se establecería como una excelente estrategia de mercadeo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, M. (2012). *Gestión Ambiental: Camino al Desarrollo Sostenible*. Costa Rica: Uned.
- David, F. R. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson, Educación.
- Gaceta . (Lunes de Marzo de 2013). Gaceta Digital Numero 57. *Contratación Administrativa, Reglamentos, Remates, Instituciones descentralizadas, Avisos, Notificaciones*. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Gonzáles, M. & León, C. (2010). *Turismo Sostenible y Bienestar Social. ¿Cómo innovar esta industria goblal?* España: Erasmus.
- Hill, C. (2007). *Negocios Internacionales*. México: Mc Graw Hill.
- Instituto Costarricense de Turismo. (22 de Octubre de 2015). *Informes Estadísticos*. Obtenido de http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/modEst/informes_estadisticos.asp
- Instituto Costarricense de Turismo. (1 de octubre de 2015). *Plan Nacional de Turismo 2010 - 2016*. Obtenido de [visitcostarica.com: http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/modEst/estudios_estadisticas.asp?ididioma=1](http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/modEst/estudios_estadisticas.asp?ididioma=1)
- Instituto Costarricense de Turismo. (1 de octubre de 2015). *Turismo - Sostenible*. Obtenido de http://www.turismo-sostenible.co.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=1&Itemid=6
- Instituto Costarricense de Turismo. (9 de agosto de 2015). *visitcostarica*. Obtenido de http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/sostenibilidad_ict.asp?tab=0
- Instituto Costarricense de Turismo. (1 de Octubre de 2015). *visitcostarica.com*. Obtenido de http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/modEst/estudios_estadisticas.asp?ididioma=1
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2008). *Administración una Perspectiva Global y Empresarial*. México: Mc Graw Hill.
- Nevel, S. (2002). *Creando Organizaciones*. España: Thomson.
- Organización Mundial del Turismo. (10 de agosto de 2015). *unwto*. Obtenido de www2.unwto.org/es/content/historia
- Organización Mundial del Turismo. (9 de agosto de 2015). *Unwto*. Obtenido de <http://www2.unwto.org/es/content/acerca-de-la-omt>
- Organización Mundial del Turismo. (25 de Octubre de s.f). *Taller de indicadores de Sostenibilidad en Turismo*. Obtenido de http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/argentina_0.pdf

Organización Naciones Unidas. (8 de agosto de 2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de <http://www.un.org/es/members/>

Pérez De Las Heras, M. (2004). *Manual del Turismo Sostenible*. España: Mundi-Prensa.

Villafranca Sargent, E. (2008). *La Responsabilidad Social, Producto de Nuestra Inteligencia Espiritual*. Costa Rica: Segura Hermanos S.A.

Entrevistas

Bermúdez, Alonso. 2015. Subgerente Hotel Punta Islita. Comunidad de Islita. Comunicación personal agosto del 2015.

ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE PAISAJE: CASO COMUNA DE PIRQUE, REGIÓN METROPOLITANA – SANTIAGO DE CHILE

Ana María WEGMANN Saquel¹

¹ Universidad Central. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje (CEAUP). Santiago, Chile.

Mail de contacto: awegman@ucentral.cl

RESUMEN

La necesidad de proteger el paisaje ha sido relevante en los últimos años, gracias a la conciencia ambiental progresiva. Sobre todo por el papel relevante que el paisaje desempeña en la formación y consolidación de las identidades territoriales. Pirque es una muestra pequeña pero representativa para el análisis de los procesos históricos en un contexto geográfico. El área de estudio abarca cuatrocientos cuarenta y cuatro km². A pesar de siglos de impacto humano, la flora y la fauna nativa, siguen presentes en muchos lugares. Por lo anterior, es necesario elaborar y aplicar estrategias de conservación de paisaje mediante geoindicadores que mantengan o mejoren el espacio geográfico en estudio.

Palabras clave: paisaje, geografía, geoindicadores

ABSTRACT

The need to protect the landscape has been significant in recent years, thanks to the progressive environmental awareness. Especially for the important role that landscape plays in the formation and consolidation of territorial identities. Pirque is a small but representative for the analysis of historical processes in a geographical context shows. The study area encompasses four hundred forty-four km². Despite centuries of human impact, native flora and fauna as well as the typical vegetation still present in many places. Therefore, it is necessary to develop and implement conservation strategies landscape by geoindicators that maintain or improve the geographic area under study.

Keywords : landscape, geography, geoindicators

INTRODUCCIÓN

Actualmente, a nivel mundial se ha reconocido el papel esencial que juega el paisaje, desde un punto de vista integrado, en el diseño de políticas de ordenamiento territorial y ambiental. En este enfoque, los componentes biofísicos y antrópicos interactúan entre sí, creando un sistema donde el intercambio de energía es constante, y cualquier intervención inadecuada puede provocar un impacto ambiental negativo e irreparable.

Este fenómeno ha sido reconocido cada vez más por agencias de publicidad, consultoras de mercadotecnia y grupos de investigación en comunicación, que centran su interés en el estudio e implementación de nuevas técnicas de comunicación territorial en el sentido más amplio de la palabra (promoción turística en sus diferentes formatos, citymarketing, branding, organización de eventos como estrategia de consumo territorial, entre otros), en aras de reforzar el valor comercial y de situar a las diferentes localizaciones geográficas en situación de ventaja competitiva a partir de la elaboración de un mensaje emocional vinculado a un territorio concreto (Nogué y De San Eugenio, 2011).

Desde esta perspectiva, se hace necesario que, en una acción concertada, se reconozcan no solo los rasgos físicos del paisaje, que le dan singularidad y lo diferencian de otros en la misma área, sino que también es necesario identificar la forma en que los diferentes grupos sociales perciben el paisaje que los rodea como el geógrafo francés Paul Claval (1999) señala “todas las culturas son el producto de un trabajo de construcción y disponen de conocimientos sobre el espacio, la naturaleza, la sociedad, los medios y las maneras de explotarlos”.

Entiéndase por geoindicadores, herramientas que conforman o miden una problemática, se formulan para la protección, conservación y manejo sostenible de un área geográfica o un paisaje determinado.

Los geoindicadores no pretenden dibujar un paisaje ideal ni predecir el futuro de Pirque, sino que definir líneas estratégicas y criterios concretos que, una vez incorporados en el catálogo, puedan contribuir a mejorar la calidad de los paisajes de la comuna, y en definitiva, la calidad de vida de los ciudadanos.

El catálogo de paisaje es un documento técnico que facilita una adecuada ordenación y gestión, desde la perspectiva del ordenamiento territorial, determinando el tipo de paisaje, sus valores patentes y latentes, y el estado de conservación, para elaborar los objetivos de calidad que deben cumplir y las medidas para alcanzarlos.

Permiten conocer como es el paisaje y que valores contiene, explicando los factores que lo determinan y su evolución, en función de las dinámicas económicas, sociales y ambientales, permitiendo vislumbrar el tipo de paisaje deseado. (Busquets y Cortina, 2009).

OBJETIVO DE ESTUDIO

El objetivo es proponer geindicadores que permitan valorar el paisaje de Pirque, como también definir estrategias y líneas de acción que faciliten la creación de un catálogo de paisaje que dé cuenta de las peculiaridades de la comuna, y que pueda ser incorporado al Plan Regulador (carácter obligatorio) o al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (carácter indicativo hasta el momento).

ÁREA DE ESTUDIO

La comuna de Pirque, dependiente de la provincia Cordillera (en la Región Metropolitana), se localiza en la subcuenca de Pirque, parte de una macrocuenca mayor que es la Cuenca de Santiago, una unidad paisajística relevante de la zona central de Chile. Se sitúa entre los 33°40' lat. S y los 70°40' long. W.

Desde el punto de vista físico, es una zona formada por sedimentos de tipo fluvio-glacio-volcánicos, que puede dividirse en dos áreas diferentes. La primera corresponde al sector de Río Clarillo, con alturas de 2000 m.s.n.m., y es un lugar con pendientes fuertes, terrazas fluviales de poco desarrollo y quebradas de escurrimiento permanente o estacional. A menor altitud, es posible distinguir otra zona, formada a partir de unidades geomorfológicas de tipo deposicional, con suelos en su mayoría de origen aluvial y aluvio-coluvial, productos de un gran cono aluvial existente en ambos márgenes del río Maipo y que atraviesa varios kilómetros. La constante relación que se genera entre estos dos elementos obliga a conocer los atributos de este paisaje, con el objeto de garantizar su conservación adecuada en base a principios de sustentabilidad.

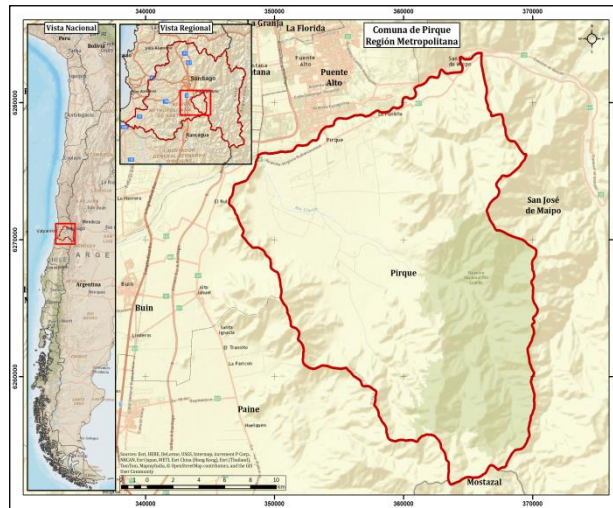


Figura N°1: Comuna de Pirque

Fuente: Elaboración propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales y métodos utilizados fueron los siguientes: revisión bibliográfica - estudio de campo (en desarrollo) - determinación de aplicación de geoindicadores. Se confeccionó un catastro del Patrimonio Natural, Cultural y de Recursos Naturales de la Comuna de Pirque, siendo bases para determinar las estrategias de conservación que conducen a la elaboración de un catálogo de paisaje.

RESULTADOS

Con el fin de determinar las estrategias para conservar se ha obtenido información consolidada del paisaje en estudio, se ha identificado escenarios, riesgos, potencialidades y oportunidades ofrecidas por el territorio objeto de estudio, en el campo físico, socio-ambiental.

Se ha identificado también ampliación de la frontera agrícola y pecuaria a expensas de la pérdida de las áreas silvestres, impacto en la calidad y valor del paisaje.

Se ha obtenido información y conocimiento sobre: la reconfiguración de la dinámica territorial: cambio y definición de nuevos usos del suelo en la organización espacial y funcional del territorio, generación de nuevas actividades económicas y de servicios, cambios en la estructura del valor comercial del suelo, generación de cambios de patrones culturales y otros.

Tabla 1. Propuesta de Geoindicadores para la Comuna de Pirque

ESTETICOS	Singularidades paisajísticas. Conjuntos monumentales Fondos escénicos. Áreas significativas y reconocibles en base a su entorno.
NATURALES Y ECOLOGICOS	Usos y tipos de suelo. Calidad del agua. Contaminantes en la biota. Vegetación nativa. Flora nativa. Especies de interés sobre el total de especies autóctonas. Población de especies amenazadas en espacios protegidos. Superficie forestal por tipo de comunidades o asociaciones vegetales. Cobertura vegetal.
PRODUCTIVOS	Diversidad de los cultivos Superficie de producción de cosechas Desempleo real, incluidos trabajadores infrautilizados. Gasto de salud por persona. Superficie de regadío frente a la superficie agrícola total. Turistas que visitan cada año y numero de noches por habitante (total y en temporada alta) Haras. Establecimientos de educación especial.
HISTORICOS	Tipologías constructivas típicas. Estructuras parcelarias y sus límites. Sistemas de riego endémicos o nativos
USO SOCIAL	Atractivos turísticos significativos. Observación de panorámicas. Ferias agrícolas
RELIGIOSOS Y ESPIRITUALES	Santuarios. Monumentos funerarios. Iglesias.
SIMBOLICOS E IDENTITARIOS	Historias y leyendas. Paisajes con sentido de pertenencia. Itinerarios turísticos.

Fuente: Elaboración propia en base a Nogué y Sala, 2006.

CONCLUSIONES

De lo anteriormente mencionado es necesario indicar que la incorporación y aplicación de los geoindicadores en los catálogos se encuentra en curso, por lo cual sus resultados transformarán a estos en un poderoso instrumento de sensibilización y educación, que influirá poderosamente en el incremento de la conciencia de los habitantes, las organizaciones privadas y también de las autoridades públicas sobre los valores del paisaje, sus funciones y cambios.

Las estrategias para la conservación del paisaje están asociadas a la mitigación de los riesgos sobre el territorio de estudio, sobre los impactos ambientales que producen la ejecución de los proyectos de inversión pública o privada, de diferentes índoles (mineros, habitaciones entre otros), como también los impactos que se ocasionan con el cambio de uso de suelo (suelos rurales a suelos urbanos, parcelas de agrado y otros).

Para finalizar, y a nivel de conclusión preliminar, es preciso señalar que los primeros resultados pretenden ser entregados al gobierno local y regional desde una perspectiva ambiental, complementando de esta manera a los instrumentos de planificación territorial vigentes, entre los principales Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo Comunal y Plano Regulador Comunal.

REFERENCIAS

- Busquets, M. y Cortina, A. (eds.). 2009. Gestión del Paisaje, Barcelona, Ariel.
- Cabeza, A. y Tudela, P. 1985. Reseña histórica y cultural de Pirque y Río Clarillo, Santiago, Corporación Nacional Forestal e Ilustre Municipalidad de Pirque.
- CAF (ed). 2010. Metodología de evaluación Ambiental y Social con enfoque estratégico, Bogotá, Colombia, 189 p.
- Claval, P. 1999. Los fundamentos actuales de la Geografía Cultural, en Documents d'Anàlisi Geografica, Universidad de Barcelona, N° 34, 35 p.
- Ilustre Municipalidad de Pirque. Plan de Desarrollo Comunal 2011-2015, Comuna de Pirque.
- Nogué, J. y De San Eugenio, J. 2001. La dimensión comunicativa del paisaje. Una propuesta teórica y aplicada, en Revista de Geografía Norte Grande, Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, N° 49.

Nogué, J. y Sala, P. 2006. Prototipo de Catálogo de Paisaje. Bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos de Paisaje de Cataluña, Barcelona, Observatori del Paisatg.

HUMEDALES COSTEROS, UN CONSERVATORIO DE LA BIODIVERSIDAD

Liliana ITURRIAGA. Conservacionista de Humedales.

Karla PINO Arquitecto del Paisaje.

Fundación Kennedy para la Conservación de Humedales.

cursohumedales@gmail.com

RESUMEN

Los humedales costeros del litoral de Chile son parte del corredor Biológico de América, recibiendo en primavera varias especies de aves migratorias del hemisferio Norte, las que se quedan por varios meses en nuestro litoral en diferentes tipos de humedales, como desembocaduras de esteros, ríos, playas, roqueríos entre otros. Estos humedales costeros albergan un sinnúmero de organismos destacando la presencia de plantas singulares y avifauna las que dependerán del tipo, origen y del régimen hídrico que tenga el humedal, además, hay que destacar los servicios ecosistémicos que nos proveen como; ser reservorios de agua, biodiversidad, oxígeno, entre otros. A su vez, los humedales costeros se destacan por sus funciones relacionadas con su dinámica y morfología, permitiendo el control de inundaciones, estabilización las costas, protección contra marejadas, retención de sedimentos, entre otras.

Escasos son los humedales costeros del litoral central que se encuentran protegidos, destacando en la Región de Valparaíso, el Humedal El Yali incluido en la lista Ramsar de Humedales de importancia internacional, ubicado en la provincia de San Antonio. Otros son Santuarios de la Naturaleza como la Laguna El Peral y el reciente declarado santuario, el Humedal de Tunquén, que fue nominado por el valor ecológico del lugar, por las formaciones vegetales que coexisten del matorral esclerófilo costero, por numerosas especies en estado de conservación y especialmente por la presencia de aves migratorias que visitan este lugar entre primavera y verano, tales como *Calidris bairdii*, *Larux pipipican* y *Numenius phaeopus* entre otras, evidencia que este humedal es una ruta de aves migratorias provenientes del hemisferio norte que visitan las Costas de Chile para pasar el invierno boreal, actuando este humedal tanto a nivel de Océano Pacífico (como corredor Oceánico del Pacífico), donde el Humedal de Tunquén funciona como “nodo”o “vértice” y como corredor en el Litoral Central.

Palabras clave: Humedales costeros, Aves migratorias, Corredor Oceánico

INTRODUCCIÓN

Hay tantos humedales en nuestro país, como los diversos tipos de humedales que hay en el planeta, humedales marinos, humedales continentales, humedales naturales, humedales construidos, su importancia radica en que ellos contienen el “agua”, este recurso ha permitido el desarrollo de una gran biodiversidad de organismos. La convención intergubernamental para la conservación y uso racional de los humedales, Ramsar, ha definido estos singulares ecosistemas, desde un amplia perspectiva; “Los humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja sea inferior a seis metros”. El objetivo de esta definición, es abarcar todos los humedales para que los instrumentos de protección y conservación incluya a todos los cuerpos de agua.

La diversidad biológica y el grado de complejidad ecológica, se concentran en estos ecosistemas de humedales, puntos clave por ser estos los ecosistemas “más productivos” del mundo. Los humedales constituyen espacios, donde se concentra biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende de la vida humana.

Los ecosistemas de humedales se constituyen por vegetación acuática, en la cual el espejo de agua puede ser colonizado por herbáceas altas y bajas, pajonales y plantas acuáticas. Las zonas intermedias entre el ecosistema de humedal y el ecosistema terrestre aledaño, es llamado “ecotono”, que corresponde a áreas ribereñas de gran importancia para el desarrollo de la vegetación en todos sus estratos; arbóreo, arbustivo y herbáceo, y que a su vez relaciona con una gran diversidad de paisaje aledaños.

Los humedales nos proporcionan diversos servicios ecosistémicos, entre los cuales encontramos; agua, gran diversidad de organismos de flora, vegetación y fauna silvestre, recreación y turismo, valor cultural y alimentación. Ante su gran importancia y necesidad de protección, se formó la Convención sobre los Humedales, un tratado intergubernamental, acordado en la ciudad Iraní de Ramsar en 1971. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales, gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". La Convención Ramsar fue suscrita por Chile por D.L. 3485, de 1980 y promulgada como Ley de la República mediante el D.S. 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

La nominación de sitios Ramsar entrega mayor prestigio a los humedales designados como tales e incrementa las posibilidades de apoyo nacional e internacional, medidas de conservación y uso racional, permitiendo intercambios de información y asesorías sobre la aplicación de las normas de la Convención.

Por la importancia que tienen estos ecosistemas para nuestro planeta como conservatorios de biodiversidad, es importante desplegar en esta oportunidad la singular flora, vegetación y fauna del Humedal de Tunquén, como testigo de biodiversidad en el litoral central

METODOLOGÍA

El trabajo consta de dos etapas metodológicas, la primera corresponde a la recopilación y revisión en gabinete de estudios e investigaciones relacionadas a humedales costeros en general y al humedal de Tunquén en particular. La segunda etapa, corresponde a la constatación de datos en terreno, con técnicas de monitoreo y evaluación del estado actual del humedal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

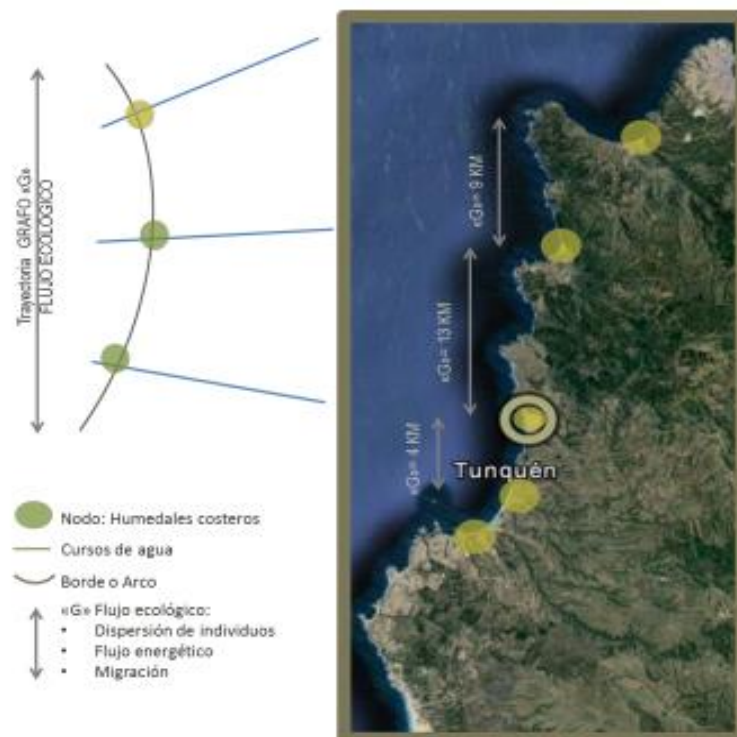
La región de Valparaíso posee solamente un Humedal incluido en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional, el humedal El Yali, ubicado en la provincia de San Antonio (coordenadas 33° 50' S; 71° 36' O), el cual posee una superficie de 520 ha, y pertenece además al sistema nacional de áreas silvestres protegidas por el estado (SNASPE) bajo la figura de Reserva Nacional. Cabe destacar otros humedales en esta región del litoral central que son Santuarios de la Naturaleza como lo es la Laguna El Peral y el recientemente declarado el Humedal de Tunquén, un método de protección corresponde a la administración municipal, dentro de los humedales protegidos, encontramos también el humedal de Cartagena, que si bien carece de instrumento legal de conservación, es actualmente posee administración municipal, todos ellos son parte del corredor biológico costero

El sistema hidrográfico Humedal Costero de Tunquén, corresponde a la desembocadura del estero Casablanca, el cual es parte del Corredor Biológico del Litoral Costero de Chile e integra el Corredor Oceánico de toda América, ruta migratoria de la aves del hemisferio norte como *Calidris bairdii*, *Larux pipixican* y *Numenius phaeopus* entre otras, que visitan Chile en primavera para pasar

el invierno boreal y en este humedal es posible observar las migraciones de estas aves, tanto en la llegada como en el regreso al hemisferio Norte, lo que es un atractivo muy singular de este lugar.

El corredor oceánico del litoral central, articula un flujo ecológico, o flujo grafo “G” (Marquet, 2012), la cual dispersa individuos, contribuye al flujo energético y las migraciones. Aquí es muy importante destacar la presencia de las aves migratorias que visitan los humedales costeros. Este flujo de avifauna se intersecta con nodos provenientes de los cursos de aguas continentales. Cada nodo contribuye a la continuidad del flujo. Estudios sugieren una distancia adecuada entre nodos cuyo máximo corresponde a 20 Km, para un óptimo desplazamiento de especies de dispersión baja. Cada uno de estos Nodos debe ser heterogéneo en su composición ecosistémica con una amplia diversidad de recursos y situaciones (Pino & Iturriaga. L. 2014). Si se elimina un nodo (humedal costero), las distancia entre nodos se amplía, disminuyendo el desplazamiento y dispersión entre especies, contribuyendo a la fragmentación del paisaje y biodiversidad.

Estos nodos, corresponden a lugares de descanso y alimento de aves, que paulatinamente han sido presionados por el crecimiento urbano, amenazados por el uso antrópico, que ha repercutido en la disminución de las poblaciones de algunas aves. Migratorias. Por lo anterior el enfoque de los programas de conservación debe resguardar y proteger cada nodo para asegurar la correcta dispersión de la trayectoria del Pacífico.



Flujo ecológico del Litoral Central, destacando Tunquén . Fuente: Pino & Iturriaga. L. 2014

Uno de estos nodos importantes es el humedal de Tunquén que se encuentra ubicado entre grandes corredores ecológicos, el Río Maipo y Río Aconcagua, los cuales unen la cordillera de los Andes con el Océano Pacífico y el estero Casablanca es un corredor que une la cordillera de la Costa con el mar, lo que permite tener una biodiversidad asociada a estos cursos de agua, convirtiendo a esta zona litoral en una zona prioritaria para la conservación de la biodiversidad.

Un ejemplo de humedales protegidos para su conservación son los santuarios de la Naturaleza del litoral, constituyen un gran aporte en materia de biodiversidad dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Chile SNASPE, el cual presenta serias carencias respecto a la representatividad de vegetación característica de climas mediterráneos, correspondientes al Matorral de Bosque Esclerófilo. Su integración al SNASPE colabora con la conexión de otras unidades del sistema, como la Reserva Nacional El Yali y el Lago Peñuelas, conformando un corredor biológico importante para las aves migratorias, como también, para los vertebrados anfibios, reptiles, mamíferos y aves que habitan en las quebradas con matorral de bosque esclerófilo contiguos a estos humedales, los cuales se encuentran amenazados debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat.

Un ejemplo de esto se refleja en las áreas protegidas del litoral central, específicamente en la región de Valparaíso



Fuente: Pino & Iturriaga. L. 2014

Destaca el Humedal de Tunquén recientemente declarado Santuario de la Naturaleza, el 26 Septiembre 2014, a través del Decreto N° 75, publicado el 22 de Enero 2015, este Humedal está conformado por una diversidad de paisajes de singular atractivo conformando un escenario único, donde las rocas graníticas desmoronadas provenientes de un pasado cordillerano costero, un sistema dunario denominado playa de Tunquén, de arenas blancas de origen granítico colonizado en el interior por incomparables sub arbustos, herbáceas perennes y vivaces. Laderas escarpadas en el contorno sur, norte y oriente de la playa, adornado de diferentes formaciones vegetacionales dependiendo de la exposición al sol, donde coexisten del matorral esclerófilo costero, con numerosas especies en estado de conservación. Este Humedal Marino, es la desembocadura del Estero Casablanca, con su espejo de agua léntico con sus orillas colonizadas por herbáceas altas y bajas aportando un atractivo contorno perimetral, una ladera de exposición sur con matorral esclerófilo costero y un sistema dunario con singular Flora y Vegetación. Todo Tunquen es un sólo ecosistema donde se entrelaza paisaje, biodiversidad, singularidad, pristinidad. Los límites son difíciles de describir ya que es un todo, funcionando como una sola identidad.

El Humedal de Tunquén fue declarado Santuario de la Naturaleza por el Ministerio de Medio Ambiente a petición de la propietaria Señora Sara Romo, quién donó 95,97 hectáreas para este efecto después de varios años de estudios y anteriores postulaciones de santuario.

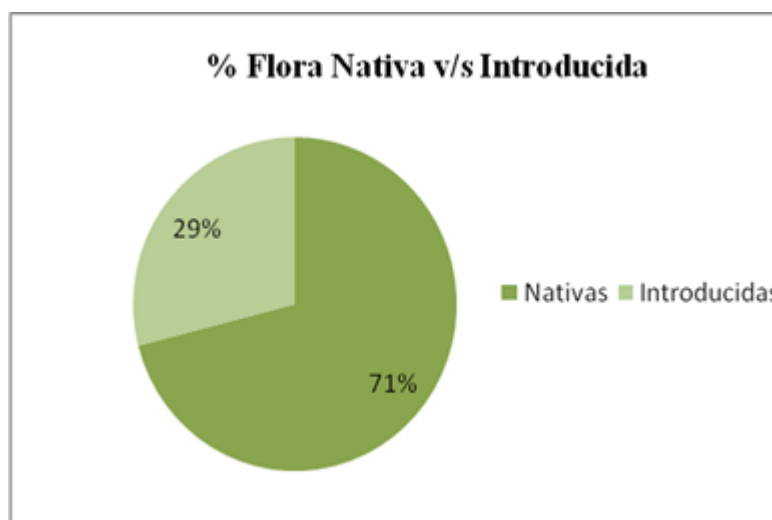
El área de Santuario incluye; el humedal de Tunquen, desembocadura del Estero Casablanca, ladera de exposición sur, roqueríos, donde encontramos un bosque y matorral esclerófilo costero con una flora muy diversa. También incluye, en la parte más próxima al Océano Pacífico, un sistema dunario, hacia el suroriente fragmentos inundables del Humedal, más al oriente terrenos que fueron cultivables que hoy están colonizados por malezas. Fue declarado santuario por varias razones, la diversidad de paisajes, la biodiversidad de flora, vegetación y fauna, por los servicios eco sistémicos que entrega el lugar, por las aves migratorias, por los restos arqueológicos presentes, entre otros. Un todo de inter relaciones entre organismos y medio ambiente, la biodiversidad de Tunquén se puede admirar en cada rincón. En el litoral costero hay varios lugares como Tunquén, desembocaduras de esteros, albuferas los cuales no tienen protección ni estudios

La biodiversidad de estos humedales, se puede verificar en los estudios realizados en el Humedal de Tunquén, con respecto a la fauna destaca en términos ecológicos, ya que se encuentra en la Eco-Región Mediterránea, la cual es considerada como un área con un alto grado de endemismo, tanto para las plantas como para los vertebrados terrestres. En este Humedal se determinaron 335 especies de vertebrados: 56 mamíferos, 55 reptiles, 26 anfibios y 198 aves; entre los cuales se

registran los siguientes niveles de endemismos: 18% de los vertebrados, 7 % de las aves, 16% de los mamíferos, 62% de reptiles, 54% de los anfibios (CONAMA - PNUD, 2005). En base a los estudios de Brito (1999), Zunino *et al.* (2001) e Iturriaga *et al.* (2001), se identificaron 104 especies de vertebrados: 73 aves, 17 mamíferos, 5 reptiles, 3 anfibios, 6 peces. De un total de 2.003 especies de vertebrados nativos presentes en Chile¹, 97 ejemplares fueron registrados en el área de estudio, lo que equivale que un 5% de representatividad de vertebrados chilenos están presentes en Tunquén. Además hay que destacar con respecto al grado de amenaza, se registran niveles importantes dentro de los vertebrados: de los 97 ejemplares nativos, 92 se encuentran bajo alguna categoría de conservación, lo que equivale al 95% de los vertebrados registrados en Tunquén. Todos los peces y anfibios nativos están en estado de conservación. De las aves que están en categoría de conservación tenemos algunas migratorias, como *Calidris bairdii*, Playero de Bird; *Charadrius nivosus*, Chorlo nevado; *Larus pipixcan* Gaviota de Franklin, *Patagona gigas*, Picaflor gigante ; *Sterna vittata* Gaviotín ártico, ver cuadro a continuación .

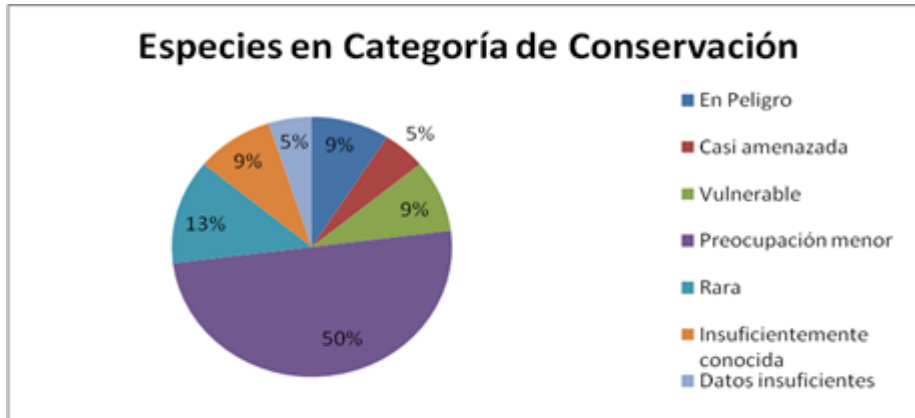
Con respecto a la flora de Tunquén, los estudios de Iturriaga (2004) y Zunino *et al.* (2001) determinaron un registro de 343 especies, el cual puede considerarse alto en relación con su tamaño. Si un total de 5.500 especies de plantas vasculares están presentes en Chile se identificaron 245 especies nativas, en Tunquén, lo que equivale a un 4% de representatividad en el área de estudio. Del total de 343 plantas vasculares, identificadas, 22 presentan problemas de conservación, los que equivalen al 9 % de la flora nativa de Tunquén. Albornoz & Iturriaga 2014

Figura N° 1 Gráfico Origen Geográfico de la Flora de Tunquén



Fuente: Albornoz & Iturriaga 2014

Figura N° 2: Gráfico Especies de Flora en Categoría de Conservación de Tunquén



Fuente: Albornoz & Iturriaga 2015

Podemos inferir que la biodiversidad en este humedal es de gran representatividad para la región, esta característica se observa en diversos ecosistemas de humedales con características ecológicas similares, tales como; humedal de Mantagua, Mirasol, desembocadura del río Maipo, entre otros, las cuales poseen mayor grado de naturalidad, pero que se encuentran altamente amenazados y presionados por intervenciones antrópicas principalmente asociadas al desarrollo inmobiliario y al uso irracional de su agua. Por lo cual, es necesario establecer marcos de protección para cada uno de estos ecosistemas.

Es importante mencionar que las comunidades aledañas al humedal de Tunquén han solicitado que todo el ecosistema sea declarado santuario de la Naturaleza, no solo el área del Humedal si no también la playa y las laderas, solicitando una extensión de santuario, ya que es un todo, de ahí la importancia de proteger, restaurar y conservar los humedales para que sigan siendo conservatorios de biodiversidad.

Imágenes de algunas especies vegetales en estado de conservación de Tunquén .

Imagen N° 1: Violeta

Calydorea xiphioides



Imagen N° 2: Flor del Águila

Alstroemeria pulchra



Imagen N° 2: Arrayán de hoja roja

Myrceugenia rufa



Imagen N° 3: Naranjillo

Citronella mucronata



Imagen N° 5: Chagual

Puya chilensis



Imagen N° 6: Quisco

Echinopsis litoralis



BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, E. & Iturriaga. L. 2015. Propuesta de Plan de Manejo Parque Humedal Tunquén. Facultad de Ecología y Recursos Naturales. Escuela de Ecoturismo. Tesis Universidad Andrés Bello.
- Brito, J. L. 1999 Listado Preliminar de los Vertebrados del Estero de Tunquén y Alrededores, Algarrobo-Casablanca. Provincia de San Antonio y Valparaíso. Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio. 6 pp.
- CEA – CONAMA 2006. Protección y Manejo Sustentable de Humedales Integrados a la Cuenca Hidrográfica. Centro de Ecología Aplicada Ltda. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. 114 pp.
- CEA – SAG 2006. Conceptos y Criterios para la Evaluación Ambiental de Humedales. Centro de Estudios Ambientales Ltda. Servicio Agrícola Ganadero. 81 pp.
- Iturriaga L., Teillier S., Cofré H. 2001. Informe de Línea de Base: Flora, Vegetación y Fauna Terrestre del Humedal de Tunquén, V región. 56 pp.
- Marquet P & Abades S. 2012. Distribución y Conservación de humedales costeros: Una perspectiva geográfica. Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones Universidad Católica.
- Pino K., & Iturriaga. L. 2014. Tesis: Rehabilitación Parque santuario Humedal de Tunquén. Escuela de Arquitectura del Paisaje. Universidad Central.
- Zunino S., Arancibia. J., Quiroz S., Rivera R. 2001 Informe de Flora y Fauna de Vertebrados de Tunquén, V región., Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Valparaíso. 22 pp.
- CONAMA - PNUD 2005. Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica, Región de Valparaíso. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Gobierno de Chile. 225 pp.

MATA CILIAR E O CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Alexandre Martins FERNANDES, Doutor em Ciências e Pesquisador de Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia de Bauru da UNESP/SP - Brasil

alefernandes1966@yahoo.com.br

Fabiano Tomazini da CONCEIÇÃO, Doutor em Geologia Regional e Professor do Instituto de Geociências e Ciências Aplicadas da UNESP/SP – Brasil

ftomazini@rc.unesp.br

Luciana Cordeiro de SOUZA, Doutora em Direito das Relações Sociais e Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas da UNICAMP/SP - Brasil

lucordeiro@uol.com.br

RESUMO

A mata ciliar desempenha um papel estratégico na proteção dos corpos de água, na conservação da biodiversidade e na proteção estrutural dos habitats. Considerada como Área de Preservação Permanente (APP), espaço territorial especialmente protegido pela Constituição Federal Brasileira. O presente trabalho visa avaliar a proteção das matas ciliares no Brasil face ao Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). Essa lei promoveu a redução da área de vegetação protegida em todas as posições do relevo, sendo que para as APP's ao longo dos cursos de água trouxe alterações importantes relacionadas à sua delimitação, à proteção de nascentes, à necessidade de restauração de áreas ciliares ocupadas por atividades antrópicas e à modalidade de intervenção/supressão de APP, tanto por mudanças nos critérios de delimitação quanto por reduzir o passivo ambiental e consolidar a maior parte dos desmatamentos ilegais realizados antes de 22 de julho de 2008. Independente das diversas interpretações realizadas e do seu caráter menos restritivo, o Código Florestal de 2012 caminha no sentido de promover de modo sustentável o desenvolvimento nacional procurando proteger o máximo possível a biodiversidade e os recursos naturais.

Palavras chave: Área de Preservação Permanente, proteção ambiental, Direito Ambiental

ABSTRACT

RIPARIAN FOREST AND THE BRAZILIAN FOREST CODE. The riparian forest plays a strategic role in protecting bodies of water, biodiversity conservation and the structural protection of

habitats, and it is considered Permanent Preservation Area (PPA), territorial space specially protected by the Brazilian Federal Constitution. This study aims to evaluate protection of riparian forests in Brazil against the New Brazilian Forest Code (Law n°. 12,651/2012). This law promoted the reduction of the protected vegetation area in all relief positions, and for the PPA along water courses brought important changes related to its delimitation, to the protection of springs, to the need for restoration of riparian areas occupied by human activities and to the type of PPA intervention and/or suppression. This was due to changes in the delimitation criteria of the APP and the reduction of environmental liabilities and consolidation of most of the illegal deforestation carried out before July 22, 2008. Regardless of the different interpretations performed and the least restrictive character of the 2012 Forest Code, this law goes towards promoting sustainably national development seeking to protect as much as possible biodiversity and natural resources.

Keywords: Permanent Preservation Area, Environmental Protection, Environmental Law

INTRODUÇÃO

A mata ciliar desempenha um papel estratégico na proteção dos corpos de água, na conservação da biodiversidade e na proteção estrutural dos habitats. Essa vegetação influencia diretamente na manutenção da qualidade e quantidade de água e estabilidade do solo de áreas marginais, fornece alimento e abrigo para a fauna terrestre e aquática e funciona como corredores de vital importância para o movimento da fauna ao longo da paisagem e para a dispersão vegetal, razões mais que suficientes para justificar a necessidade de sua conservação.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, dedicou uma ampla proteção à flora brasileira e a importantes ecossistemas florestais. A mata ciliar é considerada como Área de Preservação Permanente (APP), caracterizando-se como uma espécie de espaço territorial especialmente protegido, conforme previsto no inciso III do § 1º do referido artigo constitucional (BRASIL, 1988). O inciso II do artigo 3º da Lei 12.651/2012 conceitua APP como sendo a área protegida, com ou sem vegetação nativa, que tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (Brasil, 2012).

As alterações do Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), face ao Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771/1965), promoveram uma redução da vegetação protegida em todas as posições do relevo, ora por mudanças nos critérios de delimitação, ora por reduzir o

passivo ambiental e consolidar a maior parte dos desmatamentos ilegais realizados antes de 22 de julho de 2008, sendo incerta a extensão das implicações dessas mudanças (Tambosi et al., 2015).

As mudanças relacionadas à redução da largura das áreas de proteção permanente, à eliminação de APP's em topos de morros, montanhas e serras e a em áreas de várzea nortearam os debates nos meios político, científico e na própria sociedade, destacando-se o fato de que as várias larguras mínimas de APP estipuladas no novo Código Florestal não seriam suficientes para a manutenção da biodiversidade em longo prazo em decorrência dos efeitos de borda entre dois ecossistemas e a redução de habitat (Galetti et al., 2010).

Nesse contexto, o presente trabalho visa avaliar a proteção das matas ciliares no Brasil face ao Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

A MATA CILIAR E SUAS FUNÇÕES ECOLÓGICAS

Denominada de diferentes formas, como vegetação ribeirinha, mata de brejo, floresta de galeria, zona ripária, floresta ciliar, mata ciliar, termos estes de uso popular consagrado, inclusive na bibliografia científica e na legislação brasileira (Rodrigues, 2004). Segundo Ab'Saber (2004), a expressão florestas/matas ciliares envolve todos os tipos de vegetação arbórea vinculada às margens de cursos de água, independentemente de sua área ou região de ocorrência e de sua composição florística, tornando a abrangência do conceito de florestas ou matas ciliares a todos os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do território brasileiro. Dessa forma e para efeitos práticos em termos de recuperação ambiental e de legislação, o termo mata ciliar tem sido usado para definir, de forma genérica, todos os tipos de formações florestais que ocorrem ao longo dos cursos de água.

Ocupando as áreas mais dinâmicas da paisagem, a vegetação ciliar desempenha uma série de funções ecológicas, como por exemplo, propiciar aos corpos de água um microclima adequado para o funcionamento do ambiente aquático e sua estabilidade térmica (Tambosi et al., 2015); aportar materiais vegetais nos corpos de água, fundamentais para a cadeia alimentar e a formação dos habitats aquáticos (Paula et al., 2013); e, proporcionar uma maior estabilidade dos parâmetros físico-químicos da água e a redução do risco de eutrofização (Tundisi, 2014). Nas áreas adjacentes aos corpos de água, essa vegetação proporciona a estabilidade dos solos, reduzindo a erosão de margem e diminuindo o assoreamento dos canais (Naiman et al., 2000), além de atuar como uma barreira para nutrientes e contaminantes carregados das áreas mais altas da bacia de drenagem para os corpos de água (Allan, 2004). Com mesma ordem de importância, a vegetação ciliar atua na

manutenção da biodiversidade terrestre, funcionando como corredores ou áreas de habitat para diversas espécies de animais e plantas (Martensen et al., 2008, Metzger, 2010).

A efetividade da mata ciliar em prover essas funções depende, entre outros fatores, do estado de conservação e o tipo de vegetação que a compõe, bem como da largura da faixa de preservação, que terá sua dimensão ideal de acordo com as características geomorfológicas da bacia de drenagem (Tambosi et al., 2015). A agricultura caracteriza-se como o principal fator causador da degradação dos ecossistemas ciliares, em decorrência da expansão da fronteira agrícola e/ou da utilização de práticas agrícolas inadequadas (descarga de sedimentos e águas superficiais, fragmentação, fogo, extrativismo etc.), mas não é única, uma vez que a expansão de áreas urbanas e peri-urbanas, a exploração de recursos florestais, a construção de reservatórios e a poluição doméstica e industrial também são atividades que contribuíram e ainda contribuem para a destruição das formações ciliares (Rodrigues e Gandolfi, 2000).

As matas ciliares estão intimamente ligadas aos corpos de água, mas seus limites não são facilmente demarcados. Clinnick (1985) fez uma revisão sobre o uso e eficácia de diferentes larguras de faixa ciliar em rios australianos presentes em áreas florestais e dentre a grande variação de critérios e larguras utilizadas concluiu que a largura mais recomendada para tal finalidade é de 30 metros. No Brasil, a Lei Federal nº 7.803/1989, que alterou diversos artigos do anterior Código Florestal (Lei Federal nº 4771/1965), dentre eles o art. 2º que alterou os limites da faixa da área de preservação⁷², considerando como faixa de preservação permanente as florestas e demais formas de

⁷² Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

vegetação natural situada ao longo dos cursos de água em área marginal de largura mínima de 30 metros para cursos de água com até 10 metros de largura entre outros limites. Referida alteração legal trazida por esta lei, persistiu até a revogação da Lei nº 4771/1965.

Machado (2006) destaca que essa demarcação traz consigo um efeito pedagógico importante, conscientizando os proprietários privados da função social de seus imóveis rurais, educando a população em áreas urbanas e comprovando a boa governança ambiental.

Teoricamente, os limites laterais das matas ciliares se estenderiam por toda planície de inundação. Entretanto, a dinâmica dos processos físicos que moldam continuamente os leitos dos cursos de água impõe a necessidade de se considerar um padrão temporal da variação da zona de vegetação ciliar, considerando desde intervalos de recorrência de cheias anuais até fenômenos mais intensos de enchentes decenais e seculares (Lima e Zakia, 2004). Dessa forma, ainda permanece atual a expressão de Bren (1993), de que ainda não existe um método definitivo para o estabelecimento de uma largura mínima de faixa ciliar que possibilite uma proteção satisfatória dos cursos de água.

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Incluído pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

O CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Ao longo da história do Brasil prevalece a percepção de um Poder Público intervencionista sobre as questões florestais, entre tantas outras, prevendo-se legalmente a intromissão direta e evidente do Estado na proteção das florestas, bem de interesse coletivo. O ordenamento jurídico brasileiro era constituído por leis dispersas e somente a partir dos anos 1930, já no período republicano, passou a contar com um código florestal (Arhens, 2003). Nesse período foram instituídos três Códigos Florestais: os de 1934, 1965 e 2012, brevemente apresentados a seguir.

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, que previu a criação de parques nacionais e de áreas protegidas, trazendo a obrigatoriedade dos proprietários de terras a manterem 25% da área de seus imóveis com cobertura nativa, semelhante às atuais APP's, mas sem prever orientações sobre em qual parte das terras a preservação deveria ocorrer (Brasil, 2011). Esse Código buscava proteger o patrimônio florestal do país contra a dilapidação, limitando aos particulares o irrestrito poder sobre suas propriedades rurais (Laureano e Magalhães, 2011).

A reformulação da legislação florestal proposta em 1962, pelo então Ministro da Agricultura, Armando Monteiro Filho, acarretou em três anos de debates com diversos especialistas e culminou com a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. A referida lei determinava a preservação de 50% da vegetação nativa em propriedades na Amazônia e 20% para as demais regiões do país a título de reserva legal e definia as áreas de preservação permanente que deveriam ser obrigatoriamente mantidas no campo e nas cidades (SOS Florestas, 2011). O Código Florestal de 1965 ainda refletia a política intervencionista do Estado sobre a propriedade rural privada, uma vez que as florestas existentes no território nacional e demais formas de vegetação passaram a ser consideradas como bens de interesse comum do povo (Laureano e Magalhães, 2011). Apesar de considerado como avançado e moderno por diversos juristas, o seu descumprimento esteve associado principalmente à falta de fiscalização, de equipamentos, de agentes capacitados e de recursos para os órgãos fiscalizadores (Criado e Piroli, 2011). Entretanto, esse Código sofreu diversas alterações legais, notadamente pela Lei Federal nº 7803/1989 que ampliou as áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água e nascentes.

A partir da década de 1990 ocorreram vários debates tratando da reformulação do Código Florestal de 1965 e as discussões em torno de sua atualização incorporaram a dimensão da sustentabilidade ambiental ao desenvolvimento sócio-econômico (Arhens, 2003). Coube ao Deputado Sergio Carvalho a autoria do Projeto de Lei nº 1.876/1999, que objetivou modificar a Lei

Federal nº 4.771/1965. Após uma série de medidas provisórias e uma longa tramitação no Congresso Nacional para analisar as propostas de alteração do Código Florestal de 1965 (Almeida et al., 2013), como os diversos destaques de diferentes setores da sociedade, principalmente nos temas de modificação das áreas de preservação permanente e a exploração da terra (Diogo et al., 2012), o Congresso Nacional aprovou o Novo Código Florestal, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012), sendo sancionada pela Presidência da República com 12 vetos. As lacunas deixadas pelos vetos acarretaram na necessidade de se editar medidas provisórias (Agencia Senado, 2012).

O novo Código Florestal de 2012 trouxe alterações importantes quanto às APP's ao longo dos cursos de água, como as relacionadas à sua delimitação, à proteção de nascentes, à necessidade de restauração de áreas ciliares ocupadas por atividades antrópicas e à modalidade de intervenção/supressão de APP.

Quanto à delimitação das APP ao longo dos cursos de água, merece destaque a modificação que trata do ponto inicial para a delimitação da faixa marginal. Na versão do Código Florestal de 1965, essa delimitação se dava a partir do maior leito sazonal dos rios, incluindo as áreas de inundação nas épocas de cheia, enquanto que no Código Florestal de 2012, a faixa marginal de APP é delimitada a partir do leito regular do rio. Essa mudança reduz a extensão da largura do rio, que antes incluía a planície de inundação, acarretando em uma redução na largura da faixa de proteção; e também reduz a proteção das áreas de várzea em rios com amplas planícies de inundação, como ocorre no Pantanal e na Amazônia, protegendo apenas parte dessas áreas de várzea (Tambosi et al., 2015).

Em relação à proteção das nascentes, o texto do novo Código Florestal (2012) contemplou somente as nascentes perenes, excluindo a proteção de nascentes e olhos de água intermitentes e das faixas marginais de cursos de água efêmeros, colocando em risco os recursos hídricos em áreas mais susceptíveis, como as de clima mais seco (Tambosi et al., 2015).

Outra importante modificação versa sobre a necessidade de restauração de APP ciliar ocupada por atividades antrópicas. O Código Florestal de 1965 normatizava que toda APP ocupada deveria ser restaurada com vegetação nativa. Já o novo Código Florestal (2012) prevê que a restauração das APP com uso consolidado antes de 22 de julho de 2008 não se dará em toda sua extensão, variando de acordo com o tamanho da propriedade, o tipo de APP (nascente, vereda, lago, lagoa ou rio) e a largura do canal. A extensão da restauração reduz à medida que diminui o tamanho da propriedade,

com teto máximo de 10% para propriedades inferiores a dois módulos fiscais e de 20% em propriedades entre dois e quatro módulos fiscais (Tambosi et al., 2015).

Como regra geral, as APP's são caracterizadas pela intocabilidade e vedação de uso econômico direto. Entretanto, há um dissenso no meio jurídico e doutrinário a respeito do novo Código Florestal (2012), em especial em relação às modalidades de intervenção e/ou supressão de vegetação em áreas de preservação permanente em decorrência de utilidade pública, interesse social e de baixo impacto ambiental. Em seu artigo 8º, a Lei Federal nº 12.651/2012 abarca a possibilidade de supressão de vegetação nativa protetora de cursos de água, nascentes, dunas, restingas e manguezais, admitindo ainda a continuidade de diversas atividades em áreas consolidadas, conceituadas como área rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008 e que estão situadas em topos de morro, encostas, montes, montanhas e serras (Araujo, 2014).

Assim, cabe destacar as delimitações das áreas de preservação permanente trazidas na atual Lei Florestal, constante de seu artigo 4º, abaixo transcrito:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: [\(Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; [\(Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; [\(Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. [\(Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. [\(Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

§ 2º (Revogado). [\(Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

§ 3º (VETADO).

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama. [\(Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

§ 5º É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3º desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6º Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;

III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;

IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.

V - não implique novas supressões de vegetação nativa. [\(Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012\).](#)

Por um lado o Novo Código Florestal trouxe inovações importantes, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que tem por objetivo reunir todas as informações ambientais das propriedades rurais em uma base de dados disponível ao público e se caracteriza como uma ferramenta de gestão que pode auxiliar no planejamento da propriedade rural e na recuperação de áreas degradadas (Almeida et al., 2013); e, o Programa de Regularização ambiental (PRA), constituído por um conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas pelos proprietários e posseiros rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental da propriedade

com a recomposição das áreas de preservação permanente e de reserva legal, que se constituiu em uma das condicionantes para a liberação de crédito agrícola. Estas inovações aliadas à inclusão dos mangues entre as áreas de preservação permanente e a obrigação de projetos de lei específicos para cada bioma foram reconhecidos pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e pela Academia Brasileira de Ciências como benefícios advindos da lei (Weissheimer, 2012).

Por outro lado, trouxe o que muitos consideraram retrocessos, como a redução da extensão da APP e a anistia aos desmatamentos ocorridos antes de 22 de julho de 2008 relacionado principalmente ao enfraquecimento da exigência de recuperação dessas áreas e a abertura para utilização de espécies florestais economicamente favoráveis ao agricultor, como frutíferas, no processo de recuperação (Almeida et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente das diversas interpretações realizadas em relação ao Código Florestal e demais legislações, não há lei que possa modificar técnica e cientificamente a importância das áreas de preservação permanente.

Mesmo com todo o arcabouço jurídico brasileiro que contempla a proteção, preservação e recuperação das APP's, através de leis, decretos e resoluções, e da importância das funções ecológicas das matas ciliares, estas áreas continuam sendo eliminadas para ceder lugar à especulação imobiliária, agricultura e pecuária, sendo na maioria dos casos transformadas apenas em áreas degradadas, sem qualquer tipo de utilização ou produção.

Ainda assim e apesar do caráter menos restritivo, o Código Florestal de 2012 caminha no sentido de promover de modo sustentável o desenvolvimento nacional procurando proteger o máximo possível a biodiversidade e os recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. Capítulo 1 – O Suporte Geoecológico das Florestas Beiradeiras (ciliares). In RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. (editores) *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. 2ª edição 1 reimpressão – São Paulo: Universidade de São Paulo, FAPESP, 2004, p. 15-25.

- AGÊNCIA SENADO. *Código florestal: governo facilita regularização de pequenos produtores*. 2012. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2012/05/28/codigo-florestal-governo-facilita-regularizacao-de-pequenos-produtores-1>>. Acesso em: 28 set. 2015.
- ALLAN, J. D. *Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems*. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, v.35, p.257-84, 2004.
- ALMEIDA, P.S.; TIOSSO, A.; SILVA, J.S.F. *Análise e considerações sobre as influências do Código Florestal Brasileiro na Política Nacional sobre Mudança do Clima: Lei nº 12,651/12 e suas alterações*. Revista de Estudos Ambientais, v. 15, n. 2, p. 16-24, 2013.
- ARAÚJO, P.S. *Diagnóstico da supressão de vegetação nativa em áreas de preservação permanente contida no Código Florestal Brasileiro de 2012*. Revista de Estudos Jurídicos UNESP, v. 18, n. 27, 18 p., 2014
- ARHENS, S. *O “novo” Código Florestal Brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais*. Anais do VIII Congresso Florestal Brasileiro. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, Brasília: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003, CD-ROM.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 06 abr. 2014.
- BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 04 mai. 2014.
- BRASIL. Senado Federal. *Código Florestal: nova lei busca produção com preservação*. Brasília, DF: Secretaria Especial de Editoração e Publicações, ano 2, v.9, 2011.
- BREN, L.J. *Riparian Zone, Stream, and Floodplain Issues: a Review*. Journal of Hydrology, v.150, p. 277-299, 1993.
- CLINNICK, P.F. *Buffer Strip Management in Forest Operations: a Review*. Australian Forestry, v.48, n. 1, p. 34-45, 1985.
- CRIADO, R.C. PIROLI, E.L. *A “novela” brasileira para a mudança do Código Florestal*. 2013. Disponível em: <http://www.egal2013.pe/wp-content/uploads/2013/07/Tra_Rodrigo-Piroli.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

- DIOGO, C.P.; MOIA, I.C.; SOMMAGGIO, L.R.D.; BREXÓ, R.P.; ARGENTIN, V.F.; SPUZA, H.A.L. *Ética e meio ambiente: considerações sobre o novo código florestal*. 2012. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/biosferas/mat0003.php>>. Acesso em: 28 set. 2015
- florestal/>. Acesso em: 28 set. 2015.
- GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J.M.B.; SILVA, V.M.F.; ROSSI, A.; PERES, C.A. *Mudanças no código florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil*. Biota Neotropica, Campinas, v.10, n.4, p.47-52, 2010.
- LAUREANO, D.S.; MAGALHÃES, J.L.Q. *Código Florestal e catástrofes climáticas*. Disponível em <<http://www.correiodadania.com.br>>. Acesso em: 20 dez. 2013
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Capítulo 3 – Hidrologia de matas ciliares. In RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. (editores) *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. 2ª edição 1 reimpressão – São Paulo: Universidade de São Paulo, FAPESP, 2004, p. 33-44.
- MACHADO, P.A.L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 14 ed. rev. atual. e ampl. Malheiros Editores. São Paulo. 2006.
- MARTENSEN, A. C.; PIMENTEL, R. G.; METZGER, J. P. *Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation*. Biological Conservation, v.141, n.3, p.2184-92, 2008.
- METZGER, J. P. *O Código Florestal tem base científica?* Natureza & Conservação, v.8, n.1, p.92-9, 2010.
- NAIMAN, R. J.; BILBY, R. E.; BISSON, P. A. *Riparian Ecology and Management in the Pacific Coastal Rain Forest*. BioScience, v.50, n.11, p.996-1011, 2000.
- PAULA, F. R.; GERHARD, P.; WENGER, S.J.; FERREIRA, A.; VETORAZZI, C.A.; FERRAZ, S.F.B. *Influence of forest cover on in-stream large wood in an agricultural landscape of southeastern Brazil: a multi-scale analysis*. Landscape Ecology, v.28, n.1, p.13-27, 2013.
- RODRIGUES, R.R.. Capítulo 6 – Florestas Ciliares? 6.1 Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. (editores) *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. 2ª edição 1 reimpressão – São Paulo: Universidade de São Paulo, FAPESP, 2004, p. 91-99.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. *Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares*. Matas Ciliares Conservação e Recuperação, v1, p. 235-247, 2000.
- SOS FLORESTAS. Código florestal: entenda o que está em jogo com a reforma da nossa legislação ambiental, 2011. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?27443/Codigo-Florestal-Entenda-o-que-esta-em-jogo-com-a-reforma-de-nossa-legislacao-ambiental>>. Acesso em: 28 set. 2015.

TAMBOSI, L.R.; VIDAL, M.M.; FERRAZ, S.F.B.; METZGER, J.P. *Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal*. Estudos Avançados, v. 29, n. 84, p. 151-162, 2015.

TUNDISI, J. G. (Ed.) *Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para*

WEISSHEIMER, M. A. *Cientistas apontam graves problemas no código florestal*. Extra Classe,

Porto Alegre, n.161, mar. 2012. Acesso em:

<<http://www.extraclasse.org.br/edicoes/2012/03/cientistas-apontam-graves-problemas-nocodigo->

ESTUDOS GEOECOLÓGICOS APLICADOS AO MANEJO DE TRILHAS:
CONSIDERAÇÕES SOBRE A TRILHA DA FERROVIA NA FLORESTA NACIONAL
DE RITÁPOLIS - MINAS GERAIS - BRASIL

Arlon Cândido FERREIRA. Mestrando em Geografia pela UFSJ – arloncf@gmail.com
André Barbosa Ribeiro FERREIRA. Graduando em Geografia/UFSJ – andreribeirogeo@gmail.com
Múcio do Amaral FIGUEIREDO. Professor Doutor PPGeog/UFSJ – muciofigueiredo@ufs.edu.br
Leonardo Cristian Rocha. Professor Doutor PPGeog/UFSJ – rocha@ufs.edu.br

RESUMO

Com o surgimento de novas modalidades de turismo, as Unidades de Conservação, principalmente as de uso sustentável, vêm recebendo um número cada vez maior de visitantes. Esse aumento de fluxo tem como consequência o aumento da pressão sobre o meio natural. Para a prática desse tipo de turismo, as trilhas são utilizadas como ligação e meio de contato entre o homem e a natureza. Porém, esse contato pode resultar impactos negativos nas trilhas e no meio natural onde se insere. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar a denominada Trilha da Ferrovia, localizada na Floresta Nacional de Ritápolis, através de levantamentos geoecológicos. A trilha foi dividida em 07 segmentos, a qual foi aplicada três metodologias: AST – Área Seccional Transversal; Penetrometria; Tabela de Indicadores. Os dados obtidos permitiram avaliar o estado atual da trilha, através de indicadores como a compactação do solo, perda/acúmulo de solo no leito da trilha, danos na vegetação, riscos à integridade física do visitante, entre outros. Assim, são propostas algumas alternativas de manejo para minimizar os impactos causados pela atividade turística na trilha, na medida em que o fluxo de visitantes aumente.

Palavras-Chaves: Floresta Nacional de Ritápolis; Trilha; Impactos Ambientais.

ABSTRACT

With the emergence of new forms of tourism, protected areas, especially the sustainable use, has received increasingly greater numbers of visitors. This increase in flow has the effect of increasing pressure on natural resources. To practice this tour, the tracks are used as a link and means of contact between man and nature. However, this contact causes negative impacts on the trails. Thus, the aim of this study is to characterize the track Railroad, located in the National Forest Ritápolis through geoecological surveys. The track is divided into 07 segments, which was applied three methods: CSA - Cross Sectional Area; Penetrometry; Indicators Table. Thus, the data obtained

allowed to assess these impacts, such as; soil compaction, soil loss area in the trail bed, damage to vegetation, risk of visitor physical integrity, among others. Therefore, we propose some management alternatives to minimize the impacts of touristic activity on the trail, in that the flow of visitors increases.

Key Words: Ritópolis National Forest; Trail; Environmental Impacts.

INTRODUÇÃO

O turismo natural vem crescendo nas últimas décadas, quando, por saturação do turismo convencional e aumento da conscientização ambiental da sociedade, levaram a população a procurar um meio de se aproximar do meio natural. Com isso, surgiram novas modalidades de Turismo, dentre elas o Ecoturismo, Geoturismo, Turismo de Aventura, entre outros que visam à valorização do meio natural propondo a contemplação e a utilização das paisagens naturais através de condutas conservacionistas.

A conscientização ambiental e atitudes ecológicas tem levado um grande número de pessoas a buscar um contato mais próximo com a natureza. Seja para lazer, prática de esportes ou simples contemplação, a visitação pública em Unidades de Conservação vem aumentando continuamente (Sena et al, 2013). Esse novo perfil de turista vem surgindo aos poucos, sempre procurando por locais onde seja possível admirar paisagens naturais pouco alteradas e utilizar áreas naturais silvestres para caminhadas, acampamento, lazer, esporte, etc, porém, com atitudes conservacionistas.

As trilhas nas Unidades de Conservação desempenham tanto a função de prover o acesso e oportunidades recreacionistas aos visitantes quanto proteger o recurso (Passold et al, 2006). As trilhas em áreas restritas devem ser primitivas, utilizadas somente para fiscalização e acesso de pesquisadores. Já em áreas onde a visitação é permitida deverão ser bem estruturadas e com atenção especial à minimização de impactos adicionais (Lechner, 2006). Portanto, seu planejamento e construção devem obedecer a uma série de pressupostos para que atenda tanto as necessidades dos usuários quanto a conservação da área onde está inserida (Torres, Bertolino, & Villa, 2011). Entretanto, o uso das trilhas para fins de turismo vem provocando alterações no solo tais como a compactação e a erosão (Cole & Landres, 1995; Hammitt & Cole, 1998).

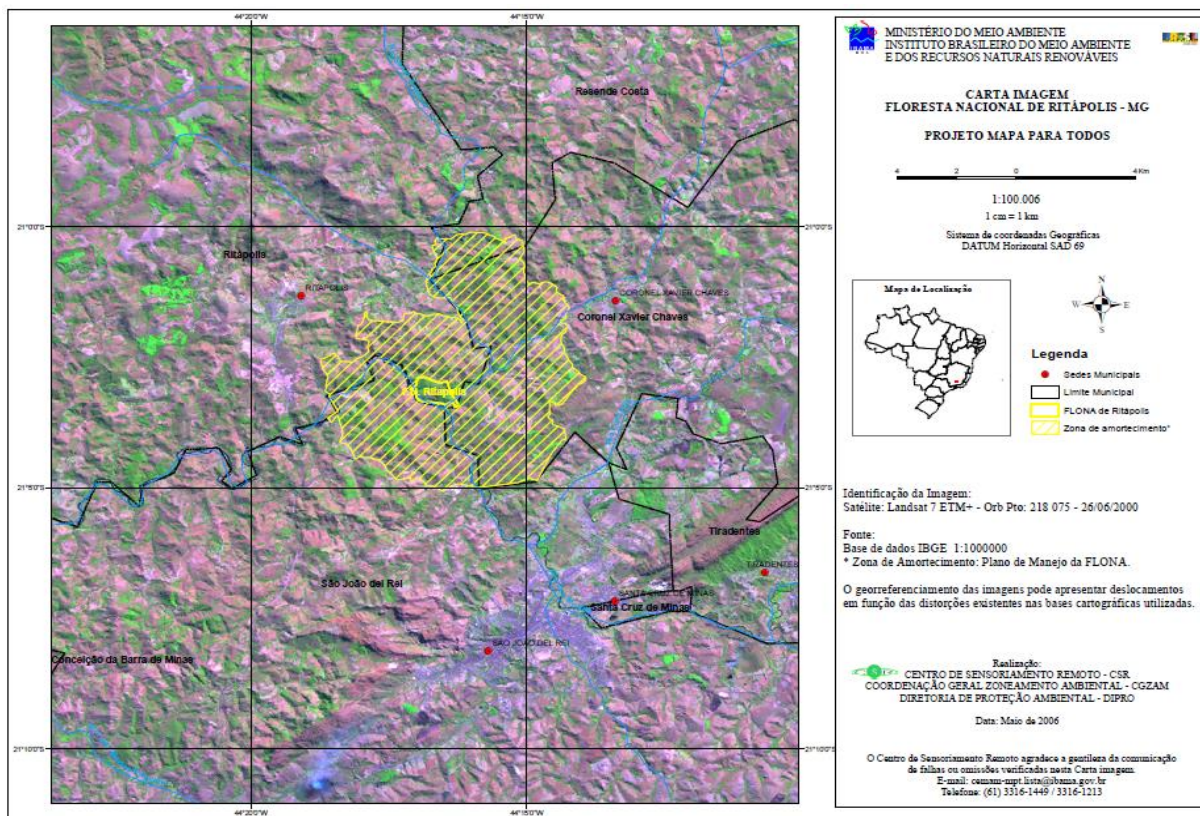
Sendo assim, a combinação de indicadores e ferramentas básicas é de fundamental importância para o monitoramento dos impactos das trilhas, uma vez que gera informações para a criação de propostas e de estratégias de manejo para as mesmas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Floresta Nacional de Ritópolis situa-se no município de Ritópolis na microrregião do Campo das Vertentes, no estado de Minas Gerais, Brasil. Está localizada na divisa dos municípios de Ritópolis, São João del-Rei e Coronel Xavier Chaves aos 21°03'30" de latitude Sul e 44°16'25" de longitude Oeste. Sua área total é de 89,50 hectares (Figura 1). Situa-se em área integrante da Fazenda do Pombal, berço do mártir Alferes Joaquim José da Silva Xavier, o Tiradentes. Sendo decretada como Floresta Nacional em 21 de Setembro de 1999 e sendo o seu conselho criado pela portaria 29/03-N de 22 de Maio de 2013.

Figura 1: Localização da Floresta Nacional de Ritópolis.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Características Físicas

A Floresta Nacional de Ritópolis é drenada, principalmente pela Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, importante afluente do Rio das Mortes.

O Clima da região é caracterizado pelo tipo Cwb (segundo classificação de Köppen), com duas estações bem definidas: inverno seco com deficiência hídrica entre os meses de abril e setembro e período chuvoso entre os meses de outubro e março.

Do ponto de vista geológico, a estratigrafia da região de estudo enquadra-se no Grupo São João del-Rei caracterizado por Ebert (1967) como uma zona de estrutura embricada correspondente ao Grupo Andrelândia (micaxistos claros, micaxistos escuros, quartzitos e meta arcóseos listrados). Segundo o Projeto RADAM (Brasil, 1983), a área é representada pelas formações Tiradentes e Prados sendo resultantes de diferenças provenientes de mudanças sedimentares e da variação do grau metamórfico considerado de idade do Proterozóico Inferior.

Sua Geomorfologia se insere no Domínio dos Remanescentes de Cadeias Dobradas caracterizada pela presença de vestígios de estruturas com exposição de seus embasamentos (Brasil, 1983).

Os solos da região são Latossolos (vermelho-amarelo), Nitossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Flúvicos (Brasil, 2005).

Características Biológicas

A Floresta Nacional de Ritápolis localiza-se em uma região ecotonal divisória de Floresta Estacional Semidecidual de Mata Atlântica e Cerrado sensu Lato, predominando as seguintes formações: Floresta estacional Semidecidual, Campo Sujo/Cerrado e Área de Reflorestamento em *Eucaliptussaligna*.

No levantamento da vegetação arbórea da FLONA de Ritápolis foram amostradas 128 espécies vegetais distribuídas em 32 famílias. 102 espécies foram identificadas pelo menos ao nível de gênero, 02 (duas) ao nível de família e 24 espécies não foram identificadas (Brasil, 2005).

Apesar de ser uma área relativamente pequena de fragmento de vegetação florestal e de ser cercada por áreas de pasto e culturas anuais, a Floresta Nacional de Ritápolis tem uma representatividade zoológica com 38 espécies de mamíferos (7,3% das espécies correntes no Brasil), 136 espécies de aves (8,1% do total das espécies de aves encontradas no Brasil), 13 espécies de répteis e 86 espécies de peixes. No entanto, devido à proximidade do núcleo urbano e às atividades de pecuária ao redor, observa-se a presença de espécies exóticas tais como cachorros e gatos domésticos, vacas, cavalos, entre outros (Brasil, 2005).

Metodologia

Para realização desse estudo, inicialmente foi realizado o cadastro do projeto no Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (SISBIO), instrumento do ICMBio para pesquisas em Unidades de Conservação no Brasil. Após essa autorização, iniciou-se os trabalhos de campo, que utilizaram três metodologias diferentes:

- AST – Área Seccional Transversal

Foi utilizado o método proposto por Cole (1983), sendo a aplicado no leito da Trilha da Ferrovia. O cálculo da AST permite estimar a perda de solo em cm^2 através de monitoramentos de seções transversais em diversos pontos do leito da trilha. Inicialmente a trilha foi mapeada com auxílio de um GPS e uma trena, totalizando 630 metros de extensão. Para um melhor acompanhamento, foram selecionados postos de monitoramento a cada 100 metros.

O método AST consiste na instalação do aparato composto pela fixação de dois piquetes, um de cada lado da trilha, nos locais de monitoramento. Após a fixação, estende-se uma trena entre os dois piquetes amarrando-a nos mesmo, obtendo assim um transecto (ou seção transversal) da mesma. Utiliza-se uma régua de nível para o nivelamento, horizontal da linha da trena. Em intervalos iguais de 10 cm de extensão mede-se, para cada intervalo, a altura entre a linha e a superfície da trilha (Figura 2), sendo tudo devidamente anotado em caderneta de campo.

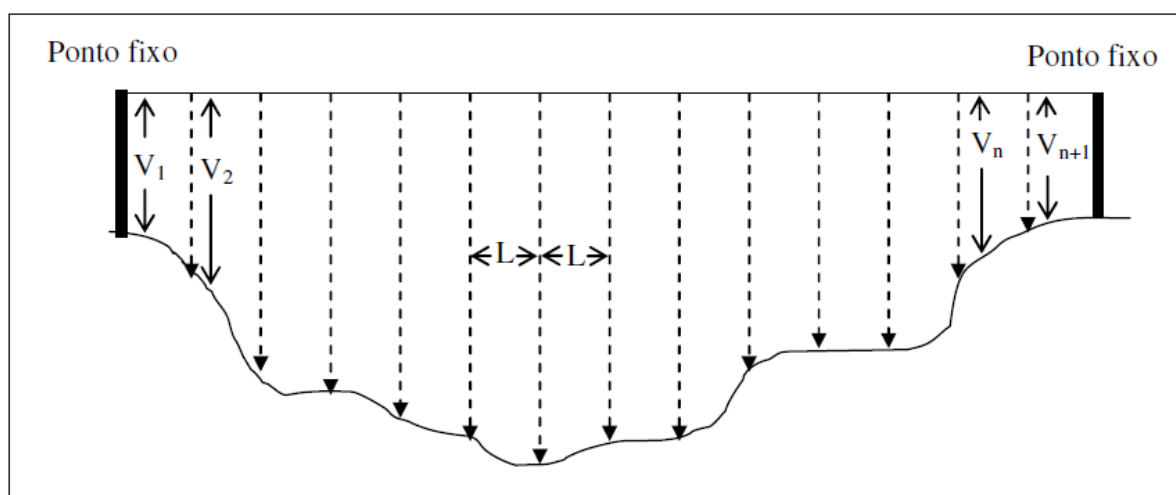


Figura 2: Exemplo de fixação da linha horizontal para cálculo da AST, tendo como ponto fixo piquetes ou caules de plantas laterais da trilha.

Fonte: Cole (1983).

Após o campo utiliza-se a fórmula descrita por Cole (1983) para obtenção do resultado da AST, em cm², e da progressão da incisão realizada pela erosão no leito da trilha. O cálculo é expresso da seguinte forma (Cole, 1983):

$$A = \frac{V_1 + 2V_2 + \dots + 2V_n + V_{n+1} \times L}{2}$$

Onde:

A = Área Seccional Transversal (AST).

V1 - Vn+1 = Medidas verticais começando em V1 e terminando em Vn+1.

L = Intervalo horizontal entre as medidas verticais.

- Penetrometria

Para a obtenção das medidas das taxas de compactação da superfície do solo foi utilizado um penetrômetro de cone com anel dinamométrico da marca Solotest. Foram realizadas medições no leito da trilha (área impactada) e a 30cm de distância de cada borda da mesma (área de controle) com três repetições de penetração para cada local analisado, finalizando um valor único através de cálculo de média aritmética para cada local escolhido (FIGUEIREDO et al, 2010), sendo os pontos de coleta de dados os mesmos escolhidos para a realização dos cálculos da AST. A fim de uma leitura mais fiel dos dados, posicionou-se o penetrômetro verticalmente, pressionando-o contra o solo de forma contínua até que o cone penetrasse inteiramente no solo. Os dados foram coletados em kgf (quilograma-força), sendo a resistência de penetração (qc em kgf/cm²) obtida por meio da divisão da carga de penetração (em kgf) pela área da base do cone (em cm²). Sendo o diâmetro do cone 28,4mm, a área da base será 6,33cm² (FIGUEIREDO et al, 2010). Os valores finais foram transformados em MPa (megapascal) com a finalidade de padronizar os dados com esta unidade de medida utilizada internacionalmente.

- Tabela de indicadores

Durante os trabalhos de campo foram coletados dados para compor os indicadores das trilhas conforme procedimento adaptado de Magro (1999) e de Barros (2003). Esses indicadores servirão como parâmetro do comportamento dos visitantes nas trilhas. Para a descrição dos indicadores, foram utilizados os seguintes parâmetros: Pisoteio de vegetação fora da trilha, marcas de incêndio, solo nu fora da trilha, vegetação degradada, erosão, exposição de pedras, má drenagem, risco de escorregamento, vandalismo em estruturas, árvores com danos e inscrições em rochas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo estão divididos em três subseções, onde são apresentados e discutidos os dados relativos à área seccional transversal, penetrometria e à tabela de indicadores.

AST – Área Seccional Transversal

Para verificação da perda de solos no leito da trilha, foram realizadas duas etapas de coleta, sendo a primeira etapa realizada no mês de novembro de 2013 e a segunda etapa realizada no mês de maio de 2014. Com base na tabela 01, é possível perceber a evolução da perda de solo ocorrido nos pontos escolhidos para monitoramento ao longo da trilhas.

Tabela 01: Resultados dos cálculos de AST – Trilha da Ferrovia

Ponto	AST – 1ª Etapa	AST – 2ª Etapa	Diferença de AST entre coletas (cm ²)
	(cm ²) Novembro/2013	(cm ²) Maio/2014	
01	405	600	195
02	565	1010	445
03	525	1010	485
04	310	1005	695
05	300	670	370
06	665	-	-
07	1725	2820	1095

Fonte: Autor.

De acordo com os dados coletados, observou-se que todos os pontos sofreram perda de área de solo durante o período de monitoramento. Alguns pontos apresentaram maiores perdas do que outros conforme mostram as figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8.

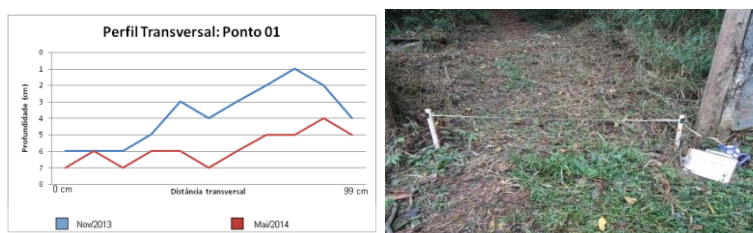


Figura 3: Perfil Transversal do Ponto 01 – Trilha da Ferrovia.



Figura 4: Perfil Transversal do Ponto 02 – Trilha da Ferrovia.

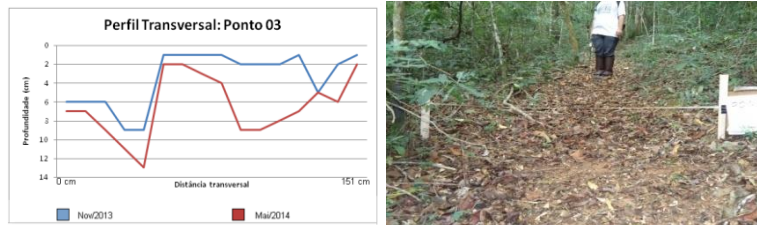


Figura 5: Perfil Transversal do Ponto 03 – Trilha da Ferrovia.

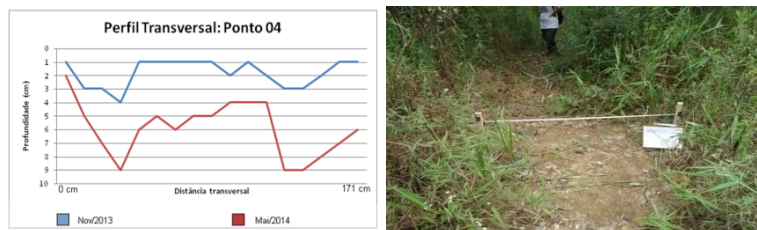


Figura 6: Perfil Transversal do Ponto 04 – Trilha da Ferrovia.

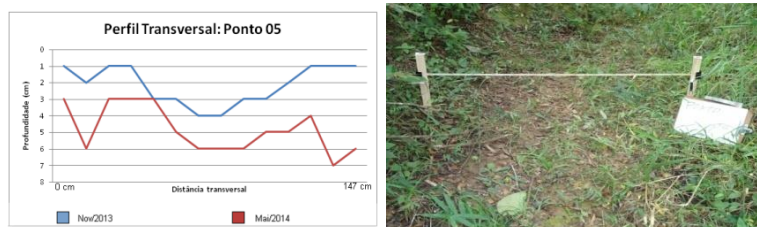


Figura 7: Perfil Transversal do Ponto 05 – Trilha da Ferrovia.

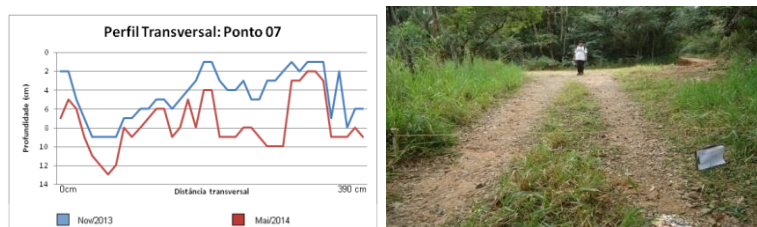


Figura 8: Perfil Transversal do Ponto 07 – Trilha da Ferrovia.

Apesar de estar situado em um local plano, o ponto 07 apresenta a maior perda de área de solo na trilha da Ferrovia. Essa grande perda se dá devido ao fato de que o local é utilizado como estrada de servidão e de passagem de veículos automotivos para a manutenção da ferrovia. Segundo

Faria et al, (2010), a passagem de veículos nessas áreas causam um processo de degradação, pois as marcas dos pneus deixados no trajeto tornam-se cada vez mais profundas, originando desnivelamento do terreno.

O ponto 06 não pôde ser analisado durante a segunda etapa devido à retirada dos piquetes, provavelmente por vandalismo, pois os mesmos se encontravam em área conflitante entre a Floresta Nacional de Ritópolis, faixa de domínio da ferrovia e próximo a uma estrada vicinal.

O uso desse indicador demonstra que o monitoramento da perda de solo, independente do tipo de solo, é importante, pois a presença de erosão na trilha geram condições indesejáveis que podem afetar negativamente a experiência do usuário. Trilhas com áreas erodidas podem gerar diversos problemas, como a diminuição da sua própria utilidade funcional (Jewell & Hammitt, 2000), além de forçar os visitantes a procurarem outros locais adjacentes, configurando a abertura de novos trechos de trilha, ampliando assim, os efeitos deletérios no solo (Figueiredo et al, 2010)

Penetrometria

A penetrometria do solo foi realizada dentro e fora do leito da trilha da Ferrovia, conforme procedimentos descritos por Almeida (2005). Para a realização da penetrometria, foram selecionados sete pontos próximos aos locais onde foram realizadas as medidas de AST. Em cada ponto realizou três medições, sendo a primeira no leito da trilha e as outras duas a 30 cm de cada borda.

No levantamento, observou-se que os menos índices de compactação ocorreram nos pontos 02, 03, 04 e 05 (Figura 9), não sendo possível a medição no ponto 06.

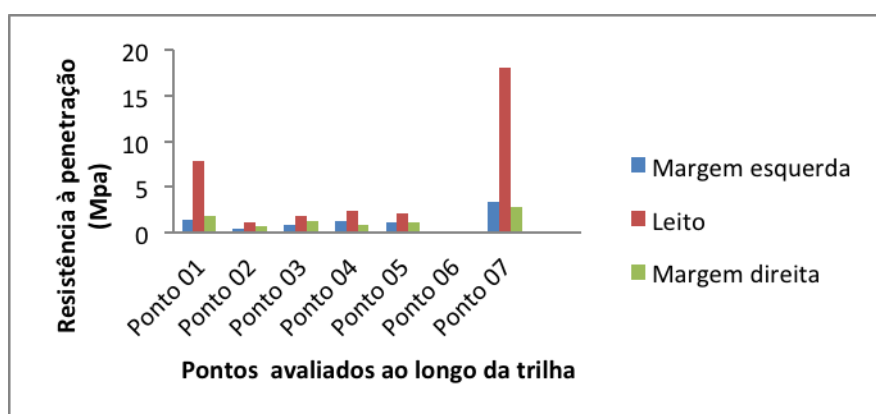


Figura 9: Variação nos índices à penetração (penetrometria) ao longo da trilha da Ferrovia.

Conforme descrito na figura 28, os pontos 01 e 07 foram os que apresentaram o maior índice de compactação. O ponto 01 é utilizado como ponto inicial de todas as trilhas presentes na Floresta

Nacional de Ritópolis. O ponto 07, atualmente, é utilizado como estrada de servidão e de passagem de veículos automotivos para a manutenção da ferrovia, além de servir de atalho para moradores próximos à unidade de conservação.

A compactação do solo, além de afetar o desenvolvimento de raízes vegetais, interfere nas taxas de infiltração hídrica, além de favorecer os processos erosivos. (Figueiredo et al, 2010).

Observação de Indicadores

Nos pontos 01, 02, 03 e 07 foram verificados pisoteio na vegetação fora da trilha. De acordo com Marchão et al, (2007), esse pisoteio agrava a remoção do solo, diminui a taxa de infiltração, aumenta os processos erosivos, reduz o crescimento da vegetação e aumenta a taxa de compactação da trilha, aspectos negativos para a conservação da trilha.

Os pontos 02, 03 e 07 apresentaram solo nu fora das trilhas indicando a abertura de trilhas secundárias que geralmente estão relacionadas aos problemas no leito principal (drenagem do solo, formação de lama, exposição de pedras e raízes).

Nos pontos 03 e 07 foi verificada uma vegetação degradada e árvores com danos fora do leito da trilha. De acordo com a administração da FLONA de Ritópolis, essa degradação se deu por ação antrópica (poda e corte), por falta de manutenção e por descargas elétricas ocorridas no período chuvoso.

Não foram verificadas marcas de incêndio, erosão lateral, má drenagem, vandalismo e inscrições em rochas em nenhum ponto monitorado na Trilha da Ferrovia. Esta trilha tem uma particularidade entre os pontos 06 e 07. Para percorrer esse trecho é necessário atravessar uma passagem de nível ferroviário (Figura 10), tornando a trilha perigosa. Esse trecho é o único ponto com risco fatal. Apesar da frequência de acidentes ferroviários seja inferior a de acidentes de outros modais viários, o índice de gravidade é bem elevado.



Figura 10: Passagem de Nível ferroviário na trilha da ferrovia.

A utilização da observação de indicadores em trilhas, busca selecionar aqueles de fácil percepção e que proporcionam a compreensão mais direta das características físicas da trilha e suas relações com a visitação, flora e fauna. Constitui-se também em um instrumento de percepção, não só dos conteúdos interpretativos presentes, mas também da realizada do uso e manejo da visitação refletidos nas alterações percebidas na trilha (Magro & Freixêdas, 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise das informações coletadas, verifica-se que não há uma única ferramenta completa adequada para avaliar o uso da trilha, sendo necessária a combinação de diversos indicadores (abrangência multidisciplinar) para tal levantamento.

A partir das observações e análises dos dados levantados, os principais resultados alcançados foram:

- A perda de solo é uma importante variável e pode estar ligado diretamente aos efeitos da visitação. Para um melhor manejo e manutenção da trilha é aconselhável manter a serrapilheira e adequar a rede de drenagem, através do desvio de escoamento das águas para as laterais das trilhas.
- A compactação do solo, pode se tornar um fator para propagação de desequilíbrios ambientais. Para minimizar esses impactos, sugerimos o endurecimento do leito, tornando mais resistente a esse desequilíbrio.

- Com relação a tabela de indicadores, um melhor manejo e a conscientização dos seus visitantes, minimizariam esse impactos. As alternativas para manejo e mitigação dos impactos foram propostas com base nos resultados e de uma compilação bibliografia realizada.

Contudo, salientamos a necessidade de outros levantamentos sejam feitos, como o acompanhamento regular destes indicadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. I. A. Caracterização da visitação dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do planalto do Parque Nacional do Itatiaia. 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

BRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SF>23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia; geomorfologia; pedologia; vegetação; e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL, vol. 32. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1983. 780p. + 6 mapas.

BRASIL. Plano de Manejo da FLONA de Ritópolis. MMA - Ministério do Meio Ambiente/ IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Brasília. 2005.

COLE, D. N. Assessing and monitoring backcountry trail conditions. Research Paper INT - 303. U. S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, 10p. 1983.

COLE, D. N.; LANDRES, P. B. Indirect effects of recreation on wildlife. In. KNIGHT, R. L.; GUTZWILLER, K. J. (Eds). Wildlife and recreationists: coexistence through management and research. 1º ed. Washington: Islandpress. p. 183-202. 1995.

EBERT, H. A. Estrutura pré-cambriana do Sudeste de Minas Gerais e áreas adjacentes. Boletim Paranaense de Geociências, v. 26, p. 42-45, 1967.

FARIA, A. C. V.; CASTRO, C. A.; DEZIDÉRIO, M. D.; FERREIRA, M. S.; GUEDES, W. S. Turismo e Impactos Ambientais: um estudo sobre a trilha e a Cachoeira dos Macacos – Distrito São Sebastião das Águas Claras, Nova Lima/MG. Caderno de Geografia, v. 20, n. 34, p. 1-7, 2010.

FIGUEIREDO, M. A.; BRITO, I. A.; SANTANA, W. A.; ROCHA, C. T. V. Compactação do solo em trilhas de unidade de conservação. Revista Mercator, v. 9, n. 19, p. 165-174, 2010.

HAMMIT W. E.; COLE D. N. Wildland recreation: ecology and management. 2ª.ed. New York, John Wiley& Sons, 361 p. 1998.

JEWEL, M. C.; HAMMIT, W. E. Assessing Soil Erosion on Trails: A Comparison of Techniques. In: USDA Forest Service Proceedings RMRS. V.5., p.133-140, 2000.

- LECHNER, L.* Planejamento, implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação. Caderno de Conservação – Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. Ano 03. nº 3. Curitiba, 2006.
- MAGRO, T. C. & FREIXÊDAS, V. M.* Trilhas: Como Facilitar a Seleção de Pontos Interpretativo. Departamento de Ciências Florestais. Circular Técnica IPEF, ESALQ/USP, Nº 186, set., 1998. pp. 4-10.
- MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, L. M.; SANTOS JÚNIOR, J. D. G.; SÁ, M. A. C.; VILELA, L.; BECQUER, T.* Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira.v. 42, p. 873-882, 2007.
- PASSOLD, A. J.; WANDEM BRUCK, A.; LECHNER, L.* Plano de Uso Público para o Parque Estadual das Lauráceas. Governo do Estado do Paraná / Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba, 366p. 2006.
- SENA, I.S; TEIXEIRA, H.W; ROCHA, L. C.; FIGUEIREDO, M. A.* Avaliação do Estado de Conservação da Trilha do Carteiro, APA Serra São José, Tiradentes, Minas Gerais. In: SEABRA, G (Org.) Terra: Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades. 1.ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013, p.419-430.
- TORRES, E. C.; BERTOLINO, M. I.; VILLA, N. M.* Trilha urbana no córrego da mata em Londrina (PR). Revista Geografia (Londrina), v. 20, n. 2, p. 201-214, 2011.

A IMPORTÂNCIA DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA E SEU ENTORNO PARA A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Cláudia Maria Sabóia de AQUINO; Profa. do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí; cmsaboia@gmail.com

Gustavo Souza VALLADARES; Prof. do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí; valladares@ufpi.edu.br

José Gerardo Bezerra de OLIVEIRA; Prof. do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente da Universidade Federal do Ceará; jgboliv@gmail.com

Renê Pedro de AQUINO; Prof. do Curso Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Piauí; rene.uespi@hotmail.com

RESUMO

O crescimento científico, tecnológico e industrial favoreceu significativos danos ao meio ambiente. Com o objetivo de minimizar estes danos, foram criadas as unidades de conservação para fins de garantia da preservação dos recursos genéticos, culturais e naturais, visando com isso contribuir para a manutenção dos processos ambientais, físicos e sociais existentes nos diferentes ecossistemas. O Parque Nacional da Serra da Capivara teve sua importância analisada a partir de imagens de satélite, considerando as formas de uso e cobertura das terras nos anos de 1987 e 2010. O propósito do trabalho foi realizar o mapeamento das classes de uso e cobertura das terras, e, em seguida, analisar sua dinâmica temporal. As classes estabelecidas foram as seguintes: caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas. Sabe-se que tem havido modificações nas formas de uso e cobertura das terras na área do Parque Nacional da Serra da Capivara, contudo, em parte, essas alterações ocorreram em razão do aumento das diferentes classes de uso e cobertura vegetal. A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu acréscimo de apenas 0,1%; já a classe caatinga arbustiva passou de 62,9%, em 1987, para 66,2% em 2010, ou seja, um acréscimo de 3,4%, o que indicou estágio de sucessão ecológica, evidenciando a eficácia na criação da Unidade de Conservação em estudo, qual seja, o Parque Nacional da Serra da Capivara. Os demais tipos de uso das terras (agropecuária tradicional, cultura permanente e queimadas) tiveram suas áreas absolutas e relativas reduzidas. Os dados sugerem que o Parque Nacional da Serra da Capivara cumpre de forma plena o objetivo de sua criação: manter e conservar os recursos naturais do referido Parque.

Palavras-Chaves: Unidades de Conservação. Parque Nacional da Serra da Capivara. Brasil. Recursos naturais.

LA IMPORTANCIA DEL *PARQUE NACIONAL DE LA SERRA DA CAPIVARA* Y SU ENTORNO PARA LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

RESUMEN

El crecimiento científico, tecnológico e industrial favoreció significativos daños al medio ambiente. Con el objetivo de minimizar estos daños, fueron creadas las unidades de conservación con fines de garantía de la preservación de los recursos genéticos, culturales y naturales, visando con eso contribuir para el mantenimiento de los procesos ambientales, físicos y sociales existentes en los diferentes ecosistemas. El *Parque Nacional de la Serra da Capivara* tenía su importancia analizada a partir de imágenes de satélite, teniendo en cuenta las formas de uso y cobertura de las tierras en los años de 1987 y 2010. El propósito del trabajo fue mapear las clases de uso y cobertura de las tierras, y, luego, analizar su dinámica temporal. Las clases establecidas fueron las siguientes: *caatinga arbórea/arbustiva*, *caatinga arbustiva/arbórea*, *caatinga arbustiva* y *caatinga arbustiva abierta*, área urbana, agropecuaria tradicional, cultura permanente, quemadas y escarpas. Se sabe que se han producido cambios en las formas de uso y cobertura de las tierras en la zona del *Parque Nacional de la Serra da Capivara*, sin embargo, en parte, estas alteraciones ocurrieron debido al aumento de las diferentes clases de uso y cobertura vegetal. La clase *caatinga arbustiva arbórea* sufrió un aumento solo del 0,1%; ya la clase *caatinga arbustiva* pasó del 62,9%, en el 1987, para el 66,2% en el 2010, o sea, un aumento del 3,4%, que indicó periodo de sucesión ecológica, evidenciando la eficacia en la creación de la Unidad de Conservación en estudio, cual sea, el *Parque Nacional da Serra da Capivara*. Los demás tipos de uso de las tierras (agropecuaria tradicional, cultura permanente y quemadas) tuvieron sus áreas pequeñas absolutas y relativas reducidas. Los datos sugieren que el *Parque Nacional de la Serra da Capivara* cumple de forma plena el objetivo de su creación: mantener y conservar los recursos naturales del referido Parque.

Palabras-Claves: Unidades de Conservación. Parque Nacional de la Serra da Capivara. Brasil. Recursos naturales.

INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial trouxe mudanças significativas à área da política, economia, sociedade, cultura e principalmente ao meio ambiente, uma vez que os recursos naturais passaram a ser vistos como mercadoria. Concomitante, pode ser observada a explosão demográfica mundial que preconizou o aumento na demanda de recursos naturais para a continuidade do processo produtivo, desencadeando uma série de problemas ambientais, como, por exemplo, degradação da água, dos solos, da cobertura vegetal, redução da biodiversidade, e desertificação em algumas

regiões. Estes e outros problemas ambientais reorientaram as discussões e fizeram emergir a necessidade de criação de grandes áreas naturais para fins de recreação, conservação/preservação.

A ideia de criação destas áreas emergiu nos Estados Unidos no final do século XIX. Em 1872, após a realização de vários estudos, foi criada a primeira área com *status* de Parque Nacional no Mundo, o de Yellowstone, passando a ser uma região reservada e proibida de ser colonizada, ocupada ou vendida, segundo as leis americanas.

Posteriormente, alguns países começaram a criar áreas protegidas: em 1885, o Canadá criou seu primeiro parque nacional; a Nova Zelândia o fez em 1894; a África do Sul e a Austrália, em 1898. Na América Latina, o México criou sua primeira área protegida em 1894; a Argentina, em 1903; o Chile em 1926.

No Brasil, o engenheiro André Rebouças lutou pelos primeiros parques nacionais no país. Em 1876, ele apresentou a primeira proposta brasileira de criação de um gigantesco parque nacional, este se estenderia de Sete Quedas até as Cataratas do Iguaçu. Ao final de sua proposta ele afirma: “A geração atual não pode fazer melhor doação às gerações vindouras do que reservar intactas, livres do ferro e do fogo, as duas mais belas ilhas do Araguaia e do Paraná” (MARCONDES, 2005).

Essa proposta acabou não se concretizando, mas serviu para abrir discussões e mobilizações, nos anos seguintes, que contribuíram significativamente para criação dos primeiros parques nacionais brasileiros. Apesar de ser expressivo o interesse pela criação dos parques, no período colonial e imperial, a visão predominante era tipicamente gerencial; essa ideia só se concretizou após a Proclamação da República, período em que se iniciou o processo de consolidação de um ideário protecionista, no aparato jurídico legal e institucional brasileiro que favoreceu a criação de áreas protegidas no país.

Assim, a partir dos anos 1930, em um cenário de grandes transformações, o movimento ambientalista brasileiro que pregava a criação de áreas protegidas para a preservação da natureza se consolida com a Constituição brasileira de 1934, que aborda, no seu Artigo 10, o seguinte: “Compete concorrentemente à União e aos Estados: III – Proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico ou artístico, podendo impedir a evasão de obras de artes”.

Por conseguinte, a natureza ganha novo valor, e passa a ser considerada patrimônio nacional a ser preservado; sua preservação adquire novo *status* na política nacional, consistindo em tarefa ou

dever a serem cumpridos ou fiscalizados pelo poder público. Desta forma, a proteção da natureza passa a ser um objetivo complementar da política de desenvolvimento nacional.

Como consequência dessa Constituição, ainda em 1934, os principais dispositivos legais de proteção da natureza são criados no Brasil. Entre eles se destacam o Código Florestal (1934), o Código de Caça e Pesca (1934), Código de Águas (1934) e o Decreto de Proteção dos Animais (1934). E mais recentemente, no ano 2000, a Lei nº 9.985, de 18 de julho, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

O SNUC foi idealizado como forma de potencializar o papel das Unidades de Conservação (UC), por meio de planejamento e administração integrados às demais UC, garantindo que amostras significativas e ecologicamente viáveis de diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Além disso, permite que as UC, além de conservar os ecossistemas e a biodiversidade, gerem renda, emprego, desenvolvimento e propiciem efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais e do Brasil como um todo.

Assim, entre os objetivos do SNUC, encontram-se: proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica, e proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento, sua cultura, promovendo-as social e economicamente.

Em 1937, a nova Constituição traz em seu Artigo 134 a seguinte afirmação:

Os monumentos históricos, artísticos e naturais, assim como as paisagens ou os locais particularmente dotados pela natureza, gozam da proteção e dos cuidados especiais da Nação, dos Estados e dos Municípios. Os atentados contra eles cometidos serão equiparados aos cometidos contra o patrimônio nacional.

Com base no que preconizava a Constituição de 1937, no mesmo ano foi criado o primeiro Parque Nacional do Brasil, o Parque Itatiaia, através do Decreto nº 1.713, de 14 de junho de 1937. No Estado do Piauí, têm-se os seguintes Parques Nacionais (Quadro 1).

Quadro 1 - Parques Nacionais no Estado do Piauí - municípios abrangentes, área, ecorregião e decreto de criação

Unidades de Conservação	Municípios	Área (hectare)	Ecorregião	Decreto de Criação
Parque Nacional das Nascentes do rio Parnaíba	Gilbués, Barreiras do Piauí, São Gonçalo do Gurgueia e Corrente	261.228,00	Cerrado	Decreto de 16 de julho de 2002
Parque Nacional de Sete Cidades	Piracuruca, Piripiri e Brasileira	6.221,5	Cerrado/Caatinga	Decreto nº 50.744 de 5 de junho de 1961
Parque Nacional da Serra da Capivara	São Raimundo Nonato, São João do Piauí, Coronel José Dias e Canto do Buriti	129.953,00	Caatinga	Decreto n. 83.548 de 5 de junho de 1979
Parque Nacional Serra das Confusões	Caracol, Guaribas, Santa Luz e Cristino Castro	502.411,00	Caatinga	Decreto s/nº de 2 de outubro de 1998

Fonte: Mendes (2008).

Os Parques Nacionais têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, que possibilitam a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (SNUC, 2000).

Ao considerar o objetivo dos parques nacionais, o presente trabalho objetivou avaliar a importância do Parque Nacional da Serra da Capivara na manutenção e equilíbrio de seus recursos naturais, denominação aplicada a todas as matérias-primas, tanto àquelas renováveis como as não renováveis, obtidas diretamente da natureza, e aproveitáveis pelo homem (IBGE, 2004).

METODOLOGIA

A análise da importância do Parque Nacional da Serra da Capivara, na manutenção e equilíbrio de seus recursos naturais, fundamentou-se no mapeamento dinâmico da forma de uso e cobertura das terras, considerando os anos de 1987 e 2010. A opção pelo ano de 1987 resulta do fato de o Parque ter tido sua área ampliada pelo Decreto de nº 99.143 de 12 de março de 1990, com a criação de Áreas de Preservação Permanentes adjacentes com total de 35 000 hectares. Assim, a comparação entre os anos de 1987, período que antecedeu a ampliação do Parque bem como período em que efetivamente se buscou um monitoramento e fiscalização mais eficiente de sua área, com dados do ano de 2010, fornecerá um panorama avaliativo da eficiência do Parque, para fins de manutenção do equilíbrio de seus recursos naturais.

A análise das formas de uso e cobertura das terras baseou-se em processamento e classificação de imagens Landsat, por meio de técnicas computacionais, com o objetivo de extrair informações sobre alvos da superfície terrestre, tais como: solo, vegetação e uso da terra. A identificação das classes de uso das terras e dos níveis de sua degradação se realizou por meio de procedimentos de processamento digital de imagens de satélite (TM/Landsat-5), fundamentada em métodos fotointerpretativos com base no comportamento de refletância espectral de alvos e trabalho de campo.

No mapeamento das classes de uso das terras, foram estabelecidas as seguintes classes: caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas. A identificação destas classes baseou-se em chave de interpretação, considerando as variáveis formas, textura, tonalidade, forma, tamanho e localização, conforme indicado em Novo (2010).

Na restituição de padrões de tipos de uso e cobertura das terras, do ano de 1987, foram utilizadas as bandas espectrais 3, 4 e 5, considerando-se a resposta espectral dos alvos, aliada a conhecimentos relativos a clima, solo e relevo das unidades ambientais conforme sugeridos por Beltrame (1994).

Para o ano de 2010, as análises das imagens foram realizadas com base na composição das bandas espectrais 3, 4 e 5, do Landsat 5 TM, ajustadas com trabalhos de campo. As imagens empregadas com os respectivos pontos, órbitas, datas de passagem do satélite, sensor e resolução estão listadas no Quadro 2. Estas foram adquiridas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Quadro 2 – Características das imagens Landsat com cobertura de nuvens < 10% utilizadas para identificação de níveis de NDVI e tipologias de Uso e Cobertura vegetal das terras no Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno

1987				2010			
Ponto /órbita	Datas	Sensor	Resolução	Ponto /órbita	Datas	Sensor	Resolução
218/66	03/09/1987	Landsat 5 TM	30 metros	218/66	04/10/2010	Landsat 5 TM	30 metros
219/66	25/08/1987	Landsat 5 TM	30 metros	219/66	25/09/2010	Landsat 5 TM	30 metros

Fonte: Pesquisa direta. Aquino (Org.), 2013.

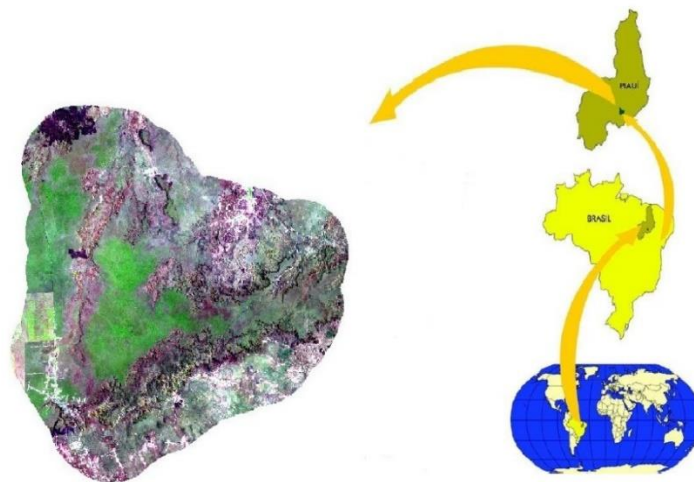
As imagens foram importadas para o software *Arc Gis 10.1*, em seguida, foram georreferenciadas no sistema de coordenadas geográficas (latitude-longitude), com base no método imagem – imagem. Após o registro das imagens com o uso do utilitário *Mosaic*, estas foram mosaicadas; em seguida, com o utilitário *Overlay*, a imagem foi recortada, considerando-se os limites geográficos da área de estudo.

O mapeamento da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo foi realizado a partir do método de Classificação Supervisionada, do tipo pixel a pixel, com o objetivo de definir regiões homogêneas. A classificação é dita supervisionada, quando o analista, com base no conhecimento da área ou por inferência, relaciona áreas da imagem com as classes de cobertura da terra que deseja separar (CRÓSTA, 2001).

RESULTADOS

O Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC) e sua área de entorno estão localizados na região Sudeste do Estado do Piauí. Ocupam áreas dos municípios de São Raimundo Nonato, João Costa, Coronel José Dias e Brejo do Piauí. Distribuem-se de forma descontínua entre as coordenadas -8° 30' 69" e -9° 03' 69" Sul e -42° 21' 44" e -42 87' 61" Oeste (Figura 1).

Figura 1 – Localização geral da área de estudo – PNSC e Entorno



Fonte: Pesquisa direta. Aquino (Org.), 2013.

O trabalho objetiva analisar o uso e cobertura das terras da área de estudo, a partir de técnicas de sensoriamento remoto em uma perspectiva multitemporal, para fins de avaliação das modificações no Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno, considerando-se os anos de 1987 e 2010. O intuito é avaliar, caso tenha havido modificações nas classes de uso e cobertura das terras estabelecidas (caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas), se estas ocorreram no sentido de manutenção do equilíbrio ou de degradação dos recursos naturais do referido Parque.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos diferentes tipos de usos e coberturas na área de estudo, entre os anos analisados.

Tabela 1 - Distribuição absoluta e relativa das classes de uso e cobertura das terras na região do Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno, nos anos de 1987 e 2010

Classes	Área 1987 (Km ²)	% de ocorrência 1987	Área 2010 (Km ²)	% de ocorrência 2010	Variações (km ²)	Variações (%)
Caatinga Arbórea Arbustiva	21,48	0,6	23,05	0,7	1,56	0,0
Caatinga Arbustiva/Arbórea	291,49	8,8	294,59	8,9	3,1	0,1
Caatinga Arbustiva	2.081,32	62,9	2192,48	66,2	111,15	3,4

Cont. Tabela 2

Classes	Área 1987 (Km ²)	% de ocorrência 1987	Área 2010 (Km ²)	% de ocorrência 2010	Variações (km ²)	Variações (%)
Caatinga Arbustiva Aberta	315,45	9,5	304,19	9,2	-11,25	-0,3
Área Urbana	2,10	0,1	2,55	0,1	0,44	0,0
Agropecuária						
Tradicional	230,86	7,0	206,40	6,2	-24,45	-0,7
Cultura Permanente	164,59	5,0	100,26	3,0	-64,33	-1,9
Queimadas	72,94	2,2	56,58	1,7	-16,36	-0,5
Escarpas	130,98	4,0	131,11	4,0	0,13	0,0
Total Geral	3.311,25	100,0	3311,25	100,0	0,0	0,0

Fonte: Pesquisa direta. Aquino (Org.), 2013.

De acordo com a análise dos dados apresentados na Tabela 1, relativos à distribuição geográfica dos tipos de uso e ocupação das terras identificados, constata-se que:

- Nos anos analisados, evidencia-se que as fácies de caatinga arbórea/arbustiva, área urbana, e escarpas não sofreram variação.

- A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu um acréscimo de apenas 0,1%.
- A classe da caatinga arbustiva aberta passou de 9,5% em 1987 para 9,2%, um decréscimo de 0,3%.
- A classe caatinga arbustiva passou de 62,9%, em 1987, para 66,2% em 2010, um acréscimo de 3,4%, indicando estágio de sucessão ecológica.
- As classes agropecuária tradicional e cultura permanente sofreram decréscimos de 0,7% e 1,9% respectivamente entre 1987 e 2010.
- Em 1987, as queimadas foram registradas em 2,2% da área de estudo; em 2010, seu registro ocorreu em apenas 1,7% da área do Parque.
- Nos anos citados, evidencia-se que a caatinga arbustiva é a classe de maior representatividade.
- Constata-se uma coerência nos dados obtidos na pesquisa com os encontrados por Lemos (2003). Este autor, com base no porte (altura e diâmetro), caracterizou um hectare de caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara. Concluiu que dos 5.827 indivíduos amostrados (73,6%) do total apresentavam de 2,1 a 5,0 metros; apenas vinte e dois indivíduos (0,37) ultrapassaram 8,0 metros de altura e 26,03% apresentaram uma altura média de 3,5 metros. Estes dados confirmam o predomínio de uma caatinga com fisionomia arbustiva com indivíduos bastante ramificados na área de estudo e a presença de algumas árvores emergentes esparsas. Freitas (2010) afirma ser o predomínio de estratos arbustivos um sinal de possível sucessão secundária na área de estudo.

A análise dos dados da Tabela 2 permite inferir que em 1987 a percentagem de cobertura vegetal natural (Caatinga Arbórea Arbustiva, Caatinga Arbustiva/Arbórea, Caatinga Arbustiva e Caatinga Arbustiva Aberta), era de 81,8; em 2010, este valor passa a 85%, um aumento de 3,2%. Já os demais tipos de uso e cobertura das terras, que em 1987 era de 18,2, passaram em 2010 a 15,0, uma redução de 3,2%.

Tabela 2 - Área e frequência relativa das classes de cobertura vegetal natural e demais tipos de uso e cobertura das terras no Parque nacional da Serra da Capivara e Entorno 1987 e 2010

Classes	Área em 1987 (Km ²)	Frequência Relativa em 1987 (%)	Área em 2010 (Km ²)	Frequência Relativa em 2010 (%)	Variação Absoluta (km ²)	Variação Relativa (%)
Cobertura Vegetal Natural (Caatinga Arbórea Arbustiva, Caatinga Arbustiva/Arbórea, Caatinga Arbustiva e Caatinga Arbustiva Aberta)	2709,75	81,8	2814,32	85,0	104,56	3,2
Demais tipos de uso e cobertura das terras	601,49	18,2	496,92	15,0	-104,56	-3,2
Total	3311,25	100	3311,25	100,0		

Fonte: Pesquisa direta. Aquino (Org.), 2013.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos permitem inferir que houve modificações nas formas de uso e cobertura das terras na área do Parque Nacional da Serra da Capivara; contudo, em parte, essas alterações ocorreram em razão do aumento das diferentes classes de uso e cobertura vegetal. A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu um acréscimo de apenas 0,1%; já a classe caatinga arbustiva passou de 62,9%, em 1987, para 66,2% em 2010, um acréscimo de 3,4%, fato que indicou estágio de sucessão ecológica, evidenciando a eficácia na criação da Unidade de Conservação em estudo, qual seja, o Parque Nacional da Serra da Capivara. Os demais tipos de uso das terras (agropecuária tradicional, cultura permanente e queimadas), atividades que, na área de estudo, são realizadas de modo inadequado, e efetivamente comprometem os recursos naturais, tiveram suas áreas absolutas e relativas reduzidas.

Os dados sugerem que o Parque Nacional da Serra da Capivara cumpre, de forma plena, o objetivo de sua criação: – manter e conservar recursos naturais do referido Parque.

Recomenda-se que a sociedade civil organizada e os órgãos ambientais exerçam pressão sobre o poder público para que sejam criadas outras unidades de conservação para favorecer a

utilização racional dos recursos naturais, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

REFERÊNCIAS

- BELTRAME, A.V. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação*. Florianópolis: UFSC, 1994.
- BRASIL, *Constituição de 1934*. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/consti/1930-1939/constituicao-1934-16-julho-1934-365196-publicacaooriginal-1-pl.html> > Acesso em: 28 nov. 2013.
- BRASIL. *Decreto nº 1.713, de 14 de junho de 1937*. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-1713-14-junho-1937-459921-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em: 28 nov. 2013.
- BRASIL, *Decreto Nº 99.143, de 12 de março de 1990*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1990/decreto-99143-12-marco-1990-331086-norma-pe.html>. Acesso em: 28 nov. 2013.
- BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º. Incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 set. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/19985.htm> >. Acesso em: 10 jul. 2010.
- CRÓSTA, A.P. *Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto*. Campinas: UNICAMP, 2001. 170 p.
- FREITAS, M.W.D.de. *Estudo integrado da paisagem no sertão pernambucano (NE-Brasil) com o uso de sistemas de informação geográfica e sensoriamento remoto*. 2010. Dissertação (Mestrado em sensoriamento remoto) – Inpe, São José dos Campos, 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente*, RJ, 2004.
- LEMOS, J. R. Fitofisionomia de um hectare de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Estado do Piauí, Brasil. In: *Brasil Florestal*, Brasília, n. 75, 2003.
- MARCONDES, Sandra Amaral. *Brasil, amor à primeira vista! Viagem ambiental no Brasil do século XVI ao XXI*. São Paulo: Peirópolis, 2005.
- NOVO, E. M. L. M. *Sensoriamento remoto: princípios e aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

EL ANÁLISIS DEL PAISAJE EN LOS CONFLICTOS DE LA CONSERVACIÓN.
EXPERIENCIA EN UN ÁREA PROTEGIDA DEL MUNICIPIO DE SUBACHOQUE,
COLOMBIA

Diego Randolf PEREZ R⁷³. Ingeniero Geógrafo y Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Maestría en Desarrollo sustentable y Gestión Ambiental diego.randolf@gmail.com

Yolanda Teresa HERNÁNDEZ P⁷⁴. Ingeniera Catastral y Geodesta/Antropóloga. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Maestría en Desarrollo sustentable y Gestión Ambiental yhernandezp@udistrital.edu.co

RESUMEN

Este artículo presenta la experiencia de un estudio de caso desarrollado en el Distrito de Manejo Integrado del nacimiento del río Subachoque y Pantano de Arce (DMI Subachoque), el cual buscó analizar esta área protegida (AP) para identificar posibles conflictos socio-ecológicos en su conservación, con base en un marco analítico fundamentado en el enfoque de paisaje. La metodología de este estudio se basó en métodos cualitativos y cuantitativos integrados en un diseño mixto que recurrió a la etnografía y a la observación directa para socavar datos en campo y, a la taxonomía del geosistema, la ecología del paisaje, los sistemas de alteridad, las redes de actores y los sistemas de información geográfica (SIG) para analizar su configuración. Como resultado, se identificaron seis conflictos de tipo normativo, cinco surgidos por relaciones de poder y siete conflictos de escasez producidos por acciones alrededor de recursos naturales. Además, se encontró alta fragmentación en las coberturas naturales (< 40%) y prevalencia de la matriz agropecuaria (60.6%).

Palabras clave: gestión, sistemas socio-ecológicos, conservación, áreas protegidas, paisaje

ABSTRACT

This article presents the experience of a case study developed in the Integrated Management District on the source of the Subachoque River and the Arce swamp (IMD Subachoque) with the aim of analyzing this protected area (PA) to identify possible socio-ecological conflicts on conservation based on an analytical framework grounded on the landscape approach. The methodology for this

⁷³ Estudiante, investigador

⁷⁴ Asesora académica, directora de tesis

study was based on qualitative and quantitative methods integrated into a mixed design that appealed to ethnography and direct observation to collect field data, and to analyze their current configuration made use of geosystem taxonomy, landscape ecology, alterity systems, actor networks and geographic information systems (GIS). As a result, six normative conflicts were identified, five arising from power relations and seven scarcity conflicts related to actions around naturales resources. In addition, high fragmentation was found in the natural cover (<40%) and prevalence of agricultural matrix (60.6%).

Keywords: management, socio-ecological systems, conservation, protected areas, landscape

INTRODUCCIÓN

Según el reporte del II Congreso Latinoamericano de parques naturales y otras AP, las principales amenazas para estas áreas son: el avance de actividades agrícolas de gran escala, colonización ilegal de tierras, extracción ilegal de madera, difusión de especies e incursión de actividades mineras, petroleras y forestales (Castaño-Uribe, 2007); en Colombia, según datos del Instituto Alexander von Humboldt (Bello et al., 2014) hay títulos mineros en cerca de 150 mil hectáreas de páramo, 36 mil hectáreas en parques nacionales naturales y otras AP tienen títulos mineros vigentes, una gran parte de la biodiversidad se encuentra en territorios colectivos indígenas (30'845.231 ha.) y en comunidades negras (5 millones de ha.); por lo cual, el conflicto está siendo parte central de los procesos de desarrollo y rearticulación de América Latina en las agendas globales, así como en la práctica de políticas públicas, la gestión y administración del territorio y los recursos naturales (Rodríguez & Correa, 2005).

Los conflictos, sin embargo, no solamente son causa de la concreción física de prácticas ilegales, también de la confrontación de los discursos y modelos a partir de los cuales se diseñan y gestionan las AP (i.e., Webb & Raffaelli, 2008; Pérez, 2009), pues su emergencia obedece, principalmente, a un enfoque de gestión con amplias falencias sociales donde el conocimiento fluye en forma unidireccional, desde el conocimiento científico a la acción, a través de métodos de mando y control que no consideran la gente y la naturaleza como parte de un mismo sistema (Ungar & Strand, 2012); dando lugar a serios obstáculos tales como: “i) delimitación del objeto de conservación por exclusión a través del análisis científico positivo; ii) oposición conceptual de lo natural y los productos de la cultura; iii) énfasis en los objetos de conservación haciendo invisible a los actores involucrados; iv) limitada legitimidad de la conservación, al ser producto histórico de la frontera de

ocupación del territorio y v) emergencia de conflictos entre el ambiente como derecho colectivo y los derechos humanos” (Pérez, 2009, p.48)

Desde el punto de vista resolutivo, los conflictos en la conservación se han abordado principalmente desde la mediación a partir de técnicas de comunicación, participación y teoría de juegos (e.g., Lewis, 1996). Sin embargo, hay un desafío fundamental en el diagnóstico del colapso de los sistemas socio-ecológicos, en la identificación y el análisis de las relaciones entre sus múltiples niveles y en diferentes escalas espacio-temporales (Berkes, Folke, & Colding, 2000; Norberg & Cumming, 2013); diagnóstico en el cual juega un papel esencial la administración a escala paisaje (CNAP, 2014) y en el que se requieren nuevos enfoques de investigación que incluyan la dimensión humana cuando se estudia el ambiente natural (Bodin & Tengö, 2012).

Este artículo presenta la experiencia obtenida en un estudio de caso en el DMI Subachoque, AP que hace parte del páramo de Guerrero en el altiplano Cundiboyacense (cordillera oriental colombiana) y el cual buscó esclarecer posibles conflictos en su conservación, con base en un marco analítico fundamentado en el enfoque de paisaje.

LA CONCEPCIÓN PAISAJÍSTICA Y LAS ÁREAS PROTEGIDAS

El surgimiento histórico de este concepto está íntimamente ligado con el romanticismo del siglo xix, con la reivindicación de los sentimientos y las nuevas formas de ver el mundo a través del arte, la literatura y la filosofía (Mateo et al., 2012; Cantero, 2010) ya que, en esta época, se gestó una nueva mirada hacia la naturaleza que permitió dibujar, sensibilizar, reflexionar y fantasear el paisaje y la cual, posteriormente, fue retomada por Humboldt para quien la naturaleza era una “unidad en la diversidad de los fenómenos, la armonía entre las cosas creadas, que difieren por su forma, por su propia constitución, por las fuerzas que las animan; era el Todo animado por un soplo de vida” (1874-1875, t. I, p. 3); pensamiento que dio lugar al concepto científico de paisaje y permitió, no solamente visibilizar las formas con las que se manifiesta en la superficie terrestre una realidad geográfica, sino además, manifestar el orden interno que las fundamenta (Cantero, 2010).

Posterior a los aportes naturalistas, el paisaje se abordó desde varios enfoques disciplinarios, principalmente desde la geografía, la geología y la ecología, y se vio influenciado por la teoría de sistemas y adaptado por corrientes humanistas. Como resultado, la propuesta organicista de Humboldt se complejizó y el paisaje se convirtió en “una unidad espacio temporal integral con expresión morfológica y funcional propias, que se debe a las relaciones que se establecen entre sus

componentes físicos, bióticos y humanos, los cuales constituyen los factores formadores (climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos, biológicos, culturales, etc.) y los mecanismos de interacción que le dan estructura y funcionamiento” (Etter, 1990, adaptado en Cabrera *et al.* 2014) p.176). En consecuencia, el paisaje actualmente es tanto material como cultural (Bertrand, 2006) y se define como “cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones” (Consejo de Europa, 2000, p. 6).

La Unión Internacional para Conservación de Naturaleza (UICN) involucra la unidad paisajística en su categoría (V) titulada *conservación de paisajes terrestres, marinos y recreación*; no obstante, en los últimos años, la visión se ha ampliado y las AP comienzan a entenderse como configuraciones en mosaicos complejos de parches, hábitats y ecosistemas que interactúan entre sí (Lindenmayer *et al.*, 2008, Muller *et al.* 2010) y en los que suceden múltiples interacciones y funciones socio-ecosistémicas (Gómez-Baggethun & de Groot 2007; Sattler *et al.* 2006; TEEB 2010b); por lo cual la noción de paisaje resulta transversal y sintetiza el nuevo paradigma conservacionista (Phillips, 2002) rompiendo el mito, al menos conceptualmente, de que la naturaleza es independiente de las personas y que ésta se ve disminuida cuando la gente trata de vivir entre ella (Lewis, 1996).

EL CASO DE ESTUDIO EN EL DMI SUBACHOQUE

Metodología

Este estudio empleó métodos cuantitativos y cualitativos de investigación integrados en un diseño mixto descriptivo-analítico que recurrió a la etnografía y a la observación directa para socavar datos socioeconómicos, ecológicos y perceptuales directamente en campo y, a la taxonomía del geosistema, la ecología del paisaje, los sistemas de alteridad, las redes de actores y los SIG para analizar la configuración estructural, funcional y composicional del paisaje de acuerdo a tres componentes paisajísticos sugeridos por Bertrand (2006) y adaptados en este estudio así: actores (gestores y usuarios), lugares protegidos (rasgos biofísicos) y proyectos socio-económicos (ver tabla1). La población estudiada quedó definida por las personas que habitan e intervienen directamente el DMI Subachoque: 128 habitantes en 33 familias (CAR-UP, 2010) de las cuales se entrevistó una muestra de 19 familias; el resto de población está compuesta por personas itinerantes que llegan al territorio por vínculos laborales o por esparcimiento, de las cuales se entrevistaron seis personas.

Para diferenciar los conflictos que surgen entre los anteriores componentes paisajísticos, en relación al sistema de gobernanza que rige el AP, se validaron los comportamientos de poder, las valoraciones normativas y las situaciones de escasez de acuerdo al modelo triádico de conflictos de Galtung (1989) en adaptación de Alzate (1998) y se usó la tipología de Redorta (2004). Además, se validó la influencia de los conflictos en el desempeño ecológico y social del DMI, así como las externalidades que estos generan sobre socio-ecosistemas circundantes, aplicando las medidas de desempeño propuestas por Ostrom (2009). Todas las anteriores variables y parámetros de análisis se integran en la tabla 1.

Las actividades se organizaron en cinco fases: i) Exploración, se recolectó información secundaria, se reconoció el terreno y se contactaron actores; ii) Trabajo de campo, consistió en observaciones directas del paisaje y en entrevistas a actores internos y externos; iii) Sistematización de información, se georreferenciaron, clasificaron y estructuraron datos de campo e información secundaria en ArcGIS 10.2; iv) Análisis, se calcularon métricas estructurales del paisaje con *Fragstats* para una configuración por clase de cobertura, área y agregación espacial; también se caracterizaron los proyectos socioeconómicos como sistema de alteridad según parámetros propuestos por Mesa *et al.* (2005) y se aplicó el triángulo de niveles múltiples (Lederach, 2001 en Leonhardt, 2001) complementado con la tipificación de Ramírez (2005) para identificar los actores según tipo de intervención y/o influencia; v) Inferencia, comprendió una valoración social y ecológica de los servicios ecosistémicos, siguiendo los postulados de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España (2011); servicios que se contrastaron frente a los parámetros de la tabla 1 para identificar conflictos y consecuencias en la conservación y con los cuales finalmente se estructuró una matriz DOFA para establecer estrategias resolutivas.

Tabla 1. Variables y parámetros de análisis

Patrones de interacción paisajística			Consecuencias en la conservación
Nodo de relación	variables de interacción	Tipo de conflicto (parámetro)	
Proyectos – Actores	Comportamientos (coacción o coerción)	Poder: <i>Se disputa por que alguien quiere mandar, dirigir o controlar</i>	- Medidas de desempeño social (ej. eficiencia, equidad, responsabilidad, sostenibilidad). - Medidas de desempeño ecológico (ej Sobreexplotado, resiliencia, biodiversidad, sostenibilidad) - Externalidades
Actores – Lugares	Valoraciones (actitudes, apreciaciones)	Norma: <i>Se disputa porque se incumple una norma social o legal</i>	
Proyectos – Lugares	Situaciones (interés, necesidad)	Escasez <i>Se disputa por algo que no es suficiente</i>	
Sistemas de gobernanza			
Organismos gubernamentales, ONGs, etc.			

Fuente: Pérez D.(2015) a partir de ideas de Bertrand (2006), Ostrom (2009) y Redorta (2004) sobre ideas de Galtung (1989)

RESULTADOS

En términos biofísicos, en el paisaje del DMI Subachoque se encontraron cuatro rasgos diferenciales: G1) crestones con pajonales y matorrales de páramo, G2) Crestones con bosque altoandino, G3) crestas y escarpes mayores con bosque altoandino y G4) Glacis de acumulación con bosque Altoandino (ver Figura 3); unidades geosistémicas que se encuentran ampliamente transformadas, aproximadamente en un 40%⁷⁵ por la actividad agropecuaria que, a través de mosaicos de pastos y cultivos, constituye la matriz estructural del paisaje con un porcentaje del 60.6%.

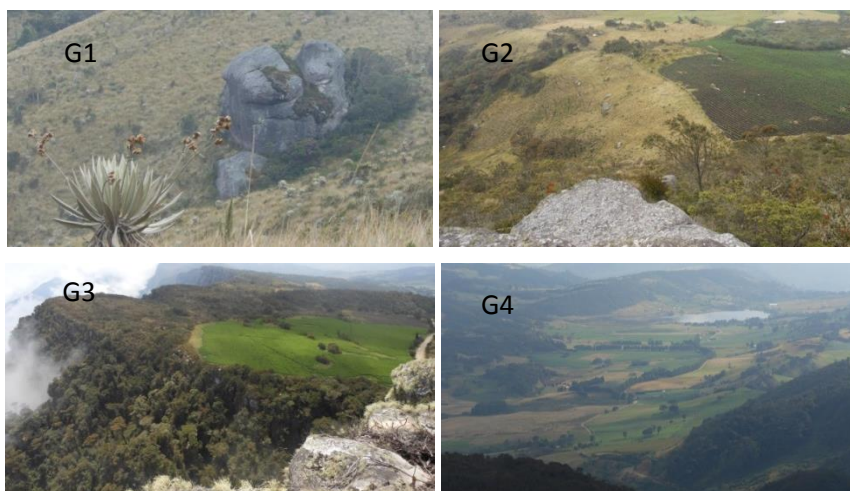


Figura 3. Geosistemas transformados en el DMI Subachoque. Fuente: Pérez D. (2015)

En el componente humano, se constató la presencia de 22 actores que ejercen influencia significativa sobre el DMI Subachoque, de los cuales 13 realizan actividades directas sobre este distrito, 7 influyen actividades locales de forma indirecta y 2 actores, se encuentran desarticulados pero por su condición y situación geográfica, representan un potencial para la conservación (ver Figura 4). La dinámica relacional de estos actores se da en cuatro niveles espaciales: nacional, representado por la máxima autoridad ambiental del país (Minambiente), la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) y la Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA); regional, constituido por grupos de personas, instituciones públicas, instituciones académicas y empresas; municipal, en cabeza de la alcaldía de Subachoque y dos organizaciones no gubernamentales (ONG) que trabajan temas ambientales en el municipio y; un nivel local, donde se sitúan campesinos que habitan permanentemente el DMI. Todos estos actores

⁷⁵ McIntre y Hobbs (1999) definen el rango de fragmentación entre el 10 y 60 % del hábitat natural

interactúan en un sistema de gobernanza liderado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

En términos socioculturales se encontraron campesinos que pueden ser propietarios, administradores, arrendatarios, jornaleros y rastrojeros⁷⁶, catalogados como no innovadores porque emplean prácticas agropecuarias convencionales basadas en el uso intensivo de agroquímicos. En general, todos poseen un arraigo al lugar, pero afrontan condiciones difíciles porque dependen de la producción de papa y leche; mercados que se han devaluado y en los que difícilmente pueden competir con los agro-empresarios quienes, por su ventaja económica, ejercen supremacía. Además, no se encontraron actores cooperativos y los actores innovadores (representados por una red agroecológica localizada muy cerca) están desarticulados de la organización social del DMI.

⁷⁶ Jornaleros son aquellas personas sin tierra que trabajan en el agro por un pago diario (jornal). Rastrojero, como ellos mismos se designan, son trabajadores informales que recogen papa que el administrador del cultivo les regala.

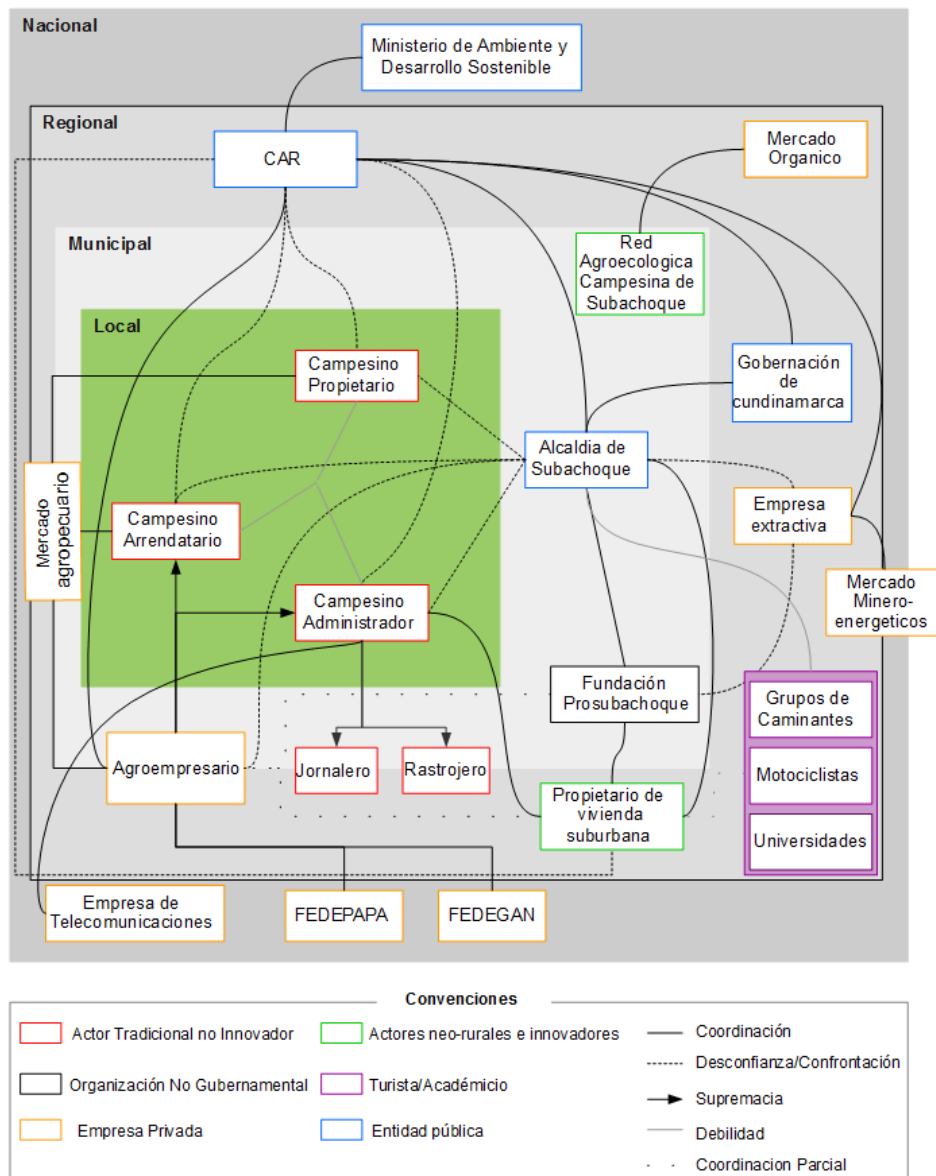


Figura 4. Diagrama de actores del DMI Subachoque. Fuente: Pérez D. (2015)

Al revisar los sistemas de alteridad (formas de apropiación territorial) se encontró que la finca encargada es la que posee mayor extensión (3562,784 ha que representan el 76 % del área total), le siguen los predios en manejo ambiental propiedad de las instituciones ambientales con 793,845 ha (16,86%), la finca campesina con 295 ha (6,27%) y la vivienda suburbana, servidumbres, antenas de comunicación y el colegio del Pantano de Arce, todas, con áreas inferiores a 1 hectárea.

Contrastando las actividades socioeconómicas con las zonas de manejo definidas para el DMI Subachoque, se zonificaron varios conflictos (ver Figura 5). En primer lugar, se observó la presencia de actividades agropecuarias dentro de rondas de protección de nacimientos y lagunas. Segundo, hay pastos y cultivos en zonas de protección, preservación y recuperación; Tercero, la

zona de producción que establece el acuerdo CAR No.17 de 1997 posee coberturas naturales sobre las cuales no existen medidas restrictivas claras y los límites de esta unidad, en algunos sectores, se distribuyen sobre suelos de fertilidad baja limitados por presencia lítica, corriendo el riesgo de degradarse ante prácticas intensivas.

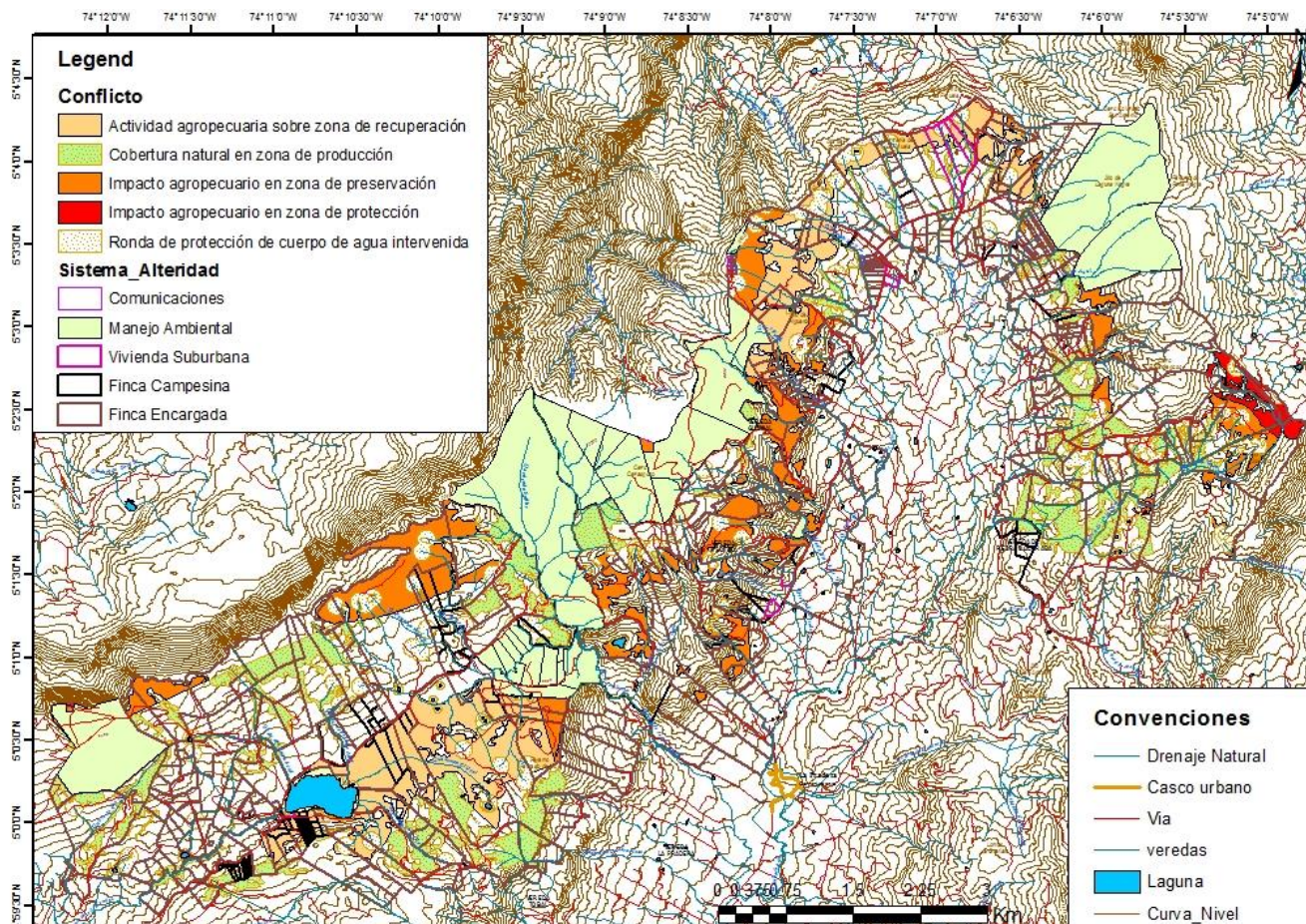


Figura 5. Mapa de conflictos en el DMI Subachoque. Fuente: Pérez D. (2015)

Analizando las interacciones entre actores, lugares conservados, proyectos socioeconómicos y sistemas de gobernanza, se reconocieron 18 conflictos clasificados de acuerdo a la Tabla 1 en tres grandes grupos:

Conflictos de escasez: E1) sobreexplotación de alimentos por ganadería y agricultura, E2) superposición de títulos mineros en coberturas naturales y zonas agropecuarias, E3) contaminación y reducción de caudales de fuentes hídricas por actividades agropecuarias, E4) reducción de fertilidad edáfica por malas prácticas agropecuarias, E5) fragmentación ecosistémica por actividades agropecuarias, E6) restricción de acceso a zonas de interés turístico y espiritual por

presencia de antenas de comunicación y E7) desatención a familias campesinas en los proyectos productivos.

Conflictos normativos: N1) omisión de la entidad ambiental en la regulación de usos productivos, N2) omisión y disputa regulativa entre la entidad ambiental, los agro-empresarios y campesinos locales por uso extractivo de carbón; N3) combustión con leña por parte de campesinos locales, N4) exclusión institucional de campesinos por regulación hídrica, N5) desacreditación científica y académica por parte de campesinos locales, N6) depreciación del conocimiento local por parte de la autoridad ambiental.

Conflictos de poder: P1) competencia comercial desigual entre el campesino propietario y la finca encargada, P2) competencia por capacidad económica entre el manejo ambiental y los agro-empresarios, el propietario de vivienda suburbana y la empresa extractiva; P3) supremacía de la minería, la finca encargada y la vivienda suburbana sobre el manejo ambiental, P4) coerción de la alcaldía y la CAR por adquisición de predios, P5) coerción de la alcaldía y la CAR por manejo ambiental de predios.

CONCLUSIONES

La mayoría de conflictos encontrados en el DMI Subchoque se dan por la acción alrededor de recursos naturales (conflictos de escasez) donde se hallaron siete conflictos, le siguen los conflictos normativos con seis y finalmente los conflictos de poder con cinco. Interacciones conflictivas que frente a los objetivos de conservación, están generando, por un lado, una alta fragmentación del paisaje ya que la representatividad de las coberturas naturales se acerca apenas al 40 % y es la actividad agropecuaria, representada en pastos y cultivos, la que alcanza un mayor porcentaje con el 60.6 %. Por otro lado, los actores no reconocen ni se apropian del DMI, por el contrario, lo perciben como barrera para su economía y subsistencia y los esfuerzos institucionales, cuando no omiten la regulación de los usos del suelo, se enfocan al traslado y prohibición de las prácticas agropecuarias y campesinas, más que a la inclusión y/o promoción de prácticas sustentables.

Por lo anterior y como principales estrategias resolutorias, se recomienda promover la regulación hídrica como servicio ambiental co-responsable, ampliar y fortalecer la coordinación interinstitucional con universidades, empresas y ONGs, articular la producción de familias campesinas del DMI con la red agroecológica de Subchoque para comercializar productos

orgánicos, establecer un programa participativo de restauración ecosistémica, incentivar y capacitar a las familias campesinas para que produzcan bajo técnicas sustentables, vincular líderes comunitarios en procesos de monitoreo y educación ambiental, implementar un SIG participativo para monitorear el paisaje, redefinir las zonas de manejo del DMI garantizando áreas de producción sustentable para las familias campesinas, así como diseñar y establecer corredores ecológicos que integren fragmentos de bosque y páramo del DMI con áreas protegidas y ecosistemas colindantes.

REFERENCIAS

- Alzate, R. (1998). *Análisis y resolución de conflictos: una perspectiva psicológica*. Bilbao: Universidad del País Vasco. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=172004>
- Bertrand Claude & Bertrand Georges (2006). *Geografía del Medio Ambiente. El Sistema GTP: Geosistema, Territorio Y Paisaje*. Universidad Granada.
- Bertrand G (1968): *Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique*, R.G.P.S.O., t. 39, fasc. 3, págs. 249-271.
- Bodin, Ö., Tengö, M. (2012). *Disentangling intangible social—ecological systems*. Global Environ. Change, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.01.005
- Besse, J.-M. (2000). *La physiologie du paysage, d'Alexandre de Humboldt à Paul Vidal de La Blache*, en *Voir la Terre. Six essais sur le paysage et la géographie*. Arles, Actes Sud, ENSP, Centre du Paysage, pp. 95-114
- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. (2000). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press.
- Castaño-Uribe, C. (2007). *Diagnóstico y situación actual de las áreas protegidas en América Latina y el Caribe*. Bolivia: CAF y Fundación Savia Bolivia.
- Cabrera, M. y W. Ramirez (Eds) (2014). *Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogota, D.C. Colombia. 296 pp.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Universidad de Pamplona CAR-UP (2010). *Actualización del Plan de manejo ambiental para el Distrito de Manejo Integrado Nacimiento del río Subachoque y Pantano de Arce*. Convenio 0539 de 2009, Subdirección de Recursos Naturales y Áreas Protegidas. Versión en aprobación.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CNAP (2014). *Declaración II Congreso Colombiano de Áreas Protegidas*. Bogotá, Parques nacionales naturales de Colombia.

- Cantero Nicolás (2010). *El lugar del paisaje en la geografía moderna*. Estudios Geográficos Vol. LXXI, 269, pp. 367-393 Julio-diciembre 2010
- Gómez-Baggethun E, de Groot R. (2007). *Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía* Ecosistemas 16: 4-14
- Humboldt, A. (1874-1875). *Cosmos. Ensayo de una descripción física del mundo*; traducido al castellano por Bernardo Giner y José de Fuentes. Madrid, Imprenta de Gaspar y Roig, Editores, 4 t.
- Lewis, C. (1996). *Managing Conflicts in Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. xii + 100 pp.
- Leonhardt Manuela (2001). Conflict analysis for Project planning and Management, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Lindenmayer DB, Burton PJ, Franklin JF (2008). *Salvage Logging and Its Ecological Consequences*. Washington DC: Island Press.
- Muller F, de Groot R, Willemen L (2010). *Ecosystem Services at the Landscape Scale: the Need for Integrative Approaches*. Landscape Online 23: 1-11.
- Mateo, J, Silva, E.V. y Leal Antônio (2012). *Paisaje y geosistema: apuntes para una discusión teórica*. Geonorte, Edição Especial, V.1, N.4 p. 78 – 90.
- Mesa, C., Cortés, L., & Mira, J. C. (2005). *¿Son posibles el espacio público y la recreación en los Cerros Orientales de Bogotá y en la cuenca alta del río Teusaca? Un diagnóstico social*. En Región, Ciudad y Áreas Protegidas. Manejo ambiental participativo (pp. 269-317). Bogotá.
- Norberg, J., & Cumming, G. S. (2013). *Complexity Theory for a Sustainable Future*. Columbia University Press.
- Ostrom, E. (2009). *A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems*. Science, 325(5939), 419-422. <http://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Ospina, M. A. (2008). *Manual para la delimitación y zonificación de zonas amortiguadoras*. Parques Nacionales Naturales De Colombia.
- Pérez, D. (2015). *Conflictos socio-ecológicos en paisajes de conservación: propuesta de marco analítico y estudio de caso para el distrito de manejo integrado nacimiento del río Subachoque y pantano de arce* (tesis de posgrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

- Pérez, G. I. A. (2009). *¿El fin de la frontera? Reflexiones desde el caso colombiano para una nueva construcción social de la naturaleza proiegida*. *Revista de estudios sociales*, (32), 48-59.
- Redorta, J. (2004). *Como analizar los conflictos. La tipología de conflictos como herramienta de mediación*. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez, & Correa, H. D. (2005). *Encrucijadas Ambientales En America Latina Entre el manejo y la transformación de conflictos por recursos naturales*. Costa Rica: Universidad para la Paz. Programa Conflicto y Colaboración en el Manejo de Recursos Naturales en América (CyC).
- Ramírez, Andrés (2005). *Percepción del territorio y uso actual del paisaje por parte de las comunidades locales de la cuenca alta del río Teusacá (veredas Verjón alto y Verjón bajo, Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia)*. Tesis de grado, Universidad Javeriana.
- Sattler C, Schuler J, Zander P (2006). *Determination of trade-off-functions to analyse the provision of agricultural non-commodities*. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 5: 309-325.
- TEEB. (2010b). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. The Ecological and Economic Foundations, European Commission, Earthscan, Londres.
- Webb, T. J., & Raffaelli, D. (2008). *Conversations in conservation: revealing and dealing with language differences in environmental conflicts*. *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1198–1204. doi:10.1111/j.1365-2664.2008.01495.x

PRÁTICAS TURÍSTICAS EM ÁREAS PROTEGIDAS: UM OLHAR SOBRE A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA COSTA DOS CORAIS, BRASIL.

Vanice Santiago Fragoso SELVA, Professora do PRODEMA – UFPE vanice.ufpe@gmail.com
Carolina Neves SOUZA, Mestranda do PRODEMA – UFPE carolina_cns@hotmail.com
Renata Laranjeiras GOUVEIA, Doutoranda do PRODEMA – UFPE renatalaranjeiras@gmail.com
Emily Cabral da Silva SANTOS, Mestranda do PRODEMA - UFPE emalycabral@gmail.com

Resumo

Esse artigo apresenta algumas reflexões sobre o uso turístico na Área de Proteção Ambiental-APA Costa dos Corais, área de proteção marinha, trazendo à discussão a necessidade de planejamento e gestão que se viabilize em um processo de governança do território. A APA Costa dos Corais é uma área protegida pelo governo brasileiro com o objetivo de defender a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais. A APA estende-se do Litoral Sul do estado do Estado Pernambuco ao litoral Norte do estado de Alagoas na região Nordeste do Brasil. A expansão do turismo configurou diferentes conflitos socioambientais resultantes das relações estabelecidas entre os diversos agentes produtores do espaço para atender suas necessidades e interesses, demandando uma boa governança para a conservação do ambiente natural e a manutenção da atividade turística.

Palavras-chave: Turismo. Área de Proteção Ambiental. Costa dos Corais. Gestão ambiental.

ABSTRACT

This article presents some reflections on the tourist use in the Environmental Protection Area-APA Coral Coast, a marine protected area, bringing to the discussion the necessity of planning and management that makes possible a process of territory governance. The APA Coral Coast is an area protected by the Brazilian government in order to defend the biological diversity and disciplinary the occupation process and ensure the sustainability of natural resources. The APA extends from the southern coast of the state of Pernambuco to the north coast of the state of Alagoas in the Northeast of Brazil. The the expansion of tourism set up different social environment conflicts, resulting from the relations between the producers of the space to attend their needs and interests, demanding a good governance for the conservation of the natural environment and the maintenance of the tourist activity.

Keywords: Tourism. Environmental Protection Area. Coral Coast. Environmental management.

ÁREAS PROTEGIDAS: UM POUCO DA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

A criação do Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos em 1872, com o objetivo de conservar a paisagem natural de áreas desabitadas para as futuras gerações serviu de referência para a criação de áreas protegidas em diferentes países. Foi um modelo de área protegida que de um lado possibilitou a proteção da natureza, mas, por outro não conseguiu assegurar a integridade mínima dos processos biológicos e culturais do território e do seu entorno.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) assinada no âmbito da Rio-92 destaca que área protegida “significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação”.

Segundo a União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN (1994), uma área protegida é criada com objetivos, manejo e gestão para a proteção e a manutenção da biodiversidade biológica terrestre ou marítima assim como dos recursos naturais e culturais nela existentes, a qual é gerida por instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos.

No Brasil, as áreas protegidas tiveram a mesma lógica de criação para proteger a biodiversidade e se intensificaram a partir da década de 1990 culminado em 2000 com a instituição de um sistema de áreas protegidas - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelecendo critérios e normas de manejo.

As primeiras áreas protegidas foram criadas para contribuir com as pesquisas científicas, e, principalmente, com o propósito de contemplação e lazer para as populações urbanas. Seguindo os objetivos e o modelo americano de Yellowstone, em 1937 foi criada a primeira Unidade de Conservação – UC, o Parque Nacional de Itatiaia/RJ (DIEGUES; MOREIRA, 2001). Outras categorias foram implementadas pelo governo brasileiro, na execução da Política Nacional de Meio Ambiente instituída em 1981.

O aumento da degradação ambiental resultante do crescimento das cidades, da forma indiscriminada dos recursos naturais no meio rural, o aumento de novas formas de produção e consumo e o surgimento de conflitos criados pela disputa por recursos naturais e territórios e pela desvalorização de comunidades tradicionais são exemplo de alguns aspectos que fortaleceram à criação de novas categorias de áreas protegidas associada a necessidade do poder público de gerir os diferentes ambientes.

Através da promulgação da lei 9.985 do ano de 2000 foi instituído no Brasil o SNUC, onde foram definidos dois grandes grupos de Unidades de Conservação (UC): o de Proteção Integral que visa à preservação ambiental sem interferência humana direta e o de Uso Sustentável que preserva a natureza e as condições para a melhoria da qualidade de vida das comunidades tradicionais. Dentro

destes grandes grupos, doze categorias foram estabelecidas com características e objetivos próprios (ICMBIO, 2015).

No grupo das áreas de Uso Sustentável, as Áreas de Proteção Ambiental – APA's foram criadas com o objetivo conciliar as atividades econômicas e a proteção dos recursos naturais. São áreas de grande extensão que abrigam uma diversidade de formas de usos tendo o turismo como uma dessas formas e que vem ganhando cada vez mais espaço notadamente em áreas litorâneas.

Esta categoria de área protegida, estabelecida pela Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, teve como inspiração original os Parque Naturais de Portugal, de concepção semelhantes à dos "*Landschaftsschutzgebiet*" da Alemanha e às dos Parques Nacionais da Inglaterra.

Na execução da gestão ambiental das áreas protegidas, a expansão de novas atividades e serviços passou a ser incorporado a exemplo da atividade turística com o estabelecimento de equipamentos hoteleiros, empreendimentos de lazer e alimentação e práticas aquáticas de lazer. Essas práticas contribuíram para a conservação do ambiente natural, a geração de emprego, ocupação e renda e para a organização de comunidades para as atividades, mas, também contribuíram para o acirramento de conflitos socioambientais pré-existentes não explícitos.

Apesar da existência de conselhos consultivos nas áreas protegidas, a gestão pública não tem bem definida uma governança que conduza à efetivação dos objetivos para os quais as APAs foram criadas.

O presente estudo situa-se no contexto das práticas turísticas em área protegida pública, em ambiente marinho, nomeadamente na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, discutindo e apontando desafios da gestão ambiental na mediação de conflitos e ordenamento do território, para garantir a conservação dos recifes coralígenos e de arenito, a integridade ecológica, o ordenamento do turismo ecológico, científico e cultural e demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DOS CORAIS

A APA Costa dos Corais - APACC, criada a partir do Decreto s/nº de 23 de outubro de 1997 têm entre seus principais instrumentos de gestão os zoneamentos que integram o Plano de Manejo, os quais constituem um meio de ordenamento territorial para a gestão dos seus territórios, e estabelecem usos diferenciados para cada zona. Dentro do seu Plano de Manejo, publicado em 2013, foram criadas diferentes zonas com os objetivos diversos como preservação, pesca, conservação e visitação.

É a maior unidade de conservação federal marinha do Brasil. Possui mais de 400 mil ha de área e cerca de 120 km de praia e mangues. Sua extensão (Figura 1) abrange os Estados de Alagoas e Pernambuco, tendo como limite norte o Município de Tamandaré no Estado de Pernambuco e sul o município de Maceió no Estado de Alagoas (ICMBIO, 2015).

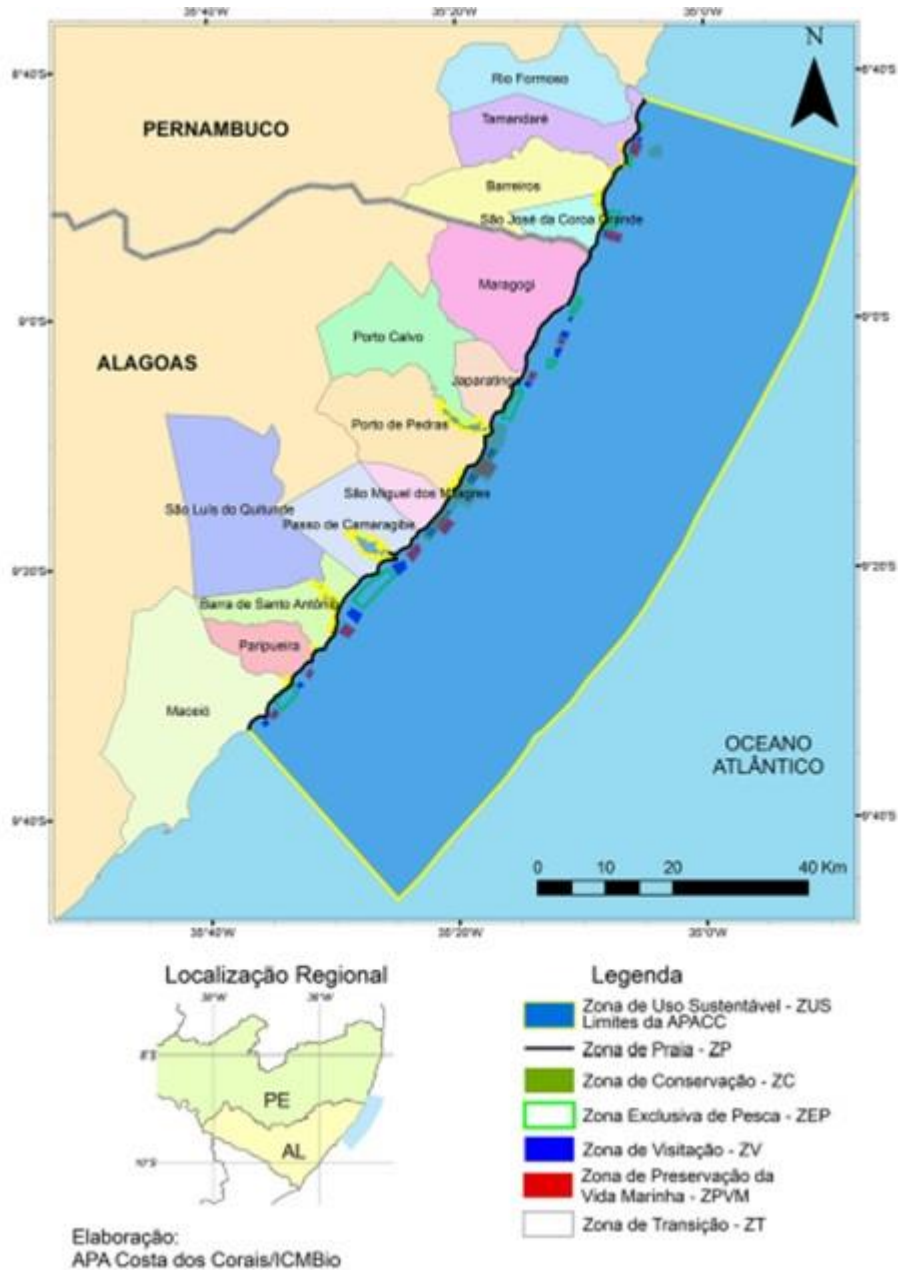


Figura 1. Mapa de localização da APACC e seus respectivos zoneamentos

Fonte: ICMBio, 2013

Os principais objetivos da unidade são:

- garantir a conservação dos recifes coralígenos e de arenito, com sua fauna e flora;

- manter a integridade do habitat e preservar a população do Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*);
- incentivar as manifestações culturais contribuindo para o resgate da diversidade cultural regional.
- ordenar o turismo ecológico, científico e cultural, e demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental;

Através dos objetivos específicos, a gestão da unidade em esforço conjunto com outras instituições, definiram algumas áreas, denominadas como zonas de uso direto e indireto: pesquisa, preservação, turismo, etc. (ICMBIO, 2013). Segundo a lei do SNUC, o zoneamento em unidades de conservação tem o objetivo de proporcionar a eficácia dos objetivos da unidade de forma harmônica, através da definição de setores ou zonas de uso.

No entanto, os zoneamentos e os regramentos criados para seu manejo atingem diretamente a população local – que extrai do ambiente os recursos naturais necessários para subsistência; populações de outras localidades - que vem para a região em busca do turismo e as instituições públicas e privadas - que trabalham para garantir a conservação ambiental da região.

Segundo a avaliação do uso territorial no Plano de Manejo da unidade, dentro da APA existem diversos usos que são conflitantes com a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A maioria deles já existentes antes da criação da UC. “O turismo e as atividades recreativas desordenadas também foram levantados como um grande problema interno da APA, principalmente nos períodos de alta estação, ou seja, no auge do verão, quando a exploração turística atinge o seu maior pico de visitação. Esta pressão também é externa, pois toda a costa litorânea de Alagoas é intensamente visitada no alto verão, devido as suas praias paradisíacas” (ICMBIO, 2013).

A pressão sobre a costa litorânea relativa à atividade turística se dá em função da ausência de um planejamento integrado ou por ingerência do território pela incapacidade técnica e de manejo do poder público de se utilizar de instrumentos de controle, capazes de prevenir consequências negativas da expansão da função turística e de maximizar os esperados resultados positivos (SELVA, 2011).

Na busca de atingir os objetivos propostos para a proteção da área e seguindo o que orienta a Lei do SNUC, a criação do Conselho Consultivo da APA Costa dos Corais em 2011, fez um importante espaço de diálogo entre a sociedade civil, os centros de pesquisa e a gestão da unidade, pois proporciona à comunidade e demais instituições a construção de soluções para amenizar os conflitos existentes e para a tomada de decisão.

O Conselho é composto por 28 assentos e dividido entre sociedade civil e órgãos públicos. Dentre as instituições da sociedade civil que atuam com turismo na APACC, estão presentes associações de jangadeiros para visitação de piscinas naturais, condutores para passeios de observação de peixe-boi, empresários do setor turístico e proprietários de catamarãs. Das instituições ligadas ao meio ambiente com atuação no conselho estão presentes cinco ONG's e três instituições de pesquisa científica. Além disso, fazem parte do Conselho, órgãos reguladores das esferas federais e estaduais, seis prefeituras e as secretarias de turismo e meio ambiente dos estados de Alagoas e Pernambuco (ICMBIO, 2015).

A participação dessas instituições nos processos de tomada de decisão garante o poder de voz destes setores na gestão da unidade de conservação e ajudam a diminuir os conflitos existentes entre a atividade turística e o ordenamento do território.

O CAMINHO PERCORRIDO PARA O ENTENDIMENTO DA DINÂMICA DO TURISMO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DOS CORAIS -APACC

Para a realização deste estudo adotou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa, por meio de uma investigação exploratória que buscou entender como o turismo é praticado em uma área protegida e como pode contribuir para a sua conservação, utilizando como caso estudado a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, situada no litoral dos Estados de Pernambuco e Alagoas, por ser uma área de atividade turística em expansão e que requer uma gestão fundamentada num processo de governança. Para isso, inicialmente realizou-se um levantamento bibliográfico sobre os temas pesquisados, visando construir um referencial teórico-metodológico que trouxesse contribuições para uma compreensão acerca do turismo, da governança e de áreas protegidas.

Destaca Beni (1998) que o turismo é uma atividade complexa que engloba diversos elementos que interagem entre si em um sistema mais amplo e resulta do somatório dos recursos naturais, culturais, sociais e econômicos, o que torna o seu estudo abrangente, complexo, multicausal e que demanda de planejamento e gestão integrada. Sendo uma atividade complexa que envolve as várias dimensões do ambiente da APACC termina por alterar a dinâmica das localidades e o equilíbrio ecológico o que demanda um controle-comando-coordenação envolvendo todos os atores envolvidos nos processos das práticas turísticas para a tomada de decisão.

Por governança entende-se "... a totalidade das diversas maneiras pelas quais os indivíduos e as instituições, públicas e privadas, administram seus problemas comuns". (Comissão sobre Governança Global, 1996, p.2). Destaca Melo *apud* Diniz (1995, p.400), "a discussão atual em

torno do conceito de *governance* ultrapassaria os aspectos estritamente ligados ao *modus operandis* das políticas, vindo a englobar questões mais amplas relativas a padrões de coordenação e de cooperação entre atores sociais e políticos”.

Após esta etapa inicial, como procedimento técnico, foi realizada uma pesquisa em três áreas da APACC onde o turismo ocorre de maneira intensa, visando a observação das práticas turísticas e a realização de entrevistas com gestores municipais, técnicos da APA, representantes de organizações sociais e empreendedores do setor turístico com registros e sistematização dos dados. As áreas de Maragogi e Porto de Pedras localizadas em Alagoas e Tamandaré situada em Pernambuco, possuem já um turismo que bem representam as práticas locais.

AS PRÁTICAS TURÍSTICAS NA APA COSTA DOS CORAIS: DESAFIOS PARA A GESTÃO AMBIENTAL

O turismo está entre as atividades de maior crescimento nas unidades de conservação de uso sustentável. A crise econômica incita os diferentes setores socioeconômicos a buscar soluções e o turismo nesse contexto emerge como importante alternativa econômica para localidades, mas, na sua dinâmica “reestrutura setores do espaço, transformando a natureza em mercadoria, recria e reorganiza a infraestrutura básica necessária para o consumo desta mercadoria” (GARMS, 1996).

O turismo como atividade econômica do mundo moderno vem se expandindo de forma acelerada nos diferentes ambientes e ganhando cada vez mais espaço nos ambientes naturais. Cada vez mais, a motivação pelo “contato com a natureza”, que se tornou uma mercadoria, tem feito a atividade turística ser praticada em áreas protegidas e no âmbito deste artigo na APA Costa dos Corais a qual passa a ser incorporada a outras áreas turísticas e as zonas de visitação definidas no plano de manejo tem tido as suas atividades subvertidas pela atividade turística sem que a gestão ambiental pública dê conta do seu ordenamento.

A gestão ambiental pode ser concebida, segundo Quintas (2006, p.30), como um “processo de mediação de interesses e conflitos (potenciais ou explícitos) entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído, objetivando garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”. A prática da gestão ambiental não é neutra, a partir do momento em que o Estado toma alguma decisão na área ambiental, implica em definir, quem ficará com os custos e com os bônus das ações sobre o ambiente. Diante disto, verifica-se a importância da prática de uma gestão ambiental participativa (QUINTAS, 2006) apoiada numa governança ambiental envolvendo diferentes atores que, sob a coordenação do setor público, se articulem de forma cooperada para a execução de ações e tomada de decisão.

A governança ambiental surge como um conjunto de práticas acerca de instituições e interface de atores e interesses, relacionados com a conservação da qualidade do meio ambiente, tanto natural quanto construído, sempre em referência aos princípios da sustentabilidade. Assim, compreendem regras estabelecidas e esferas políticas mais amplas do que apenas a estrutura do governo (BURSZTYN; BURSZTYN, 2013).

Em se tratando de Unidades de Conservação, a participação da sociedade nos processos de gestão é de fundamental relevância para o triunfo das propostas de uso sustentável e de preservação dos recursos naturais (COZZOLINO; IRVING, 2006). Segundo Loureiro et al. (2005), apesar da sociedade ser uma estrutura desigual e de ser constituída por conflitos, ainda é possível uma procura por consensos, sendo assim, os Conselhos de Unidades de Conservação é um espaço para a intermediação destes conflitos.

Bursztyn e Bursztyn (2013, p.146) detectam que as gestões governamentais atuais “são cada vez mais marcadas pela inclusão nos processos decisórios públicos (governo), de mecanismos de participação dos grupos sociais e dos interesses das coletividades que, direta ou indiretamente, estejam envolvidas em tais decisões”.

O QUADRO ENCONTRADO

As práticas turísticas na APA costa dos Corais acontecem em todo o seu território quer seja nas zonas definidas para a visitação (em azul no mapa) ou nas demais zonas. No período de alta estação, que vai de dezembro a fevereiro, é intensificada a visitação com o turismo de veraneio, que é sua prática mais marcante. Em geral, as atividades recreativas são desordenadas e conflitantes com a conservação e uso sustentável dos recursos naturais às quais pré-existem a criação da APA.

Nas três áreas observadas, Porto de Pedras, Maragogi e Tamandaré há uma diversa estrutura para o turismo como empreendimentos hoteleiros, bares, restaurantes, pousadas, serviços de infraestrutura e serviços turísticos, sendo mais significativo nos municípios de Maragogi e Tamandaré, que se inseriram no contexto do projeto turístico Costa Dourada do governo federal na década de 1990, alavancado e viabilizado pelo Programa de Desenvolvimento do Turismo (Prodetur/NE), desenvolvido com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento-BID.

Em Maragogi e Tamandaré as práticas turísticas estão voltadas para o uso da água do mar como: mergulho e passeios náuticos em diferentes tipos de embarcações, *wind surf* e visitas a área dos corais. Há formas de organizações sociais para as práticas desenvolvidas, como associação de barqueiros, de catamarãs, de pousadas. Em Maragogi, a gestão ambiental municipal estabeleceu

limites e regras de controle do número de embarcações por dia, como medida de ordenamento; em Tamandaré, apesar de estudos que apontem o estabelecimento de ordenamento de embarcações, na prática não há qualquer controle para o uso das mesmas.

Em Porto de Pedras, o turismo está relacionado à existência de reintegração ao ambiente natural do Projeto Peixe Boi em área estuarina, coordenado pelo ICMBio, órgão gestor da APACC. O projeto é o grande atrativo para o turismo local, que serviu de estímulo aos pescadores para se organizarem em um trabalho associativo usando as suas embarcações para a visitação deste componente da fauna. Por ser um projeto do ICMBio, o uso das embarcações é feito de forma ordenada seguindo as regras estabelecidas para a visitação.

As práticas turísticas verificadas em cada uma das três localidades seguem as orientações e regras definidas no zoneamento da APACC as quais são articuladas com a gestão das municipalidades, embora existam conflitos socioambientais explícitos e latentes derivados das práticas turísticas que podem ser minimizados no âmbito da governança ambiental. A gestão da APACC compreendida pela coordenação do ICMBio, pelo seu conselho gestor, articulada e cooperada com as Secretarias de Turismo e Meio Ambiente das municipalidades e às organizações/associações existentes representam uma estrutura real para os desafios de uma boa governança do turismo local.

O grande desafio para a governança dos territórios do turismo na área pesquisada passa pelo interesse da coletividade frente aos interesses de um ou mais atores, tendo o poder público representado neste caso pelo ICMBio e municipalidades atuando como mediadores, pois eles são responsáveis pela defesa de tais interesses, propondo soluções para a resolução dos conflitos (QUINTAS, 2006).

PALAVRAS FINAIS

Os ambientes costeiros tem sido alvo de diferentes usos alterando as dinâmicas ecológicas e sociais que comprometem o equilíbrio dos ecossistemas e a qualidade de vida de populações que tem o seu meio de vida relacionado com a pesca e cata de crustáceos, por exemplos. Também têm se intensificado nos últimos trinta anos como lugares de refúgio, ócio, entretenimento e lazer, apropriados no processo de expansão da atividade turística que, na sua versão moderna, busca consumir paisagens e criar novos destinos.

Nesse sentido, as áreas costeiras no Brasil e especialmente na Região Nordeste, área de interesse deste estudo, tem se constituído em espaços de uma dinâmica econômica que tem

subvertido práticas culturais locais e o comprometimento dos recursos ambientais tornando-se arenas litorâneas em que se assistem conflitos de diferentes ordens.

A APA Costa dos Corais, criada com objetivo de conciliar as atividades econômicas e a proteção dos recursos naturais, com destaque para a concentração de recifes de corais e arenitos, protege uma área marinha em que diferentes usos têm gerado conflitos, demandando um processo de coordenação que envolva os diferentes atores e interesses de uso de forma articulada e cooperada, capaz de criar redes e articulações entre o poder público e as iniciativas privadas.

Para uma boa governança das práticas turísticas na APA Costa dos Corais é imprescindível a sincronia entre as diferentes esferas de governo e entre políticas econômicas e sociais e população local, com uma visão de futuro comum entre público, privado e a sociedade civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENI, M. *Análise estrutural do turismo*. São Paulo: Senac, 1998.

BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em: 01 set. 2015

BRASIL. *Decreto sn, de 23 de outubro de 1997*. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais, nos Estados de Alagoas e Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/images/stories/legislacao/Decreto_23_10_1997.pdf. Acesso em: 01 set. 2015

BURSZTYN, M.A.; BURSZTYN, M. *Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 612p. 2013

COMISSÃO SOBRE GOVERNANÇA GLOBAL. *Nossa Comunidade Global*. O Relatório da Comissão sobre Governança Global. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1996.

COZZOLINO, L.F.; IRVING, M. Avaliação de gestão participativa em unidades de conservação: uma análise a partir da ótica da governança. *Seminário sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social*, 2006.

DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C.C. (Orgs.) *Espaços e Recursos Naturais de Uso Comum*. São Paulo: NUPAUB-USP, 2001.

- DINIZ, Eli. Governabilidade, democracia e reforma do Estado: os desafios da construção de uma nova ordem no Brasil dos anos 90. *Dados – Revista de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, Vol. 38, nº3, 1995, pp. 385 a 415.
- GARMS, A. O turismo no Plano de conservação da bacia do Alto Paraguai – PCBAP,MS. In: LEMOS, A.I.G. (Org.). *Turismo: Impactos Ambientais*. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 139-150.
- ICMBIO. *Plano de Manejo da Apa Costa dos Corais*. 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades_coservacao/PM_APA_Costa_dos_Corais_2013_JANEIRO.pdf. Acesso em: 18 set. 2015.
- ICMBIO. *APA Costa dos Corais*. 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais>. Acesso em: 17 set. 2015.
- ICMBIO. *Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais*. 2. ed. Brasília, DF, 2015, P.26-28
- IUCN-International Union for Conservation of Nature. *Directrizes para las categorias de manejo de áreas protegidas*. CPNA com la ayuda WCMc. Cambridge: IUCN.1994
- LOUREIRO, C.F.B; AZAZIEL, M.; FRANCA, N.; BRASILEIRO, R.F.; MUSSI, S.M.; LAFAILLE, T.M.S.; LEAL, W.O. *Educação Ambiental e gestão participativa em unidades de conservação*. 20. ed. Rio de Janeiro: IBAMA, 2005
- QUINTAS, J.S. *Introdução à Gestão Ambiental Pública*. 2 ed. revista. Brasília: IBAMA, 2006.
- SELVA, V. S. F. Litoral da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe: de ambiente natural a espaço do turismo. *Revista Nordestina de Ecoturismo*, Aquidabã, v.5, n.1, nov, dez 2011, jan, fev, mar, abr.

GESTÃO E CONSERVAÇÃO DE PAISAGENS PROTEGIDAS NO BRASIL: ANÁLISE DE CAMPOS DUNARES NO CURSO DO RIO SÃO FRANCISCO

Clecia Simone Gonçalves Rosa PACHECO; Perita Judicial Ambiental e Pesquisadora do IF SERTÃO-PE - Campus Petrolina/PE/Brasil; clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br

Izabelle Lima TORRES; Bolsista do PIBIC - IF SERTÃO-PE - Campus Petrolina/PE/Brasil; iza.belletores@hotmail.com

Reinaldo Pacheco dos SANTOS; Perito Ambiental - UPE - Campus Petrolina/PE/Brasil; pachecoreinaldo6@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho é parte dos resultados do Projeto Científico intitulado: O rio São Francisco e a construção geossistêmica de dunas no seu curso: uma análise ecodinâmica desses ecoambientes, que vem sendo desenvolvido desde 2013 e, visa analisar a relação existente entre o rio São Francisco e a construção de campos de dunas ao longo do seu leito no Sertão Semiárido do Nordeste brasileiro. Objetivou-se com este estudo analisar geossistemas dunares, bem como identificar os processos naturais e antropogênicos que os permeiam, interpretando causas e consequências dos impactos socioambientais, visando elencar propostas de conservação. As bases metodológicas que sustentaram tal pesquisa estão fundamentadas na Teoria Geossistêmica preconizada por Sotchava (1977) e, no Método Ecodinâmico elaborado por Tricart (1977), além da Teoria GTP (Geossistema – Território – Paisagem) defendida por Bertrand (1997). Os resultados encontrados indicam instabilidades nas áreas e elevados índices de degradação. Neste aspecto, é relevante a construção e implementação de planos de desenvolvimento sustentável assegurando assim o manejo adequado e a conservação de áreas fragilizadas.

Palavras-chave: APA; Dunas; Ordenamento territorial; Geossistêmica; Ecodinâmica.

GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAISAJES PROTEGIDAS EN BRASIL: ANÁLISIS DE CAMPOS DE DUNAS EN CURSO DE RÍO SÃO FRANCISCO

RESUMÉN

El presente trabajo es parte de los resultados del proyecto titulado - El río São Francisco y las dunas de construcción geosystemic en su curso: análisis de una ecodinámica de estos ecoambientes, que viene sendo desarrollado desde 2013 y, se analiza la relación entre el río São Francisco y la

construcción de campos de dunas a lo largo de su cauce en *Sertão* Semiárido del Nordeste de Brasil. El objetivo de este estudio es analizar gessistemas dunas e identificar los procesos naturales y antropogénicos que les subyacen, interpretar las causas y consecuencias de los impactos ambientales, con el objetivo de la lista de propuestas de conservación. Las bases metodológicas que apoyaron este tipo de investigación se basan en la Teoría Geosystemic defendida por Sotchava (1977) y, el Método Ecodinámico desarrollado por Tricart (1977), además de la Teoría de GTP (geosistema - Territorio - Paisaje) defendido por Bertrand (1997). Los resultados indican la inestabilidad en las áreas y los altos niveles de degradación. En este sentido, es relevante la construcción e implementación de planes de desarrollo sostenible, garantizando así la correcta gestión y conservación de áreas vulnerables.

Palabras clave: APA; Dunas; Ordenamiento territorial; Geossistêmica; Ecodynamics.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, um dos maiores desafios enfrentados refere-se à utilização racional dos recursos naturais e a convivência sustentável com os mesmos. Os avanços das fronteiras comerciais num mundo globalizado e integrado têm dificultado a racionalização e a sustentabilidade dos recursos naturais, provocando, conseqüentemente, a degradação ambiental. Nesse sentido, a gestão e conservação de áreas protegidas são, portanto, fundamental para a diminuição dos impactos nocivos causados pelo homem aos ecossistemas naturais.

O processo de ocupação do Brasil, especialmente nas áreas ribeirinhas, caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais. Ao longo da história do país, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, vem sendo fragmentada, cedendo espaço para agricultura, pastagens e urbanização. Toda esta realidade tem provocado uma série de problemas ambientais, que vão desde a extinção florística e faunística, oscilações climáticas locais, erosão dos solos, assoreamento dos cursos d'água, destruição de patrimônios geohistórico e paisagístico e, descaracterização da identidade paleoterritorial.

Partindo destes pressupostos, o presente artigo visa analisar a relação existente entre o rio São Francisco e a construção de inúmeros campos de dunas ao longo do seu leito no Semiárido brasileiro. Além disso, objetivou-se também analisar gessistemas dunares *in loco*, bem como identificar os processos naturais e antropogênicos que os permeiam, interpretando causas e conseqüências dos impactos socioambientais, visando elencar propostas de conservação dos geossistemas pesquisados.

Nesse trabalho utilizou-se da teoria Geossistêmica preconizada por Sotchava (1977), da abordagem ecodinâmica de Tricart (1977), e da teoria GTP (Geossistema – Território – Paisagem) defendida por Bertrand e Bertrand (2007), para fundamentar e discutir os achados da pesquisa embasados nos objetivos elencados.

A pesquisa teórica constatou a concreta escassez de estudos aprofundados desses paleoambientes, tendo em vista a exígua literatura existente sobre a temática e, a pesquisa *in loco* validou estas informações, dada à sua valiosa relevância. Os campos de dunas inativas do rio São Francisco representam um sítio muito importante, testemunho de evoluções geológicas e geomorfológicas locais, em grande parte, atribuíveis às alternâncias paleoclimáticas do Nordeste brasileiro durante o Quaternário. Por outro lado, a biodiversidade faunística e florística locais refletem também o dinâmico cenário físico-biogeográfico da área investigada. Portanto, os resultados encontrados indicam instabilidades nas áreas e elevados índices de degradação, sendo relevante a construção e implementação de planos de desenvolvimento sustentável assegurando assim o manejo adequado e a conservação de áreas fragilizadas.

REVISÃO DE LITERATURA

Áreas De Proteção Ambiental No Brasil (Apa): Aspectos Legais E Gestão E Conservação

Áreas protegidas são ambientes territoriais onde o uso humano, em diferentes escalas e com diferentes finalidades, é legalmente limitado ou proibido. Tais ambientes se ajustam em diferentes conceitos filosóficos, legais e técnicos.

A APA é uma Unidade de Conservação de Uso Direto dos recursos naturais, segundo categorização da IUCN⁷⁷ ou ainda Unidade de Conservação de Uso Sustentável, conforme expresso no SNUC⁷⁸.

No Brasil, a APA foi instituída, enquanto instrumento legal, pela Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981 que dispõe em seu artigo 8º que "o Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental", propondo assim, assegurar o bem-estar das populações humanas, conservando ou melhorando as condições ecológicas locais (CÔRTE, 1997).

Neste viés, a Resolução CONAMA⁷⁹ n. 10/88, artigo 1º, discorre que as APAs são unidades de conservação, proposto a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali

⁷⁷ União Internacional de Conservação da Natureza.

⁷⁸ Sistema Nacional de Unidade de Conservação.

⁷⁹ Conselho Nacional de Meio Ambiente.

existentes, visando à melhoria da qualidade de vida dos atores sociais locais e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais. Já o substitutivo ao Projeto de Lei 2.892/92 que institui o SNUC (Art. 15) define APA como sendo uma área geralmente extensa, com ocupação humana, composta de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais relevantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, tendo como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação, assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (CÔRTE, 1997).

No contexto deste Sistema de Unidades de Conservação no Brasil, a categoria APA tem importância significativa tanto no que se refere à área total protegida no país como aos seus objetivos de proteção que levam em consideração o desenvolvimento da área aliado à conservação dos seus valores e recursos ambientais. A compreensão do conceito de APA tem evoluído ao longo dos anos. Concebida como Unidade de Conservação, inicialmente tendeu-se a estabelecerem áreas sujeitas a restrições de uso bastante rígidas. No decorrer do tempo, este entendimento foi flexibilizando-se e hoje, admite-se que a aceitação de normas de uso e ocupação do solo aliada a um processo participativo de gestão sejam indispensáveis para garantir a proteção da área.

Desta forma, a APA tem como uma das principais metas, conciliarem as atividades humanas, atividades econômicas, com a proteção ambiental, colaborando para a execução dos princípios do desenvolvimento sustentável. No entanto, ao criar uma APA, têm-se objetivos múltiplos configurados em 4 (quatro) níveis principais: proteção da fauna, da flora, dos recursos hídricos e de áreas de grande beleza cênica, por conta disso, é crucial um plano de gestão da área em consonância com a realidade de cada APA.

Não obstante, parte significativa do arcabouço normativo atual referente às áreas protegidas no Brasil tenha sido respaldada nos últimos dez anos, existem normas estruturantes da política nacional que passaram a vigorar antes desse período, como por exemplo, a Lei nº 6.938/1981⁸⁰, e a Constituição Federal de 1988 sobre planejamento e gestão das áreas protegidas.

Todavia, o Decreto nº 99.274/1990⁸¹, aponta que sua execução será efetivada quando o Poder Público, nos diferentes níveis de governo, "proteger as áreas representativas de ecossistemas mediante a implementação de unidades de conservação [...]" (artigo 1º, inciso II). Corroborando, o Decreto nº 5.092/2004 delibera regras para a classificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e divisão dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007, p. 34).

⁸⁰Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente.

⁸¹Regulamentou a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo o PNAP o bioma Caatinga faz parte das áreas indicadas como passíveis de criação de unidades de proteção integral, (representando 11% da área total), por conta da especificidade, vulnerabilidade e biodiversidade apresentadas. De maneira geral, o Brasil dispõe de aproximadamente 1,05 milhões de km² de seu território, circunscritos como unidades de conservação (UCs), terrestres e marinhas, sendo 596 unidades de conservação federais e estaduais oficialmente reconhecidas como parte do SNUC.

Ao avaliar a vulnerabilidade das unidades de conservação federais, o estudo denominado - Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação do Brasil -, realizado pelo Ibama e pelo WWF-Brasil entre 2005 e 2006, constatou que a conservação e o manejo são aspectos analíticos do sistema, de acordo com os gestores de unidades entrevistados. O estudo concluiu ainda que as unidades pertencentes às categorias de uso sustentável são as mais vulneráveis (MMA, 2007, p. 78). Embora, as categorias APA, ARIE⁸², RE⁸³ e RDS⁸⁴ sejam as mais vulneráveis, em todos os grupos de unidades de conservação, a facilidade de acesso favorece o desenvolvimento de atividades ilegais, havendo inúmeras dificuldades. Assim, é necessário para a gestão das unidades de conservação no Brasil, o provimento adequado de funcionários e da capacitação dos profissionais que desempenham funções relacionadas ao SNUC, dando ênfase em questões específicas aos planos de manejo, conselhos consultivos ou deliberativos, manejo, uso público, regularização fundiária, entre outros.

METODOLOGIA

Localização

A área pesquisada situa-se no Estado da Bahia, ocupa parte dos municípios de Barra, Xique-Xique, Pilão Arcado e Casa Nova. A constituição arenosa do terreno, a ausência de estradas pavimentadas e a precária infraestrutura restringem o acesso somente a veículo com tração nas quatro rodas ou de tração animal (BARRETO, 1996).

Os paleoambientes dos municípios de Barra e Xique Xique (figura 1) foram classificados por Williams (1925) como sendo "pequeno Saara ao longo do São Francisco". Segundo este autor, as areias que hoje estão consolidadas pela vegetação teriam sido abastecidas pelo Rio São Francisco, durante grandes estiagens, sendo a seguir remontadas pelo vento. Moraes (1926) corroborou incluindo os depósitos aluviais e eólicos, que margeiam o Rio São Francisco, na Formação Vazante.

⁸² Área de Relevante Interesse Ecológico.

⁸³ Reserva Extrativista.

⁸⁴ Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

Os campos de dunas estudados nos municípios de Xique Xique, Barra e Pilão Arcado, situam-se na latitude de 10°49'07"S e longitudes 42°30' e 42°52'14"W (oeste) e fazem parte da EDVS - Ecorregião⁹ Dunas do São Francisco (figura 2). Além disso, faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas e Veredas do Baixo-Médio São Francisco, criado por meio do Decreto 6.547 de 18 de julho de 1997, pelo Governo do Estado da Bahia.

Já os campos dunares do Município de Casa Nova fazem parte da APA Lago de Sobradinho (figura 3) sendo criada por meio do Decreto 9.957/2006, pelo Governo do Estado da Bahia, sendo que a poligonal tem área estimada de 1.000.000 hectares (VELLOSO; SAMPAIO; PERENY, 2002).



Figura 1 - Dunas Barra/Xique Xique
Fonte: Pacheco (2014)

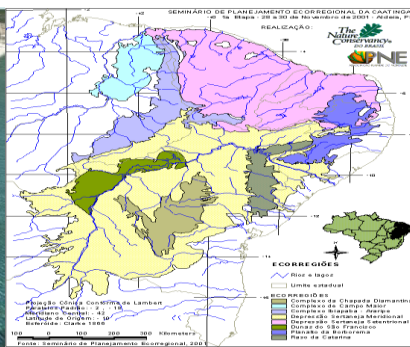


Figura 2 – EDSF
Fonte: SPE (2001)

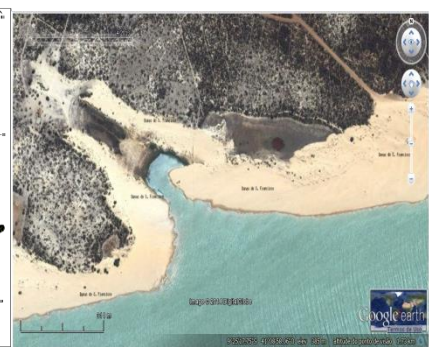


Figura 3 – Dunas Casa Nova
Fonte: I3Geo/MMA (2014)

Neste aspecto, as dunas de Casa Nova (figura 3), estão situadas nas coordenadas geográficas 09°25'18" de latitude S e 41°08'59" de longitude W (oeste), às margens do rio São Francisco e das bordas da Serra do Frade, no Estado da Bahia/Brasil.

Caracterizações Das Áreas Pesquisadas

Para designar uma duna como fóssil ou paleoduna, é necessário levar em consideração alguns aspectos cruciais. Além de estar coberta por vegetação, apenas esse fator não é determinante. É crucial somar a este, outros fatores, como: os morfológicos, sedimentológicos, estratigráficos e biológicos. Se todos estes forem satisfeitos denomina-se então a duna como fixada ou fóssil. As alturas das dunas pesquisadas são variáveis entre 5-10 m até 50-60 m, com média entre 15-25 m. As dimensões horizontais das dunas situam-se mais comumente entre 1-3 km, mas algumas dunas parabólicas podem ter mais de 10 km (BARRETO, 1996).

No Brasil, Giannini et al. (2005) destaca três áreas geográficas com dunas eólicas interiores: baixo Rio Negro (AM), Pantanal (MS) e, no médio Rio São Francisco (BA). No caso específico dos campos pesquisados, estes se estendem por vários municípios, sendo cerca de 36.170 km² de extensão, em sua maioria, localizados nas bordas do rio São Francisco, no Estado da Bahia.

Métodos De Pesquisa

A pesquisa sobre a dinâmica ambiental de geossistemas para o geógrafo visa, antes de tudo, à compreensão das relações entre a natureza e a sociedade, as quais devem ser analisadas a partir do método sistêmico, utilizando os elementos (meio físicos, biológico e antrópico) que integram a paisagem geográfica e suas respectivas interrelações.

Neste aspecto, esta pesquisa ocorreu em quatro etapas, assim subdivididas: Fase I: levantamento de literatura e aprofundamento teórico (ecodinâmica de ambientes naturais e processos de origem e evolução de dunas costeiras fluviais); Fase II: visita *in loco*, levantamento de dados e caracterização das áreas dunares; Fase III: classificação da área de acordo com o método *tricart'ano* (áreas estáveis; áreas intergrades; áreas fortemente instáveis); Fase IV: elaboração de proposta de conservação do paleoambiente em concordância com o método GTP (BERTRAND; BERTRAND, 2007).

Segundo Georges Bertrand e Claude Bertrand (2007), o sistema GTP trata de três vias metodológicas que correspondem à trilogia fonte/recurso/aprisionamento e que são baseadas em critérios de antropização, de artificialização e de artialização. A meta deste sistema, como metodologia é reaproximar estes três conceitos para analisar como funciona um determinado espaço geográfico em sua totalidade. Por fim, o sistema tripolar GTP é uma representação que pretende conduzir as ciências à compreensão do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Rio São Francisco No Brasil E A Construção Geossistêmica De Dunas

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, esta abrange 639.219 km² de área de drenagem (7,5% do país), com uma vazão média de 2.850 m³/s (2% do total do país), atendendo a sete unidades da federação e 504 municípios (CBHSF, 2013).

Na concepção de Giannini et al (2005) é o rio São Francisco o responsável por suprir as areias do sistema dunar do médio rio São Francisco (BA), sendo as areais transportadas pelos ventos de SE e E, e controladas topograficamente pelas elevações estruturais existentes no entorno da referida área. No entanto, as primeiras validações paleoclimáticas da área em estudo foram de Domingues (1948) que imputou à fase de acentuada aridez durante o último período glacial do Hemisfério Norte. Na concepção deste autor, o Rio São Francisco no Pleistoceno, teria assumido caráter senil,

apresentando sedimentação intensiva, com curso divagante devido à sua capacidade de transporte que se apresentava insuficiente para transportar toda a sua carga sedimentar.

Porém, King (1956) afirma que as areias eólicas do Médio Rio São Francisco seriam resultantes do ciclo erosivo posterior às Superfícies Velhas, que teria originado o aplainamento Pliocênico-pleistocênico. Este autor admitiu que o canal principal do rio seguia para NE (Nordeste) e desembocava no Rio Tocantins, mas, por captura fluvial, teria chegado à posição atual.

Estes campos de dunas inativas foram interpretados por Tricart (1974), como evidência geomorfológica de clima pretérito mais seco que o atual que, e segundo este autor, teria existido durante o último máximo glacial (UMG) iniciado há cerca de 17.500 anos. Na época existiria uma drenagem endorréica, que terminava num lago e a atual característica exorréica teria sido adquirida no fim da última glaciação há cerca de 12.000 anos A. P. (antes do presente).

Goudie (1983), baseado na interpretação de Tricart (1974), afirmou que os campos de dunas em tese fazem parte de uma distribuição mundial de áreas submetidas a atividades eólicas durante o último máximo glacial. Schobbenhaus et al (1984) admitiram serem estes os "únicos exemplos de formações dunares de ambiente desértico quaternário no Brasil" (p.67).

As pesquisas de Barreto e Suguio (1993) e Barreto (1996), com dados sedimentológicos em alguns campos dunares, indicam que o Rio São Francisco teria sido praticamente a única fonte de areias para o campo de dunas. Estes autores compararam a carga sedimentar atual transportada pelo rio com o volume estimado de areia eólica existente entre Barra e Pilão Arcado e concluíram que seriam necessários, no mínimo, 100.000 anos para que toda a areia fosse acumulada na área.

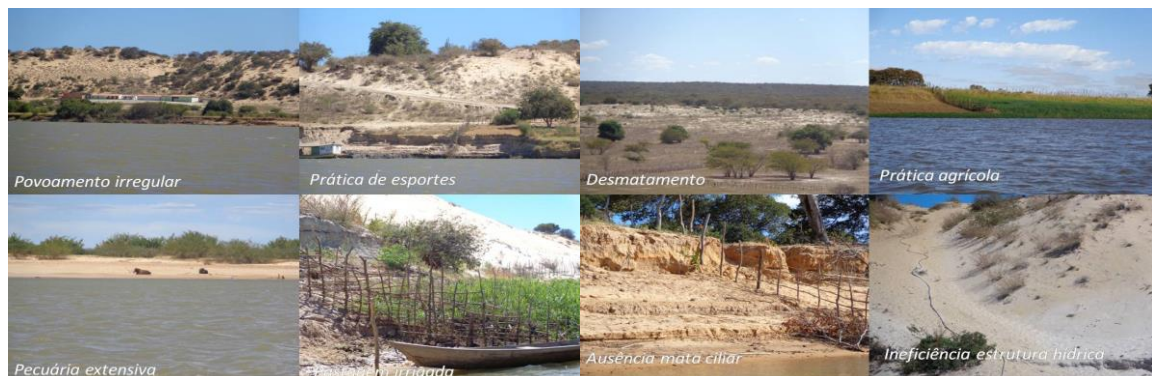
Por fim, pesquisas de Diniz e Lima (2008) a partir de análise dos perfis das sondagens elétricas e das características topográficas, afirmam o embasamento das dunas pode situar-se até cerca de 140 m abaixo do nível de base atual, representado pelo Rio São Francisco, com 50 a 150 m de espessura de areia eólica. Portanto, teríamos um aquífero de boa expressão, representando um volume aproximado de sedimentos arenosos de 100 km (comprimento estimado da ocorrência das dunas) x 70 km (largura média) x 70 m (espessura média estimada), ou 490.000.000.000 m³.

Achados Da Pesquisa Em Campo

Os dados encontrados em campo comprovaram impactos socioambientais encontrados, comuns a todos os campos dunares, independente do município em que se situam. De acordo com a Resolução n. 306, de 05 de julho de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), denomina-se impacto ambiental:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 2012, p. 941).

Neste aspecto, os impactos encontrados estão os destacados, na sequência, sendo, povoamento irregular no sopé das dunas, práticas de *MotoCross*, pecuária extensiva e pastagem irrigada, nas figuras de 1 a 4. Das figuras 5 a 8, destaca-se o desmatamento sobre as dunas, a prática agrícola às margens do rio São Francisco, a retirada da mata ciliar e o bombeamento irregular de água:



Figuras 1 - 8 - Impactos encontrados *in loco*
Fonte: Pacheco (2014)

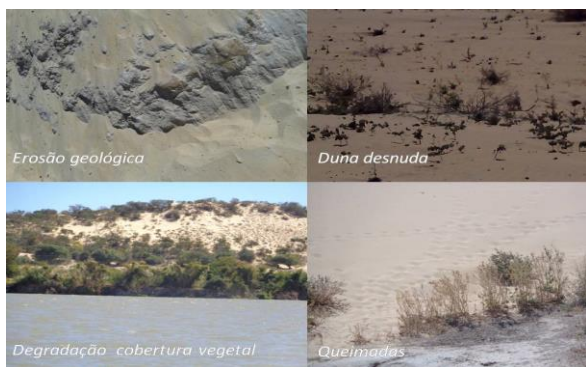
As matas ciliares são alvos da degradação no processo de urbanização e pressão antrópica por uma série de fatores, onde desrespeita a legislação, tornando obrigatória a preservação. As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água afetando em quantidade e a qualidade da água, e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana. Também são importantes como corredores ecológicos, facilitando o deslocamento da fauna. Além disso, os corpos hídricos precisam ser bem cuidados, tendo em vista a escassez hídrica da atualidade.

A figura 09 demonstra o descarte inadequado dos resíduos sólidos pelos visitantes das dunas, que praticam o turismo aos finais de semana, feriados e férias (figura 10). A figura 11 aponta uma erosão laminar, nas bordas do sopé de um campo dunar, já que estes estão às margens do rio. A figura 12 vislumbra-se o uso e ocupação irregular do solo e, ao mesmo tempo a erosão eólica, onde se visualiza as estrias nos campos arenosos. Já as figuras 13 a 14, validam a erosão pluvial, e em sulcos. Na figura 15 se percebe os rastros da atuação eólica (com superposição de fragmentos) e na figura 16 a erosão em *splash*, provocada pelas gotículas de chuva nos solos arenosos.



Figuras 9 - 16 - Impactos encontrados *in loco*
 Fonte: Pacheco (2014)

Dentre os vários fatores condicionantes à formação de ambientes e paleoambientes dunares destacam-se elementos contribuintes do processo de vulnerabilidade dunar que se associam tanto a fatores de caráter antrópico quanto aos relacionados com a dinâmica dos elementos costeiros atuantes no local, sendo exemplos: a presença da vegetação e seu estado de danificação, a presença ou ausência de areias eólicas e/ou fluviais na composição dunar, a velocidade e direção dos ventos influenciando processos de acreção/erosão dunar, a variação sazonal das chuvas; além de derivações antropogênicas como avanço de práticas agrícolas, trânsito de veículos, edificações sobre a linha de costa fluvial e na zona de acumulação de areais, dentre outros.



As figuras 17 a 20 demonstram erosões natural e antrópica, como: a erosão geológica, (a base deste campo dunar é rocha); a duna desnuda e o carregamento das areias instabilidade; a degradação da vegetação de caatinga no topo da duna; e, por fim, as queimadas nas bordas da duna, piorando ainda mais o estado da rala vegetação.

Figuras 17 - 20 - Impactos encontrados *in loco*
 Fonte: Pacheco (2014)

Especificamente nos campos investigados, a paisagem costeira fluvial, é constituída por diversos ecossistemas frágeis e pouco consolidada, possuindo uma rara beleza, onde inúmeros processos erosivos e de deposição atuam sobre ela, caracterizando, desta forma, um ambiente altamente dinâmico, embora vulnerável e de baixa resiliência por conta dos seus aspectos naturais.

Propostas De Conservação Dos Paleoambientes

É crucial na pesquisa ambiental a compreensão das relações entre a sociedade e a natureza, levando em consideração o método sistêmico para explicar acerca dos elementos que compõem a paisagem

geográfica, que resulta numa unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antropogênico.

Embasada em tais pressupostos pode-se afirmar que a metodologia do sistema GTP serve não só para a delimitação e representação cartográfica das áreas, mas essencialmente para a detecção dos problemas existentes no local e o grau de responsabilidade da ação antropogênica sobre os mesmos, bem como, o planejamento de estratégias para conter, reverter ou amenizar os impactos já provocados nos ambientes estudados. Assim, essa metodologia vislumbra a busca do manejo sustentável dos recursos naturais, que busca conduzir as ciências ao entendimento do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural.

Foi nessa perspectiva, que G. Bertrand e C. Bertrand (2007) elaboraram uma nova roupagem conceitual para geossistema, que ele denominou de GTP (Geossistema – Território – Paisagem), onde os três elementos podem ser analisados separadamente, mas encontram-se intrinsecamente integrados no espaço geográfico. Foi a partir desta base teórico-metodológica que se fundamentou a seguinte proposta de conservação (figura 21).



Figur 21 - Proposta de Conservação dos Paleoambientes
Fonte: Pacheco (2014)

Neste sentido, o Plano de Manejo de Conservação Ambiental (PMCA) é aplicável em áreas estáveis, visando conservar o que resta dos ambientes dunares, vegetacionais e fluviais para manter estas áreas em equilíbrio, primando por uma convivência sustentável entre sociedade e natureza.

O Plano de Controle e Conservação Ambiental (PCCA) tem como objetivo construir estratégias de controle da degradação ambiental nas áreas intergrades, ao mesmo tempo, manter conservadas as áreas ainda em fase transitiva.

Por fim, o Plano de Revitalização e Conservação Ambiental (PRCA) que tem como objetivo primordial a implementação de uma proposta de reflorestamento das áreas dunares, vegetacionais e fluviais, priorizando as vegetação nativa da área, bem como, traçando uma análise da capacidade de resiliência dos respectivos ambientes. Desta maneira, à medida que os estudos sobre a sustentabilidade vão tomando outras formas, as metodologias de estudo também precisam ter sua

flexibilidade, até porque, todo sistema natural e humano têm uma dinâmica não só espacial, mas também temporal, uma evolução que contém períodos mais estagnados e outros mais dinâmicos. Portanto, as propostas aqui pontuadas deverão ser implementadas pelos responsáveis pela gestão das APAs, nesse caso, a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do Estado da Bahia, em parceria com os municípios de onde estão localizados os campos paleodunares e, principalmente, com a colaboração dos atores sociais residentes no entorno das paleodunas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da beleza natural, a interdependência de vários ecossistemas dentro dessa ecorregião é de relevante importância ambiental, em face de sua elevada produtividade biológica e excepcional valor das características de climas pretéritos. Porém, é primordial que a população residente nas Áreas de Proteção Ambientais seja sensibilizada sobre a importância da conservação das mesmas e, isso requer um gerenciamento que leve em consideração os múltiplos componentes da paisagem flúvio-costeira além das técnicas de recuperação de áreas dunares. Portanto, o ideal é que todo tipo de atividade antrópica seja bem planejada, e a vegetação ciliar seja poupada de qualquer forma de degradação e, que seja implementado um planejamento do uso e ocupação dos paleoterritórios.

REFERÊNCIAS

- ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) LAGO DE SOBRADINHO (2008). Disponível em: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/4a_campanha-anual--2008_RPGA_LAGO_DO_SOBRADINHO_Anuar_2008_Final.pdf>. Acesso em? 24 dez. 2014.
- BARRETO, A. M. F. (1996). Interpretação paleoambiental do sistema de dunas fixadas do médio Rio São Francisco, Bahia. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: Tese de Doutorado, 174 p.
- BARRETO, A.M. F.; SUGUIO, K. (1993). *Considerações sobre a idade e a paleogeografia das paleodunas do médio Rio São Francisco, Bahia*. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA, IV, São Paulo. *Resumos Expandidos*, p. 11.
- BERTRAND, G.; BERTRAND C. (2007). *Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. Maringá: Mossoni.
- BERTRAND, G. (1972). *Paisagem e geografia física global: esboço metodológico*. Tradução Olga Cruz – Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, nº13.

- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – CBHSF- (2013). Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/caracteristicas-gerais>>. Acesso em: 22, jun. 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE -BRASIL - (2012). RESOLUÇÕES DO CONAMA: *Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, p. 1126.
- CÔRTE, Dione Angélica de Araújo (1997). *Planejamento e gestão de APAs: enfoque institucional*. Brasília: IBAMA, 106p.
- DECRETO 5.092/2004 DE 21 DE MAIO (2004). *Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente*. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>. Acesso em 28 de junho de 2015.
- DECRETO 99.274/1990 DE 06 DE JUNHO (1990). *Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>. Acesso em 28 de junho de 2015.
- DECRETO Nº 5.758/2006, DE 13 DE ABRIL (2006). *Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)*. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm>. Acesso em 20 abril de 2015.
- DECRETO Nº 9.957/2006, DE 30 DE MARÇO (2006). Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/DecretosUnidadesdeConservacao/DECRETO%20N%C2%BA%209.957%20DE%2030%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202006%20-%20Lago%20de%20Sobradinho.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- DINIZ, J. A. O.; LIMA, J. B. (2008). *O Aquífero de Dunas da Região do Médio São Francisco/BA*. Anais XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. ABAS. Natal. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/ref_bibliograficas_rsf.pdf>. Acesso em: 23 out. 2012.
- DOMINGUES, A. J. P. (1948). Contribuição à geologia do sudeste da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia*, São Paulo: 10: 255-289
- ECORREGIÕES PROPOSTAS PARA O BIOMA CAATINGA (2001). *Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga*. 1.a Etapa - 28 a 30 de Novembro, Aldeia: PE. <<http://www.plantasdonordeste.org/Livro/sumario.htm>>. Acesso em 20/06/2011.
- GIANNINI, P. C. F. et al. (2005). Dunas e Paleodunas Eólicas Costeiras e Interiores. In: SOUZA, C. R. G. et al. *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto/SP: Holos Editora, p. 235-257.
- GOUDIE, A. (1983). *Environmental Change*. 2 ed. Oxford, Clarendon, 258 p.

- GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL (GTI) (2006). *Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR-163*. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 193p
- GUERRA, A. J. (1989). *Dicionário Geológico e Geomorfológico*. 7 ed. Rio de Janeiro: IBGE.
- KING, L. G. (1956). *A Geomorfologia do Brasil Oriental*. Revista Brasileira de Geografia, Vol. 18n. 2, p. 147-265.
- LEI 6.938/1981, DE 31 DE AGOSTO. (1981). *Política Nacional de Meio Ambiente*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- LEI N. 12.651/2012, DE 25 DE MAIO. (2012). *Vegetação Nativa*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 28 junho 2015.
- LEI N. 4.771/1965, DE 15 DE SETEMBRO. (1965). *Código Florestal Brasileiro*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- LEI N. 9.985/2000, DE 18 DE JULHO. (2000). *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LeIs/L9985.htm>. Acesso em: 28 junho 2015.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2004). Diretoria de Área Protegidas (DAP). *Perfil da Oferta de Educação Profissional para Gestores de Unidades de Conservação*. Brasília: SBF/MMA, 32 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2004). Diretoria de Área Protegidas (DAP). *Perfil da Demanda de Educação Profissional para Gestores de Unidades de Conservação*. Brasília: SBF/MMA, 24 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2007). *Informe nacional sobre áreas protegidas no Brasil*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. – Brasília: MMA, 124p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2015). *Mapa das Dunas do São Francisco/Casa Nova/BA*. Elaborado via I3Geo/MMA. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/googleearth.phtml>>. Acesso em: 03 de jan.
- MORAES Rego, L. F. de. (1926). *Reconhecimento geológico da parte ocidental do Estado da Bahia*. Boletim do Serviço Geológico e Minerológico, 17: 33-54.
- PACHECO, C. S. G. R. (2014). *Ecodinâmica da Paisagem Paleodunar do Médio Rio São Francisco/BA: em defesa das fronteiras agredidas*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). Recife/PE, 153p.

- PYE, K. (1993). *Late Quaternary development of coastal parabolic magadune complexes in northeastern Australia. Spec. Public. of the Int. Ass. Sediment., 16:23-44.*
- SCHOBENHAUS, C. F. (1984). *Geologia do Brasil*. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1: 2.500.000. Brasília: MME/DNPM, 501 p.
- SOTCHAVA, V. B. (1977). *O Estudo de Geossistemas*. São Paulo: Instituto de Geografia USP. São Paulo: 51 p. (Métodos em Questão, 16).
- TRICART, J. (1974). *Existence de périodes seches au Quaternaire em Amazonie et dans les régions voisines*. *Revue Geomorphologie Dynamique*, 4: 145-158.
- _____. *Ecodinâmica*. (1977). Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 91p.
- VELLOSO, A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PERENY, F. G. C.(2002). Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental *The Nature Conservancy* do Brasil, 76. p.
- WILLIAMS, H. E. (1925). Notas geológicas e econômicas sobre o Vale do Rio São Francisco. *Boletim do Serviço Geológico e Minerológico*, nº 12, 56 p.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO LUÍS – MA, BRASIL.

Yata Anderson Gonzaga Masullo;
Mestre em Desenvolvimento Socioespacial e Regional;
SAAM/IMESC/UEMA
Email: yanderson3@hotmail.com
José Antonio Viana Lopes
Mestre em Desenvolvimento e Planejamento Urbano
SECID/SAAM
Email: joseantonioarq@gmail.com

RESUMO

A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL), é composta atualmente pelos municípios de Alcântara, Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Rosário, Santa Rita e os municípios da Ilha do Maranhão (Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar e São Luís). A RMSGL sofre fortes impactos resultantes da interação econômica, social e urbana, o que é intensificado por não existir um sistema consistente de gestão metropolitana compartilhada que minimize os riscos desta conexão e apresente soluções para os problemas vividos pela população afetando diretamente as Unidades de Conservação - UC's. As UC's em regiões metropolitanas terminam se tornando habitats fragmentados, o que representa a maior ameaça para a biodiversidade do planeta (TABARELLI; GASCON, 2005). As principais consequências desta realidade são o isolamento das formações e populações remanescentes, alterações nos fluxos gênicos, intensificação das competições intra e interespecíficas, alterações da estrutura e qualidade de habitats, extinções de espécies e perda de biodiversidade (METZGER, 1998; PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Sob esta perspectiva no presente estudo pretende-se analisar a dinâmica espacial no processo de uso e ocupação do solo das UC's da Ilha do Maranhão visando ampliar a avaliação e o monitoramento da dinâmica e tendências no processo de urbanização e sua interação entre as áreas protegidas.

Palavras - chave: Unidades de Conservação; Uso e Ocupação; Região Metropolitana da Grande São Luís.

ABSTRACT

The Great St. Louis Metropolitan Region (RMGSL), is currently composed of the municipalities of Alcântara, Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Rosário, Santa Rita and municipalities of Maranhão Island (Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar and São

Luís). RMSGL suffers strong impacts of the economic, social and urban interaction, which is intensified because there is no consistent system of shared metropolitan management that minimizes the risks of this connection and present solutions to the problems experienced by the population directly affecting protected areas - UC's. UC's in metropolitan areas end up becoming fragmented habitats, which represents the greatest threat to the planet's biodiversity (Tabarelli; Gascon, 2005). The main consequences of this reality are the isolation of training and remnant populations, changes in gene flows, intensification of intra- and interspecific competition, changes in the structure and quality of habitats, species extinctions and loss of biodiversity (METZGER, 1998; Primack; RODRIGUES, 2001). Under is perspective in this study aims to analyze the spatial dynamics in the process of use and occupation of UC's of Maranhão Island aiming to expand the evaluation and monitoring of the dynamics and trends in the urbanization process and its interaction between protected areas.

Keywords: Protected areas; Use and Occupation; Great São Luís Metropolitan Region.

INTRODUÇÃO

De acordo com a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, as UC's são espaços territoriais onde seus recursos ambientais, possuem características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas para sua proteção.

Esse conceito é complementado por Bursztyn; Bursztyn (2012), que consideram as Unidades de Conservação – UC como áreas definidas pelos governos federal, estaduais e municipais, que devem ser protegidas ou utilizadas de forma adequadas e sustentáveis, visando à preservação de ecossistemas significativos, em termos de recursos naturais e/ou culturais.

As UC's como foram supracitadas possuem nível federal, estadual, municipal e particular, divididos em dois grupos de Unidades de proteção integral (Refúgio de Vida Silvestre, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Estação Ecológica) e de uso sustentável (Área de Proteção Ambiental, Reserva Particular do Patrimônio Natural, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Área de Relevante Interesse Ecológico) (BRASIL, 2000).

As áreas com particularidades ambientais começaram a ser protegidas em 1864, quando foi criado Parque Estadual de Yosemite, nos Estados Unidos, no estado da Califórnia, oito anos depois em 1872 foi criado o Parque Nacional de Yellowstone, o primeiro Parque Nacional do mundo, tornando-se um modelo para diversos outros países: Canadá, em 1885; Nova Zelândia, em 1894; Austrália, África do Sul e México, em 1898; Argentina, em 1903; Chile, em 1926; Equador, em 1934 e Venezuela, juntamente com o Brasil, em 1937 (MENIS; CUNHA, 2010).

Com o passar dos anos várias UC's foram criadas no Brasil e no Mundo. Atualmente no país cerca de 1,5 milhões de km², ou 16,6% do território continental brasileiro e 1,5% do território marinho, são destinados para a conservação da biodiversidade, preservação de paisagens naturais e uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2011).

No Maranhão existem aproximadamente 115.000 km² de áreas protegidas, distribuídos entre 12 Unidades de Conservação Estaduais (UCE), 11 Unidades de Conservação Federais (UCF). Mesmo com um grande número de áreas protegidas, o Maranhão possui um alto índice de degradação das paisagens naturais, provocados principalmente por desmatamento indiscriminado e queimadas, situação está alicerçada pelos indicadores sociais e econômicos do Estado (MASULLO et. al, 2014).

Essa situação é ampliada nas regiões metropolitanas que são áreas urbanas que exercem forte influência sobre o seu entorno, polarizando cidades circunvizinhas a partir de sua hegemonia econômica, formando grandes aglomerações urbanas funcionalmente articuladas por características sociais, econômicas e político-administrativas (FREITAS, 2009; MOREIRA; DINIZ, 2012).

A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL), faz parte desta lógica, composta atualmente pelos municípios de Alcântara, Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Rosário, Santa Rita e os municípios da Ilha do Maranhão (Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar e São Luís). A RMGSL sofre fortes impactos resultantes da interação econômica, social e urbana, o que é intensificado por não existir um sistema consistente de gestão metropolitana compartilhada que minimize os riscos desta conexão e apresente soluções para os problemas vividos pela população, tal situação afeta diretamente as áreas protegidas.

AS UC's em regiões metropolitanas terminam se tornando habitats fragmentados, o que representa a maior ameaça para a biodiversidade do planeta (TABARELLI; GASCON, (2005). As principais consequências desta realidade é o isolamento das formações e populações remanescentes, alterações nos fluxos gênicos, intensificação das competições intra e interespecíficas, alterações da estrutura e qualidade de habitats, extinções de espécies e perda de biodiversidade (METZGER, 1998, PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Assim, é extremamente importante definir parâmetros para prescrever ações de manejo, visando à conservação, a manutenção ou a ampliação da biodiversidade dos fragmentos florestais (NUNES et al., 2005). O planejamento do uso do solo, considerando a distribuição espacial dos remanescentes florestais, tornou-se uma importante ferramenta para propostas que visam à minimização dos impactos causados pela fragmentação de hábitat (MUCHAILH, 2007).

Pretende-se no presente estudo analisar a dinâmica espacial no processo de uso e ocupação do solo das UC's da Região Metropolitana da Grande São Luís visando ampliar a avaliação e o monitoramento da dinâmica e tendências no processo de urbanização e sua interação entre as áreas protegidas.

Dessa forma, o estudo desenvolve-se com uma abordagem sistêmica e multidisciplinar (MORIN et. al, 2003), entendendo a complexidade da relação dos condicionantes sociais, econômicos e ambientais. Este processo será alicerçado pelo processamento e análise desses componentes geoespaciais, buscando formatar uma rede de informações integradas e contribuir de forma específica para o planejamento de ações voltadas para a conservação e proteção das UC's da RMGSL.

METODOLOGIA

Para o presente trabalho, idealizou-se um modelo para a elaboração do estudo, utilizando o método hipotético-dedutivo proposto por Pooper (1972), no século XX, onde parte-se de hipóteses formuladas para deduzir implicações e consequências da relação homem-natureza. Com uma abordagem de pesquisa qualitativa alicerçada por técnicas do Sistema de Informação Geográfico - SIG's,

Em linhas gerais, o trabalho evidencia a integração de uma série de dados específicos de forma multidisciplinar, tratando da correlação dos elementos envolvidos entre as UC's e os municípios da Região Metropolitana.

Após a coleta em dos dados foi desenvolvido o a utilização de imagens de satélite para o mapeamento de classes de uso e cobertura do solo. Sendo necessários procedimentos de processamento digital de imagens – PDI com o uso do software Arc Giz 10.2 e ENVI 5.0, no caso das Landsat - 8 onde o mesmo opera com dois instrumentos imageadores: Operacional Terra Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS). Produtos OLI consistem de nove bandas multiespectrais com resolução espacial de 30 metros (bandas de 1 a 7 e 9).

No caso específico desenvolveu-se o procedimento de fusionar a banda PAN (tons de Cinza) de 15 metros de resolução espacial com outras bandas MULTIESPECTRAIS (coloridas) de 30 metros, como resultado final criou-se uma imagem digital com resolução espacial de 15 metros.

Para o processamento e classificação foram combinadas bandas para elucidação dos alvos em estudo: área urbana, solo exposto vegetação, corpos hídricos e nuvens.

Logo após cria-se uma chave de interpretação para cada uma das classes contendo: Forma, cor, contexto, textura, tamanho e utilização de Técnicas de classificação baseada em objeto para a classificação supervisionada dessas classes, realizando testes estatísticos nos resultados da classificação para apurar a eficácia da metodologia empregada na classificação.

A partir desse processamento criou-se um conjunto de dados vetoriais que estruturam os mapas temáticos de uso e ocupação do solo das Unidades de Conservação em estudo.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO LUÍS

O Sistema de Unidades de Conservação (SNUC) no Brasil foi criado pela Lei 9.985/2000, a mesma dispõe sobre o ordenamento para manejo, bem como estabelece os critérios e normas para a gestão das áreas protegidas, sejam estas federais, estaduais ou municipais, além de dividir as UC's que integram o SNUC em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral possuem o objetivo de preservar a natureza sendo utilizada apenas para fins científicos, enquanto a Uso Sustentável pretende compatibilizar a conservação com o uso sustentável dos recursos naturais. Atualmente as UC's no Brasil alcançam um total de 310 unidades federais, 503 estaduais, 81 municipais e 973 RPPN, que representa cerca de 18% do território brasileiro (MMA, 2011).

Com o propósito de proteger essas áreas de grande relevância socioambiental foram criadas as Unidades de Conservação (UC's) no Maranhão, abrangendo aproximadamente 1/3 do território do Estado, com 23 UC's entre Unidades de Proteção Integral e Uso Sustentável.

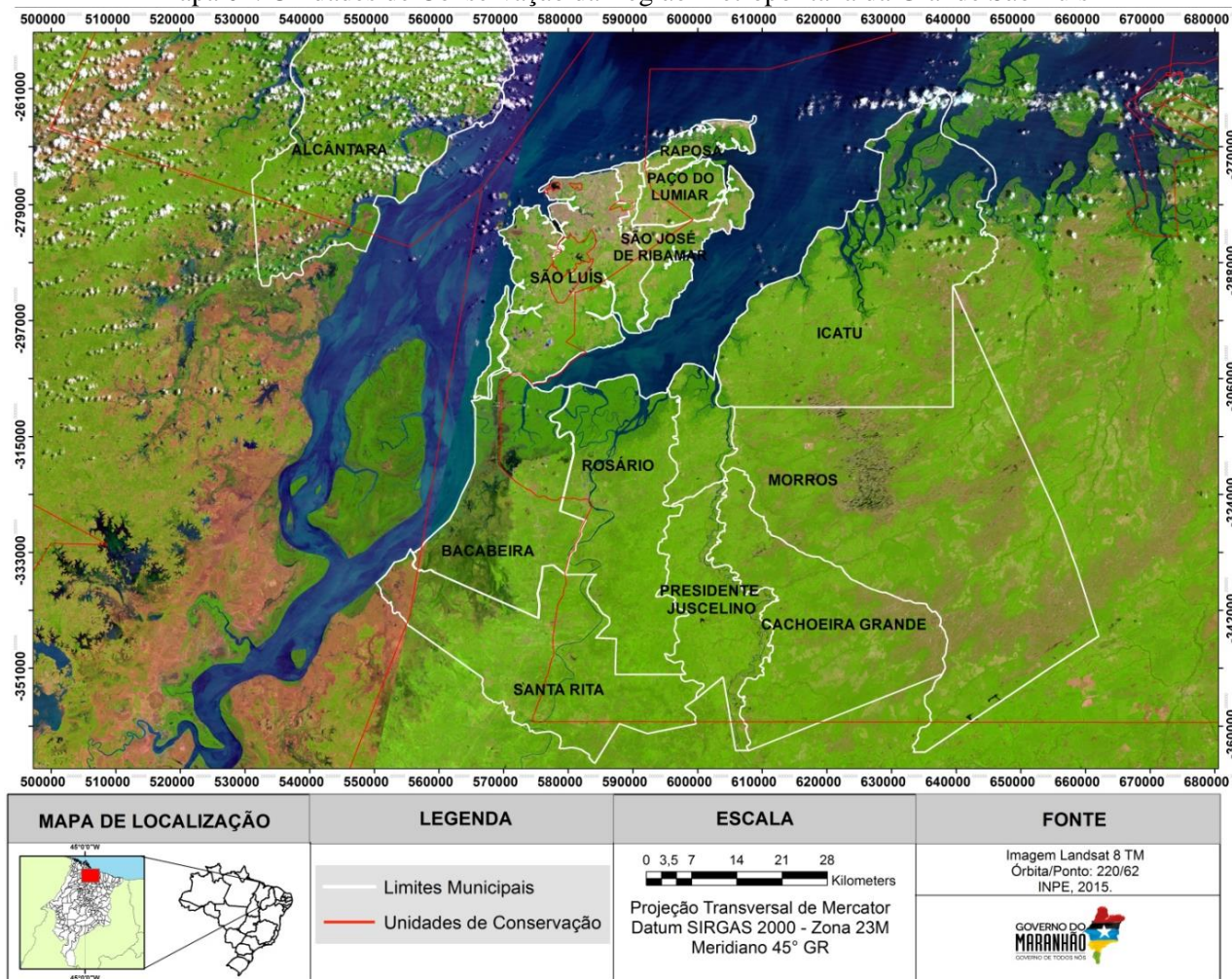
Entende-se a realidade das UC's como regiões de alto grau de complexidade, o que demonstra uma necessidade de estudos que contribuam para preservação e conservação dessas áreas. Especificamente no Maranhão, existem unidades sem plano de manejo, identificando assim ineficácia nas fiscalizações e no monitoramento, além da falta de consciência e sensibilização da população, o que possibilita a perpetuação da degradação dos ecossistemas que decorrem: em função do desmatamento, da falta de prática de manejo sustentável, das queimadas e fragmentação

dos ecossistemas, incluindo a perda de biodiversidade, alteração do ciclo da água e reciclagem de nutrientes, refletindo assim na redução da qualidade ambiental nessas áreas (GERUDE, 2013).

Tal realidade pode ser visualizada de forma ainda mais ampliada nas Regiões Metropolitanas. Contabiliza-se no Brasil 71 Regiões Metropolitanas (RMs), 6 Aglomerações Urbanas (AUs) e 3 Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) (OBSERVATÓRIO DA METRÓPOLE, 2015).

A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL), é regida pela Lei Complementar (LCE) N° 174/2015 que dispõe sobre a instituição e gestão da RMGSL e revoga as leis Complementares Estaduais n°038 de 12 de janeiro de 1998, n°069 de 23 de dezembro de 2003, n°153 de 10 de abril de 2013, n°161 de 03 de dezembro de 2013 e as demais disposições em contrário. Assim a RMGSL é composta pelos municípios de Alcântara, Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Rosário, Santa Rita e os municípios da Ilha do Maranhão (Paço do Lumiar, São José de Ribamar, Raposa e São Luís) (Figura 01).

Mapa 01: Unidades de Conservação da Região Metropolitana da Grande São Luís



Fonte - MACROZEE, 2013; SAAM, 2015.

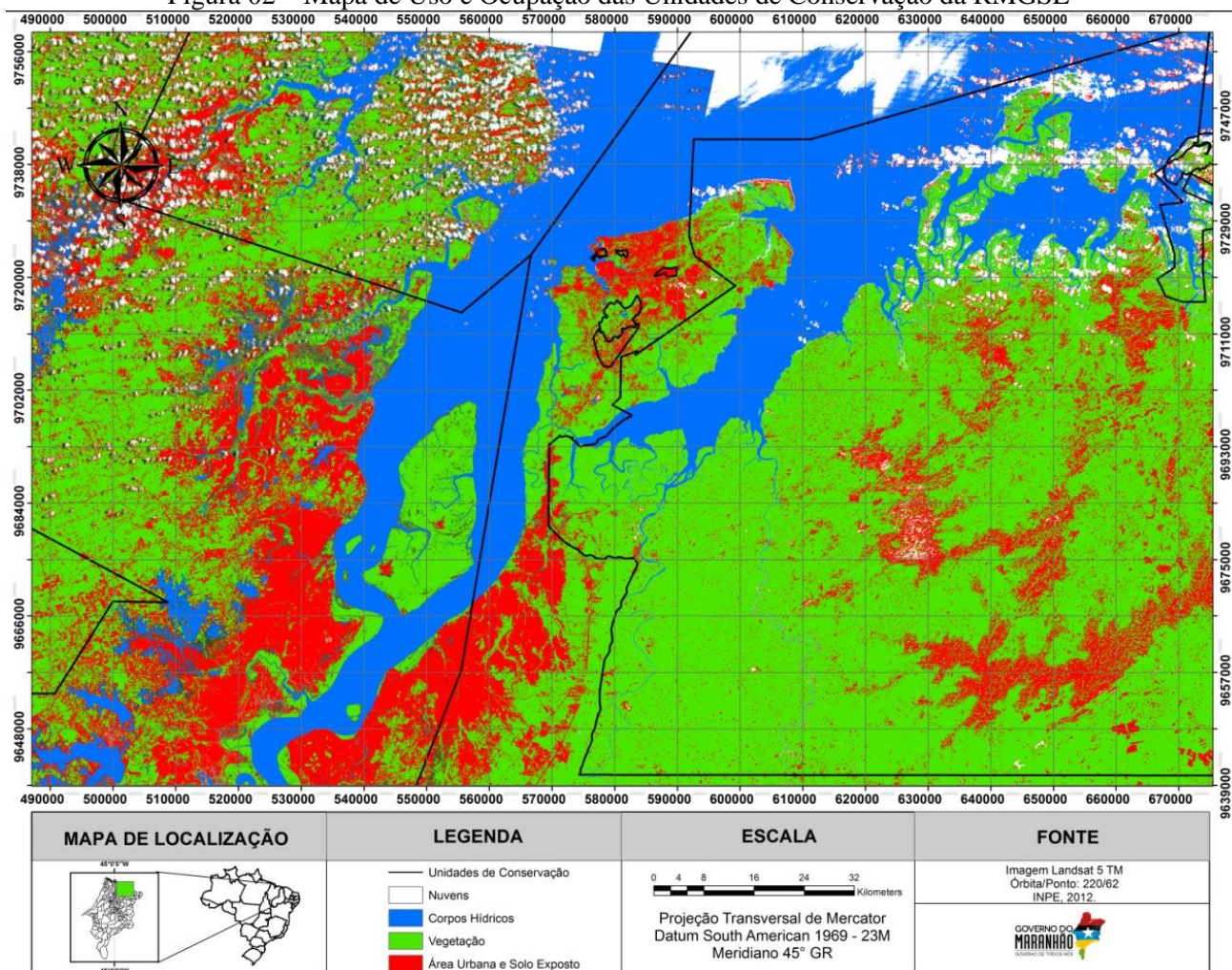
A RMGSL conta atualmente com uma população de 1.560.979 habitantes, com um Produto Interno Bruto - PIB de R\$ 26.737.582, destes 87,8% do quantitativo populacional e 95% do PIB está situado na Ilha do Maranhão municípios polarizadores da RMGSL. Contudo, ainda apresenta problemas estruturais, como a desigualdade de renda - com aproximadamente 5% da população vivendo abaixo da linha da extrema pobreza - alto déficit habitacional, com cerca de 23% da população residindo em aglomerado subnormais (IBGE, 2010), aumento dos índices de violência da ordem de 24,7% em 2014, problemas de mobilidade intermunicipais, com uma frota que supera os 370 mil veículos, além da indefinição dos limites municipais, problema este que gera diversos transtornos para efetivação da RMGSL.

Neste ambiente de grande aglomeração urbana estão situadas as UC's da Área de Proteção Ambiental do Maracanã; Estação Ecológica do Rangedor; Área de Proteção Ambiental do Itapiracó; Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu - Miritiba - Alto do Rio Preguiças; Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense; Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses e o Parque Estadual do Bacanga, onde residem 396.724 habitantes aproximadamente 30% da RMGSL

Com a expansão destas áreas, faz-se necessário a constituição de um planejamento abrangente e integrado, sob uma visão sistêmica, que possibilite o monitoramento e efetivação das ações de preservação das UC's em Regiões Metropolitanas.

Assim existe a necessidade de se ampliar o conhecimento da biodiversidade brasileira, partindo-se do princípio que mesmo com a grande expansão de áreas protegidas por UC's, o Brasil não possui as condições necessárias para garantir a conservação dos seus ecossistemas, que continuam ameaçados pelo aumento dos desmatamentos e queimadas, propiciando a fragmentação de habitats, destruição das paisagens e conseqüente extinção de espécies de animais e plantas (SOUZA, 2006; SILVA, 2014) (Figura 02).

Figura 02 – Mapa de Uso e Ocupação das Unidades de Conservação da RMGSL



Fonte – INPE, 2015; MACROZEE, 2013.

Nota-se que a Região Metropolitana da Grande São Luís - RMGSL se desenvolveu a partir da influência da Capital Maranhense com espaços artificializados a partir de técnicas de terraplanagem e de sucessivos aterros de áreas de nascentes, de cursos d'água de pequeno porte, de zonas intertidais (vasas de manguezais e proximidades de praias), além do surgimento de novas áreas de ocupação e dos primeiros conjuntos habitacionais provocando diversos impactos a suas áreas protegidas. Os dados a partir de processamento das imagens de satélite corroboram com as afirmações supracitadas demonstrando o crescimento urbano e o percentual de áreas preservadas nas Unidades de Conservação analisadas (Tabela 01).

Tabela 01 – Comparativo de Ocupação nas UC's da RMGSL

Unidades de Conservação	Vegetação (%)	Área Urbana e Solo Exposto (%)
APA Upaon-Açu - Miritiba - Alto do Rio Preguiças	73,1	26,9
Parque Estadual do Bacanga	74,5	25,5
Estação Ecológica do Rangedor	66	44

APA do Itapiracó	76,1	23,9
APA do Maracanã	33,2	66,8
APA da Baixada Maranhense	11,8	88,2
APA da Reentrâncias Maranhenses	29,7	71,3

Fonte – Dados da Pesquisa, 2015.

Dentre as UC's com maior percentual de vegetação pode-se citar o Parque Estadual do Bacanga, APA Upaon-Açu - Miritiba - Alto do Rio Preguiças e APA do Itapiracó com 76,1%, 74,5 e 73,1 respectivamente, enquanto as APA's da Baixada Maranhense e Reentrâncias Maranhenses que alcançaram percentuais superiores 70% de área ocupada e solo exposto.

Essas alterações nos ecossistemas das UC's são ampliadas e passam a ser alicerçadas pelos condicionantes sociais e econômicos, que influenciam a dinâmica da paisagem e a suscetibilidade local e regional. Assim torna-se relevante no contexto da ciência estudos com interdependência entre os processos naturais e sociais em diferentes escalas temporais e espaciais, compreendendo essa relação em um sistema de forma integrada subsidiando o planejamento e a gestão ambiental (BECKER, 2010).

CONSIDERAÇÕES

Em linhas gerais nota-se a necessidade de se institucionalizar e investir em mecanismos, que fazem a integração de análises avançadas, onde os mesmo são necessários para a formulação de políticas baseadas em evidências e dados confiáveis. Dentre essas metodologias o Sistema de Informação Geográfico - SIG se destaca por permitir a sobreposição de informações socioeconômicas e ambientais com banco de dados integrados, o que fornece uma melhor focalização destas áreas e assim possibilita a otimização do planejamento e de ações efetivas.

Considera-se que só uma mudança significativa na efetivação das políticas públicas, relativas ao uso e ocupação do solo, utilizando informações integradas entre as instituições, pode não só redirecionar o acesso a ações de combate a degradação ambiental, como também aumentar o conhecimento dos gestores e formadores de opinião de cada comunidade.

O estudo em questão mostra a necessidade do compartilhamento das informações de forma transversal, com o objetivo de auxiliar todos os setores e avaliar as políticas em função do seu impacto sobre o ambiente e a sociedade. A partir da construção dessa estrutura, tem-se a possibilidade de alcançar maiores níveis de conhecimento e desenvolver capacidades, facultando o acesso à informação aos mais diversos setores da sociedade.

REFERÊNCIAS

- BECKER, E. *Social-ecological systems as epistemic objects*. 2010. Institute for Social- Ecological Research (ISOE), Frankfurt/Main. Disponível em: http://www.isoe.de/ftp/publikationen/eb_soccecosystem2010.pdf. Acesso em: 12 dez. 2014.
- DRUMMOND, José Augusto. *Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil*. In: Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. Censo Demográfico 2010 - microdados. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/> > . Acesso em: 2 set. 2013.
- GERUDE, Rafael Gomes. *Focos de queimadas em áreas protegidas do Maranhão entre 2008 e 2012*. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Paraná. Foz do Iguaçu. 2013.
- MASULLO, Y. A. G. ; MACIEL, R. F. ; ALMEIDA, S. G. . *Avaliação socioeconômica das Unidades de Conservação do Estado do Maranhão*. In: XIV Encontro Humanístico, 2014, São Luís. Novas Perspectivas em Ciências Humanas. EDUFMA, v. XIV. p. 89-90. São Luís, 2014.
- MENIS, Paulo; CUNHA, Iane Paula Rego. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: breve histórico. Revista UNI. P.53-62. Imperatriz, 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado*. Brasília. 2011.
- MUCHAILH, M.C. *Análise da paisagem visando à formação de corredores de biodiversidade: Estudo de caso da porção superior da bacia do rio São Francisco Falso, Paraná*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2007.
- NUNES, G.M., Souza Filho, C.R.S., Vicente, L.E., Madruga, P.R.A. & Watzlawick, L.F. *Sistemas de Informações Geográficas aplicados na implantação de corredores ecológicos na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim (RS)* In Anais do 12º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia. 2005.
- MORIN, Edgar, CIURANA, Emilio Roger, MOTTA, Raúl Domingo. *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana*. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez; Brasília; UNESCO, 2003.
- SILVA, Pollyanne Evangelista da. et. al. *Índices de vulnerabilidade socioambiental para os municípios do Rio Grande do Norte*. Dados censitários de 2000. XIX Encontro nacional de Estudos Populacionais. São Pedro, SP. 2014.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina. 2001.

- SOUZA, Gustavo de Oliveira Coelho de. *CONSTRUÇÃO DE UM INDICADOR SOCIOAMBIENTAL: o exemplo do Município de São Paulo*. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 1, p. 61-79, São Paulo. 2006.
- STOLTON, S, et. al. *Reporting progress in protected areas: a site level Management Effectiveness Tracking Tool*, 2 ed. (2007).
- TABARELLI, M.; GASCON, C. *Lições de Pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes e manejo para a conservação da biodiversidade*. Revista Megadiversidade 1. 2005.

METODOLOGIA DE SISTEMATIZAÇÃO PARTICIPATIVA PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UM ESTUDO DE CASO

¹Verônica Rocha BONFIM Prof^a Substituta da Universidade Federal de Viçosa
veronicabonfim@gmail.com

²Gumerindo Souza LIMA Prof^o Associado da Universidade Federal de Viçosa
gumerindo.ufv@gmail.com

RESUMO

O presente estudo apresenta uma metodologia de sistematização participativa para a reconstrução de processos históricos voltados à gestão de áreas protegidas, especialmente, as Unidades de Conservação (UCs), com seus limites e aprendizados. A metodologia foi elaborada a partir de um referencial teórico norteador e outros estudos e processos complementares. Acredita-se que a construção metodológica empregada no estudo de caso apresentado, possa contribuir para a realização de sistematizações com fins de análise em outras instituições e/ou espaços de gestão, observando as diferentes realidades institucionais e locais ou territoriais. A metodologia apresentada permitiu além do resgate e registro da experiência, uma análise participativa da mesma sob todos os aspectos abordados – técnico, processual e metodológico, contribuindo assim, com a geração de conhecimentos e uma construção participativa para a gestão ambiental e integrada da UC.

Palavras-chave: Áreas Protegidas, Análise Socioambiental, Gestão Ambiental, Metodologia, Sistematização de Experiências.

PARTICIPATORY SYSTEMATIZATION METHODOLOGY FOR PROTECTED AREAS MANAGEMENT - A CASE STUDY

ABSTRACT

This study presents a systematic participatory methodology for the reconstruction of historical processes focused on the management of protected areas, especially the Conservation Units (UCs) with their limits and learning. The methodology was developed from a guiding theoretical and other studies and complementary processes. It is believed that the methodological construction in the presented case study, can contribute to the achievement of systematization with the purpose of analysis in other institutions and/or space management, observing the different institutional and local or regional realities. The methodology presented allowed beyond redemption and record of experience, a participatory analysis of the same under all addressed aspects - technical, procedural

and methodological, thus contributing to the generation of knowledge and a participatory building for environmental and integrated management of UC.

Keywords: Protected Areas, Environmental Analysis, Environmental Management, Methodology , Systematization of Experiences.

INTRODUÇÃO

Para muitos, sistematizar significa coletar e organizar uma base de dados. Para efeitos do presente estudo a sistematização é um processo mais abrangente, o qual não exclui essa coleta e organização, mas também não reduz o papel da sistematização à apenas duas etapas. Estas configuram-se como primeiros passos para uma abordagem mais ampla.

Diez Hurtado (2001) define sistematização como sendo um processo de geração de conhecimentos, vinculados a intervenções intencionadas ou a experiências de promoção de desenvolvimento. Segundo o autor o objetivo final de qualquer processo de sistematização é recuperar as experiências desenvolvidas para convertê-la em uma fonte de conhecimento.

A sistematização também pressupõe uma comparação entre períodos distintos sobre uma dada experiência. É importante que a metodologia seja capaz de fazer uma ponte entre o resgate do passado (antes), a análise do presente (durante) e a reflexão futura (depois) para que assim, a sistematização contribua com a análise dos impactos de uma intervenção institucional ao longo de um determinado período. Essa análise comparativa gera novos elementos para o aprendizado, monitoramento e para o aperfeiçoamento da prática institucional.

Esta análise, bem como toda a condução do processo pode ser realizada de forma participativa, com os diferentes atores envolvidos, mas não é uma regra. O Fondo Mink'a de Chorlavi (2003) define sistematização como sendo um processo de ordenamento e reflexão crítica a partir de uma ou mais experiências de desenvolvimento, em torno de uma pergunta ou preocupação pré-definida, com a participação dos atores sociais locais e orientada à geração de lições aprendidas que permitam melhorar a própria ação, assim como contribuir com um conjunto mais amplo de conhecimentos.

Segundo Holliday (1996) sistematização é aquela interpretação crítica de uma ou várias experiências que, a partir de seu ordenamento e reconstrução, descobre ou explicita a lógica do processo vivido, os fatores que intervieram no dito processo, como se relacionaram entre si e porque o fizeram desse modo. Para este autor, a interpretação crítica é o resultado de todo um esforço para compreender os sentidos das experiências, tomando distância delas.

Vários são os motivos para justificar uma sistematização. Estes, segundo Diez Hurtado (2001) podem agrupar-se em três grandes grupos de três razões ou propósitos:

- Para comunicar e divulgar um trabalho ou experiência;
- Para refletir e aprender com a prática com a finalidade de melhorá-la. Para isso analisam-se ações, tiram-se conclusões e obtêm-se lições que ajudam a melhorar a prática e projetos ou que ajudam na formulação de novas políticas e propostas;
- Para se obter novos conhecimentos sobre a realidade mediante a comparação de casos. Da análise do processo social que se intervêm e da compreensão de sua lógica interna, por exemplo, pode-se explicar e compreender melhor os ganhos sociais e os processos de desenvolvimento.

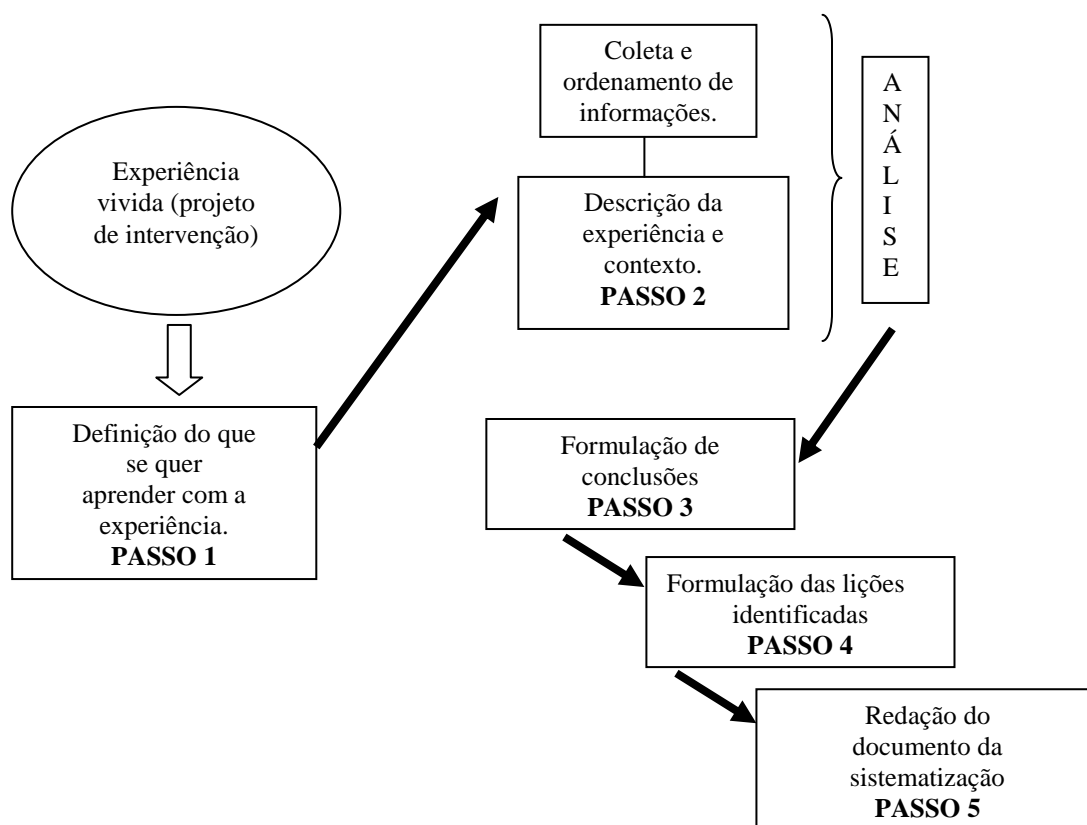
A sistematização pressupõe, portanto, um acúmulo de informação, seu processamento e a reflexão sobre os resultados em diversos níveis: dos resultados; das conclusões e das lições que se pode obter a partir disso. Desse modo, este trabalho teve como objetivo apresentar uma metodologia de sistematização para o resgate histórico da criação de uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, na Zona da Mata de Minas Gerais. A partir de uma construção participativa e integrada com os diferentes atores sociais e institucionais envolvidos buscou-se, ainda, contribuir com o processo de gestão da UC.

METODOLOGIA

A lógica do processo de sistematização pressupõe algumas etapas para a sua realização (Figura 1). Estas não são rígidas nem se trata de receitas, mas procedimentos sequenciais que podem auxiliar o planejamento, quais sejam:

1. Definir o que se quer aprender: consiste em uma definição do objetivo e formulação das perguntas que se pretende responder com uma sistematização;
2. Descrever a intervenção: reescrever de forma ordenada a experiência a sistematizar, ações, agentes e resultados. Supõe uma reconstrução e ordenamento de dados e testemunhos sobre a base de categorias e premissas estabelecidas;
3. Assinalar fatores e tirar conclusões: consiste numa análise dos aspectos da experiência, assinalando relações causais entre os mesmos, interpretando os dados e obtendo conclusões;
4. Destacar aprendizagens: refletir sobre a experiência e as conclusões tratando de assinalar, compreender e explicar aquilo que a mesma ensina;
5. Redigir o documento final.

O processo foi todo conduzido de forma participativa. Com efeito, determinou-se um conceito e princípios para a sistematização, que nortearam todo o trabalho e os seus procedimentos metodológicos. Partindo desse conceito, procederam-se as etapas descritas na Figura 1.



Fonte: Adaptado de Diez Hurtado (2001).

Figura 1 – Lógica do processo de sistematização.

Figure 1 – Logic process systematization.

Para o entendimento comum no âmbito deste estudo, a sistematização é o processo que vai desde a coleta, organização e estudo dos dados primários e secundários, até a obtenção de conclusões que permita uma análise aprofundada acerca do processo ou experiência que ocorreu, bem como a reflexão sobre suas lições e/ou aprendizados. Esse processo deve ser conduzido em conjunto com os atores envolvidos (ou os principais) com a experiência e as lições devem subsidiar processos atuais e futuros.

Informações sobre o estudo de caso

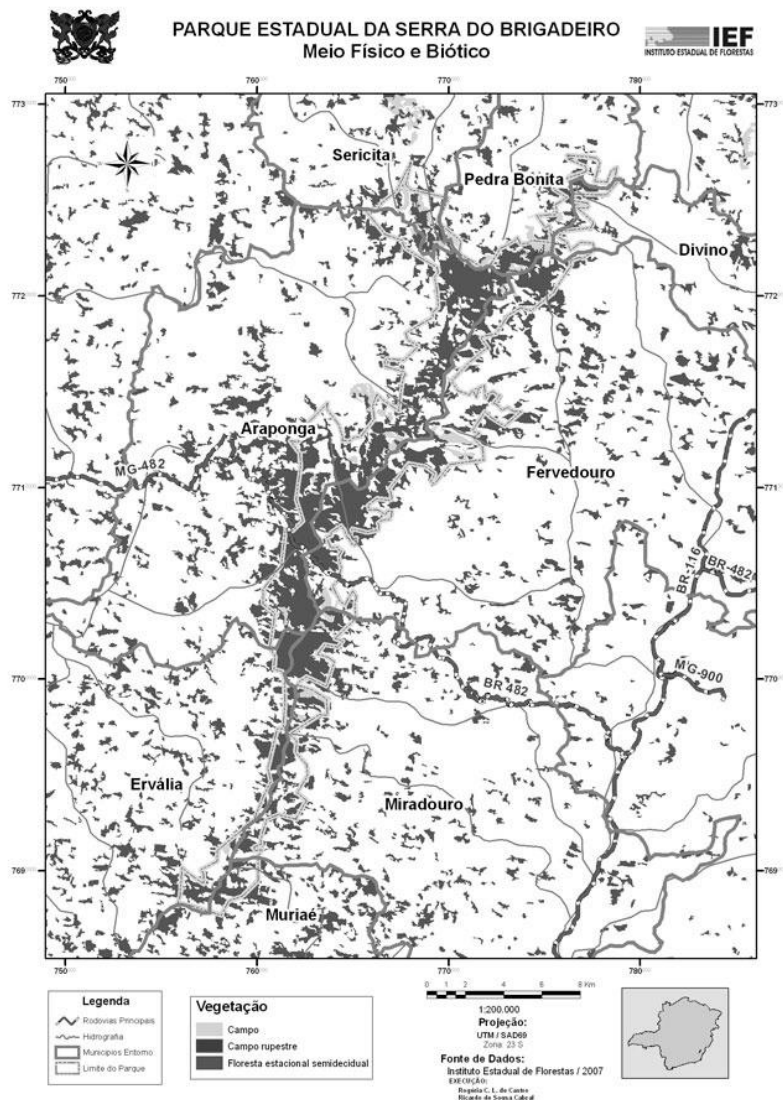
A área de abrangência do estudo foi o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) e seu entorno⁸⁵ (Figura 2).

⁸⁵ Entorno, para efeito desta sistematização, é entendido como o espaço determinado pelo conjunto de relações e interações sociais, políticas, culturais, ambientais e econômicas, que circundam o PESB, inseridas num contexto de municípios, comunidades rurais e outras unidades de conservação adjacentes.

O PESB é uma unidade de conservação de proteção integral, localizada na Zona da Mata de Minas Gerais e administrada pelo Instituto Estadual de Florestas do Estado (IEF-MG). Pertence ao complexo de serras da Mantiqueira e constitui-se divisor de duas importantes bacias hidrográficas para a região: Paraíba do Sul e Rio Doce. Oito municípios compõem o seu entorno, com área inserida no parque: Araponga, Divino, Ervália, Fervedouro, Miradouro, Muriaé, Sericita e Pedra Bonita.

Figura 2 – Parque Estadual da Serra do Brigadeiro com seus municípios confrontantes.

Figure 2 – The Serra do Brigadeiro State Park with its bordering municipalities.



Fonte: BioPESB. Disponível em: [\[http://www2.cead.ufv.br\]](http://www2.cead.ufv.br). Acesso em 13/09/2015.

O objeto da sistematização foi o processo de criação do PESB, considerado o primeiro realizado de forma participativa no Brasil, a partir de mobilização social e um histórico de muitos embates entre o poder público e comunidades residentes na área de abrangência.

Metodologia de ação

- Planejamento da Sistematização

Consistiu na realização de um planejamento geral, no qual foram levantados pontos importantes antes de iniciar a sistematização, tais como: i) cronograma de ações; ii) objeto (o que sistematizar); iii) objetivo (para quê sistematizar); iv) levantamento de todos os assuntos (eixos centrais e aspectos mais específicos) que pudessem ser relevantes no processo de sistematização; v) previsão orçamentária; vi) elaboração de roteiro preliminar de entrevistas.

Posteriormente foi proposta uma matriz de sistematização (vide item Resultados), composta por eixos e componentes com temáticas de interesse à investigação e que nortearam a busca de informações.

- Levantamento e organização de dados secundários

Foi realizada ampla consulta a fontes secundárias de informação e organização de todos os materiais e documentos relativos ao processo existentes, conforme sugere Souza *et al.*, (2005), tais como: relatórios de atividades de campo e de reuniões; memórias de eventos e encontros; fontes bibliográficas referentes à experiências semelhantes; teses, livros; documentos; anais de simpósios; mapas; dentre outros.

Para melhor organização dos dados foi utilizado um aplicativo de organização bibliográfica, o *End Note*, o qual possibilitou a catalogação de toda a bibliografia encontrada e uma maior agilidade na busca das informações.

- Levantamento de dados primários, destaque e comparação dos fatores e agentes intervenientes

Foram realizadas entrevistas com os principais atores, sociais e institucionais, envolvidos com a experiência, visando à coleta de dados primários que pudessem ser confrontados com os documentos. Para as entrevistas foram elaborados dois roteiros semiestruturados distintos, uma para

entrevistas com técnicos/as e outro para moradores/as e lideranças do entorno. Estas entrevistas foram realizadas através de visitas às organizações. Para tanto, foram estruturados materiais e pesquisadas ferramentas participativas, para facilitar a contribuição de todos/as.

Nas entrevistas além do roteiro semiestruturado, foram utilizadas técnicas de DRP – Diagnóstico Rápido Participativo⁸⁶. Todas as informações obtidas através das entrevistas foram tabuladas e organizadas dentro dos cruzamentos da matriz de sistematização, para facilitar a análise posterior. Essas entrevistas trouxeram ainda novas informações à sistematização e geraram um processo inicial de reflexão por parte dos/as envolvidos, a partir das questões colocadas.

- Organização, preparação e realização de encontros intercomunitários

Durante o processo priorizou-se também a coleta de dados primários com moradores/as do entorno do PESB, de forma coletiva. Nesse sentido, foram realizados 4 encontros intercomunitários, reunindo grupos de comunidades vizinhas ao parque, em dois municípios.

Para os encontros utilizou-se o roteiro para moradores/as, ferramentas participativas como a contação de histórias (relato oral dos moradores mais idosos), matriz histórica e dinâmicas que facilitaram o resgate histórico da criação do PESB. As dinâmicas proporcionaram, ainda, a troca de experiência entre os/as moradores/as e facilitaram a coleta dos dados e a participação, reflexão e análise de todos sobre a experiência vivida.

A matriz histórica e a linha do tempo foram exemplos de ferramentas participativas utilizadas nos encontros realizados nas comunidades. Faria (2000) define matriz histórica como sendo uma técnica que possibilita a análise de diversos aspectos da realidade ao longo do tempo. Elas são usadas para fazer comparações. Enquanto a linha do tempo se ocupa em reconstruir os fatos ao longo do tempo, a matriz se ocupa em reconstruir processos num dado tempo.

A matriz histórica, desenhada no chão com a colaboração dos moradores, cumpriu o papel de aprofundar temas relevantes relacionados aos impactos, por exemplo, sobre a conservação e sobre a vida da população em dois períodos, antes e depois da criação do PESB (Tabela 1).

⁸⁶ O DRP pode ser definido como uma família de enfoques e métodos dirigidos a habilitar a população rural a compartilhar, aumentar e analisar seu conhecimento sobre sua vida e condições, para planejar e agir (CHAMBERS, 1994 citado por SANTOS, 2005).

	1996 (Ano de criação do PESB)	
ÁGUA	←	→
MATAS		
BICHOS		
CULTIVO AGRÍCOLA		

Tabela 1 – Modelo de matriz histórica, confeccionada com moradores/as do entorno, sobre as formas de uso e apropriação dos recursos naturais por parte das famílias.

Table 1 – Model of historical matrix , made with residents / the surrounding , on ways to use and appropriation of natural resources by households .

- Análise e destaque de percepções sobre o processo

Todas as informações resgatadas e/ou levantadas sobre a experiência foram tabuladas e sistematizadas dentro dos cruzamentos (eixos x componentes) gerados pela matriz da sistematização (SOUZA *et al.*, 2005). Isso facilitou a organização dos dados coletados, a análise posterior e as associações feitas entre os temas levantados.

- Identificação de lições aprendidas

Foi realizado, ainda, um último encontro da sistematização que consistiu na identificação de lições aprendidas sobre a experiência de criação e implantação do PESB. Para efeitos desta metodologia, entende-se por lições aprendidas um conjunto de recomendações geradas a partir de reflexões e aprendizados sobre uma determinada experiência vivida (SOUZA *et al.*, 2005). Tais recomendações são direcionadas ao próprio processo de intervenção institucional, como forma de melhorar a sua prática e também ao público de interesse. Elas podem ser tanto positivas (relacionadas ao que foi bom) quanto negativas (relacionadas ao que não foi bom) e remetem a uma experiência, tendo em vista os processos vividos por aquele grupo ou instituição.

O Encontro foi dividido em três momentos:

1. Resgate do histórico do processo apresentando a linha do tempo;
2. Leitura do documento-síntese das percepções da sistematização;
3. Extração de lições.

- Elaboração de um plano de difusão

Tão importante quanto sistematizar uma experiência vivida por uma organização, pessoa ou grupos organizados é criar condições para que os conhecimentos e os aprendizados adquiridos pelos atores sociais e institucionais envolvidos sejam multiplicados em outros espaços ou lugares, e/ou, compartilhados com outros atores que vivenciam processos semelhantes.

A difusão dos produtos da sistematização objetiva socializar os aprendizados e acúmulos ocorridos durante a experiência sistematizada e pode ser instrumento capaz de influenciar ações e decisões, tanto no plano individual quanto coletivo, inclusive políticas públicas voltadas para o (s) tema (s) no (s) qual (is) a experiência se insere (SOUZA *et al.*, 2005; SOUZA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Matriz da sistematização

O primeiro resultado deste estudo foi a elaboração de uma matriz de sistematização, contendo dois eixos (A e B) e quatro componentes (1, 2, 3 e 4), como apresentado na Tabela 2. Os eixos e componentes elencados na matriz correlacionaram questões relevantes para a experiência e nortearam todo o processo de busca de informação e análise.

Cada cruzamento priorizado da matriz originou uma série de questões pertinentes à consecução da sistematização, orientando, dessa forma, a coleta de dados e a análise posterior, conforme explicação que se segue para o cruzamento A1:

- Para o cruzamento A1 geraram-se, por exemplo, as seguintes questões:

- a) Como se deu a participação social durante o processo de criação e implantação do PESB?
- b) Quais os conflitos decorrentes da proposta de criação do PESB?

Este mesmo procedimento foi adotado para os demais cruzamentos priorizados na matriz.

A matriz delineada para a sistematização de experiência do PESB partiu de outras mais abrangentes, de forma a atender ao objetivo traçado e as hipóteses levantadas, limitando-se a um dado período da experiência (1993-2004). Uma matriz muito abrangente corre o risco de conter eixos e componentes desnecessários ao que se quer refletir, ou ainda, de se tornar repetitiva, incorrendo na busca de muitas informações que não serão úteis posteriormente.

EIXOS COMPONENTES	A PARTICIPAÇÃO SOCIAL E CONFLITOS	B IMPACTOS (Sobre a conservação e sobre a vida da população)
1 ASPECTOS LEGAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS	A1	B1
2 ESTRATÉGIAS UTILIZADAS	A2	B2
3 ORGANIZAÇÃO SOCIAL	A3	B3 (Não priorizado)
4 CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE E ASPECTOS CULTURAIS LOCAIS	A4	B4

Tabela 2 – Matriz da sistematização da experiência de criação do PESB.

Table 2 – Matrix systematization of PESB creation experience.

Pesquisa documental

A pesquisa documental totalizou cerca de 67 referências bibliográficas existentes. Esse apanhado bibliográfico facilitou a visualização, de maneira mais generalizada, do processo enfocado e seu contexto. A localização e organização desse acervo no aplicativo *End Note* também foi resultado importante deste estudo.

Visitas de campo, entrevistas e momentos coletivos

Em função das questões geradas, foram realizadas as etapas de levantamento de dados primários e secundários. Em muitas das questões não foi possível obter resposta a partir da bibliografia levantada, logo a matriz apontou também questões que necessitavam de uma busca de informações para além da bibliografia reunida, como o caso das entrevistas.

Foram realizadas 18 entrevistas, 4 encontros intercomunitários e 1 encontro final reunindo todos os envolvidos com a sistematização. Os encontros intercomunitários totalizaram a participação de cerca de 140 moradores/as do entorno, distribuídos/as em dois municípios.

O encontro final reuniu 24 participantes. Neste encontro participaram, além dos atores entrevistados e equipe de apoio, alguns convidados de interesse, tais como a administração do PESB; escritório regional do IEF-MG; representantes de outras UCs; pesquisadores e consultores e representantes do conselho consultivo do PESB.

Os encontros intercomunitários tiveram um papel relevante para além da sistematização: retomou, nessas comunidades rurais, o debate sobre o parque que estava esquecido desde a mobilização para a criação do mesmo; proporcionou uma reflexão coletiva importante sobre a experiência, tanto para o processo de sistematização, quanto para a gestão participativa da unidade de conservação; trouxe às comunidades informações relacionadas à mineração no entorno do parque, gestão do PESB e entorno, a política governamental de desenvolvimento territorial que inclui o Território da Serra do Brigadeiro e trouxe para o debate a situação e função das outras categorias de unidades de conservação criadas como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e sobre o ICMS Ecológico⁸⁷.

Resgate histórico e análise

Foi realizado o resgate histórico que resultou na linha do tempo geral da experiência, com a contribuição de todos os atores envolvidos na sistematização. O resgate contribuiu ainda para que o público pudesse lembrar, num contexto coletivo, fatos históricos vivenciados pelos diferentes atores e/ou grupos. A partir da análise preliminar foi possível elaborar um documento com as percepções de todo o processo para subsidiar a etapa seguinte – extração de lições aprendidas pelo grupo com vistas à gestão da UC.

Como forma de facilitar a compreensão, as percepções foram apresentadas por temas, que foram selecionados a partir da matriz de sistematização, quais sejam:

1. As políticas públicas governamentais e as unidades de conservação na Serra do Brigadeiro;
2. Os conflitos
3. A participação social
 - 3.1 Gênero e geração
4. As estratégias utilizadas
 - 4.1 Participação
 - 4.2 Adequação da produção do entorno com as estratégias de conservação
5. As articulações interinstitucionais
6. Os impactos da criação e implantação do PESB
7. A construção da identidade e as perspectivas de continuidade do processo.

⁸⁷ O ICMS ecológico, instituído em Minas Gerais através da Lei Estadual nº 18.030/2009, é um Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços que gera receitas para os municípios que possuem áreas inseridas em UCs e constitui-se motivo de muita polêmica, gerando conflitos entre moradores/as e o poder público municipal. A população rural do entorno questiona a destinação do benefício que, na visão da mesma, deveria ser revertido para suas comunidades.

Foram identificadas pelo grupo várias lições ou recomendações referentes ao processo de criação e implantação do PESB, tendo em vista a perspectiva de gestão integrada e participativa do mesmo e a contribuição a outras experiências semelhantes. Todas as lições foram acatadas pelo coletivo, não surgindo discordância sobre nenhuma, de modo que o resultado final foi um conjunto de lições deste grupo de atores envolvidos, a partir de reflexões sobre a experiência vivenciada.

Plano de Difusão

Como etapa final da sistematização foi elaborado um plano de difusão, o qual abrange, além dos possíveis produtos e públicos aos quais se destinam, o objetivo, o prazo para a confecção e a previsão de itens orçamentários associado à cada produto. Entretanto, em termos metodológicos é importante frisar que, dentro das inúmeras possibilidades de produtos que podem surgir, a elaboração e confecção dos mesmos devem estar relacionadas ao objetivo e disponibilidade de tempo e de recursos humanos e financeiros da organização proponente.

CONCLUSÃO

A metodologia apresentada permitiu além do resgate e registro da experiência, uma análise participativa da mesma sob todos os aspectos abordados (técnico, processual e metodológico).

O uso de algumas técnicas de DRP facilitou a abordagem participativa na coleta de dados e análise, embora nem todas as organizações sejam flexíveis às dinâmicas propostas.

Percebeu-se que a confecção da matriz histórica como ferramenta de DRP nem sempre possibilita uma análise aprofundada sobre todos os cruzamentos propostos por ela, uma vez que outras variáveis interferem no espaço e no tempo. Entretanto, a ferramenta contribuiu para uma reflexão coletiva sobre os temas e sua evolução histórica em dois períodos distintos, destacando a importância da criação do PESB para a conservação da biodiversidade e seus impactos sobre a vida no entorno.

Essa discussão pode contribuir para uma maior compreensão sobre as formas de uso e apropriação dos recursos naturais por parte dos/as moradores/as ali localizados, orientando ações relacionadas à conservação do território como um todo em consonância com o pleno desenvolvimento do mesmo.

A metodologia adaptada conseguiu romper as limitações que poderiam surgir de uma sistematização envolvendo um grupo tão heterogêneo, cujas relações nem sempre são de parcerias ou alianças e que estão inseridos num processo permeado de conflitos de interesse. Conseguiu

ainda, partir de demandas abrangentes que contemplavam tanto os anseios das organizações envolvidas como da experiência como um todo.

A partir da metodologia adotada os atores sociais e institucionais envolvidos puderam contribuir com o resgate e refletir sobre a experiência e suas lições, a partir das vivências e diferentes visões de cada um. As lições individuais e coletivas são determinantes ao processo de gestão participativa que se pretende para a UC.

A sistematização pressupõe um acúmulo de informação e seu processamento, coloca em ordem essas informações, conhecimentos desordenados e percepções dispersas. Permite, ainda, a reflexão sobre os resultados em diversos níveis: dos resultados; das conclusões e das lições que se pode obter a partir disso. A metodologia contribui, nesse aspecto, com o processo de formação de todos os envolvidos a partir das trocas estabelecidas e construção de novos conhecimentos.

LITERATURA CITADA

DIEZ HURTADO, A. *Guia Metodológica para la Sistematización de Experiencias del Secretariado Rural*. La Paz: Secretariado Rural, 2001. 71p.

FARIA, A.A.C. *O Uso do Diagnóstico Rural Participativo em Processos de Desenvolvimento Local: Um Estudo de Caso*. Viçosa: UFV, 2000. 111f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

FONDO MINK'A DE CHORLAVI. *Sistematización de Experiencias de Gobernanza Ambiental Descentralizada en el Sector Rural de América Latina y el Caribe*. Concurso 2003 - Regulamento Oficial. Disponível em: <<http://wwwFondoMinkaChorlavi.org>>. Acesso em: 2003.

SANTOS, A.D. et al. In: SANTOS, A.D. (Org.) *Metodologias participativas: caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais*. São Paulo: IEB- Instituto Internacional de Educação do Brasil: Petrópolis. 2005. 185p.

SOUZA, H.N., CARDOSO, I.M., BONFIM, V.R., OLIVEIRA, G.B., GJORUP, D.F., SOUTO, R.L., CARVALHO, A.F., *Sistematização das experiências com Sistemas Agroflorestais do Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata*. Viçosa, MG: CTA-ZM, 2005. 147p. Relatório final.

SOUZA, H.N. *Sistematização da experiência participativa com sistemas agroflorestais: rumo à sustentabilidade da agricultura familiar na Zona da Mata mineira*. 2006. 127f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

CENÁRIO DOS PARQUES ESTADUAIS DE MINAS GERAIS VOLTADO AO USO PÚBLICO

Jose Edimar Vieira COSTA JUNIOR.
Doutorando em Engenharia Florestal (DCF/UFLA).
jevcjunior@gmail.com

Cláudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA.
Docente do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG).
claudiaogn@gmail.com

Luiz Otávio MORAS FILHO.
Doutorando em Engenharia Florestal (DCF/UFLA).
lomf_22@hotmail.com

Luís Antônio Coimbra BORGES.
Professor Adjunto (DCF/UFLA).
luis.borges@dcf.ufla.br

RESUMO

No contexto atual brasileiro, de elevado crescimento econômico e forte degradação dos recursos naturais, estratégias de conservação, em particular a delimitação de áreas protegidas, têm contribuído para garantir a manutenção da diversidade biológica, do patrimônio genético e da qualidade das águas, bem como a proteção de espécies ameaçadas de extinção. No Brasil, a Lei Federal nº 9.985/2000 instituiu as Unidades de Conservação, classificando-as em dois grupos com características específicas de utilização: uso sustentável e proteção integral, sendo os parques incluídos nessa última categoria, onde é permitido o uso indireto dos recursos naturais. Minas Gerais possui cerca de 38 parques estaduais, sendo permitido o uso recreativo de acordo com o plano de manejo. Desta forma, esse trabalho teve como objetivo diagnosticar a atual situação estrutural dos parques estaduais de Minas Gerais direcionado ao uso público, através de dados coletados junto ao órgão estadual competente (Instituto Estadual de Florestas). Os parques foram avaliados quanto à presença do plano de manejo, à ocorrência e gravidade de conflitos, à situação da regularização fundiária e se está ou não aberto à visitação pública. De acordo com os dados fornecidos, detectou-se que os Parques Estaduais, em sua grande maioria, apresentam-se em desarmonia com a finalidade de criação dentro de sua categoria que prevê a visitação e o uso público. Como alternativa para minimizar esses problemas, sugere-se uma política de gestão e fiscalização mais eficiente, adequando-se à realidade de cada parque.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Ecoturismo. Áreas protegidas. Legislação ambiental.

MINAS GERAIS STATE PARKS SCENARIO AIMED AT PUBLIC USE.

ABSTRACT

In the Brazilian current context of high economic growth and strong natural resource degradation, conservation strategies, in particular the definition of protected areas, have contributed to ensure the maintenance of biological diversity, genetic resources and water quality, as well as protection of endangered species. In Brazil, the Federal Law No. 9.985/2000 established the Conservation Units, classifying them into two groups with specific characteristics for use: sustainable use and integral protection, wherein the parks are included in this last category, where the indirect use of natural resources is allowed. Minas Gerais has about 38 state parks, whereupon recreational use is allowed according to the management plan. Thus, this study aimed to diagnose the current structural situation of the state parks in Minas Gerais aimed at public use through data collected from the appropriate state agency (Instituto Estadual de Florestas). The Parks were evaluated for the presence of the management plan, the occurrence and severity of conflicts, the situation of land regularization and whether or not open to the public. According to the data provided, it was found that the State Parks, for the most part, are presented in disharmony with the purpose of creation in its category providing for the visitation and public use. As an alternative to minimize these problems, is suggested a more efficient management and supervision policy, adapting to reality at a park.

Keywords: Conservation Unit. Ecotourism. Protected areas. Environmental legislation.

INTRODUÇÃO

A primeira área natural protegida por lei surgiu nos Estados Unidos com a criação do Parque Nacional de Yellowstone em 1872, cujo objetivo consistia em manter os recursos naturais em estado natural para usufruto de toda a população, onde se sobrepujam as causas ecológicas sobre os interesses antrópicos, sendo incompatível sua exploração, recebendo total proteção reservado para satisfazer a necessidade de recreação, educação e renovação espiritual do ser humano urbano (CASTRO, 2007).

No Brasil, frente ao atual cenário de elevado crescimento econômico e forte degradação dos recursos naturais, estratégias de conservação, em particular, a delimitação de áreas protegidas, têm contribuído para garantir a manutenção da diversidade biológica, do patrimônio genético e da

qualidade das águas, bem como a proteção de espécies ameaçadas de extinção, entre outros benefícios advindos da sustentabilidade destes territórios (ROCHA; ZAGATTO; CARDOSO, 2013). Entre as principais estratégias territoriais destacam-se as Unidades de Conservação (UC), principalmente os parques.

O modelo de UC abrange dois grupos, estando o parque incluso no grupo de Proteção Integral, conceituado como: “áreas terrestres ou marinhas extensas, que podem conter um ou mais ecossistemas naturais em bom estado de preservação, ou pouco alterados pela ação do homem”. De acordo com o Decreto Federal nº 84.017/1979, o objetivo principal dos parques consiste na preservação dos ecossistemas naturais englobados contra quaisquer alterações que os desvirtuem (BRASIL, 1979). Assim, os parques são áreas representativas de um ecossistema com grande valor ecológico e beleza cênica, que contém espécies da fauna e da flora com relevância científica, educacional, recreativa, histórica, cultural, turística, paisagística e espiritual.

O Estado de Minas Gerais possui 38 parques estaduais, conservando inúmeras belezas naturais e culturais, tais como: cachoeiras, cânions, espécies endêmicas de fauna e flora, piscinas naturais, pinturas rupestres, comunidades tradicionais, patrimônio histórico-cultural. Desse total de parques estaduais, 10 se encontram abertos à visitação pública, cujo plano de manejo permite a recreação, educação e interpretação ambiental e pesquisa científica, sendo geridos pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF).

Além da preservação da diversidade biológica, é objetivo do manejo dos parques o incentivo às atividades recreativas, turismo ecológico e a demonstração de práticas ligadas aos princípios da conservação. Essas e outras atividades de uso público previstas são caracterizadas nos planos de manejo ou de gestão dos parques, devendo haver um vínculo entre a recreação ou contemplação de paisagens ao componente educativo e não com simples entretenimento, para isso são necessárias normas e diretrizes para sua execução (OLIVEIRA, 2012).

Não obstante, o plano de manejo para prevenir o uso irregular da Unidade de Conservação, torna-se segundo Cruz et al., (2013) indispensáveis uma infraestrutura apropriada, fiscalização das atividades e melhor elaboração de políticas públicas.

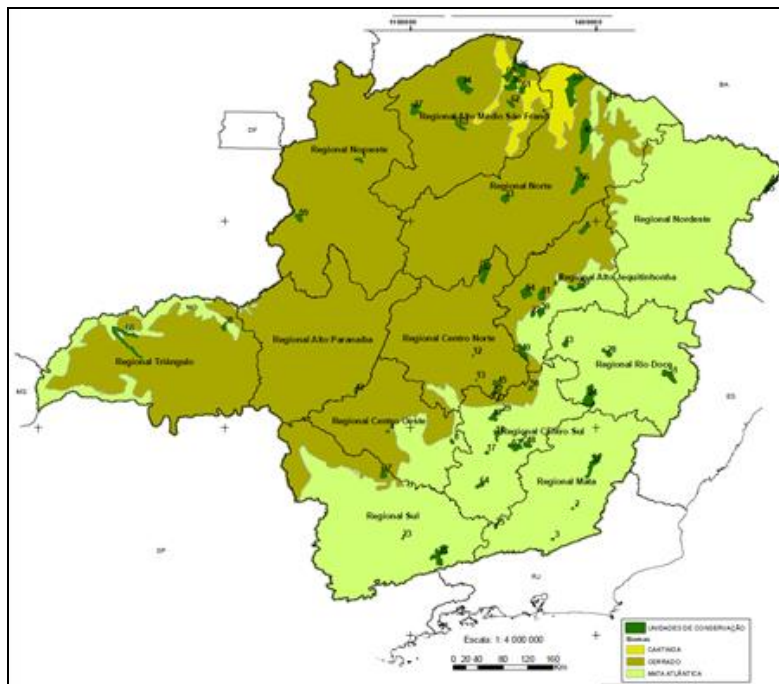
Desta forma, esse trabalho teve como objetivo diagnosticar a atual situação estrutural e de recursos humanos dos parques estaduais de Minas Gerais voltados para atividades ecoturísticas, com intuito de auxiliar o órgão ambiental competente (IEF) na melhoria da gestão dessas UC.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de estudo compreende o estado de Minas Gerais, que abriga 13 regionais, sendo responsáveis por gerenciar 66 UC's (Figura 1) distribuídos nos três domínios fitogeográficos encontrados no estado (Caatinga, Atlântico e Cerrado). De acordo com o objeto de estudo, considerou-se apenas a categoria parque estadual, elencados na Tabela 1.

Figura- 1 Unidades de Conservação de Minas Gerais. Fonte: IEF – 2014.



Nº	NOME	ÁREA(ha)
23	Nova Baden	213,21
24	Rio Doce	35.976,47
25	Ibitipoca	1.510,98
26	Verde Grande	25.551,52
27	Serra das Araras	15.961,53
28	Rio Corrente	5.180,89
29	Baleia	107,27
30	Pico do Itambé	6.520,34
31	Rio Preto	12.184,33
32	Serra do Brigadeiro	14.984,27
33	Lapa Grande	9.663,09
34	Veredas do Peruaçu	31.225,84
35	Serra do Papagaio	25.064,92
36	Lagoa do Cajueiro	20.716,28
37	Serra da Boa Esperança	5.873,54
38	Pau Furado	2.186,07
39	Caminho dos Gerais	56.236,61
40	Serra do Intendente	13.508,75
41	Montezuma	1.743,21
Nº	NOME	ÁREA(ha)

Análise de dados

42	Campos Altos	782,63
43	Serra da Candonga	3.329,59
44	Alto Cariri	5.993,18
45	Sumidouro	2.003,61
46	Serra Nova	49.892,33
47	Serra Verde	141,42
48	Itacolomi	5.995,50
49	Serra do Rola Moça	3.926,56
50	Serra Negra	12.522,76
51	Sete Salões	13.785,86
52	Serra do Cabral	22.435,78
53	Serra do Ouro Branco	7.520,84
54	Biribiri	16.998,65
55	Cerca Grande	134,16
56	Grão Mogol	28.404,57
57	Serra do Sobrado	383,60
58	Mata do Limoeiro	2.009,02
59	Paracatu	6.400,34
60	Mata Seca	10.299,30

Fonte: IEF – 2014.

Tabela1- Parques Estaduais de Minas Gerais e suas respectivas áreas.

Com dados referentes aos parques estaduais de Minas Gerais, do ano de 2015, disponibilizados pelo IEF, foi elaborada uma planilha com o objetivo de diagnosticar a situação atual dos parques estaduais, quanto ao plano de manejo, à ocorrências e gravidade de conflitos, à situação da regularização fundiária e à visitação pública.

Os dados disponibilizados pelo IEF foram gerados pelas diretrizes dos Planos Operativos Anuais (POA) de 2015. Os POA estabelecem as principais diretrizes de aplicação e destinação dos recursos originados dos Termos de Compromisso de Compensação Ambiental, firmados a partir da fixação das compensações ambientais pela Câmara Temática de Proteção à Biodiversidade e Áreas Protegidas/Conselho de Política Ambiental (CPB-COPAM).

O POA trata-se de um instrumento de gestão pelo qual o Governo do Estado, por meio do IEF e de sua Gerência de Compensação Ambiental, procura estabelecer critérios e diretrizes para o cumprimento do mandamento instituído no art. 36, § 2º da Lei Federal 9.985/2000, o qual:

Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas (...), podendo, inclusive, ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

O benefício a que se refere o parágrafo mencionado corresponde à destinação de recursos financeiros advindos do cumprimento da compensação ambiental por empreendimentos causadores de significativos impactos ambientais os quais, em decorrência da obrigatoriedade imposta pelo art. 36 da Lei Federal 9.985/2000, ficam compelidos a apoiar a implantação e a manutenção de UC do Grupo de Proteção Integral, mediante a destinação de recursos financeiros a serem aferidos pela Gerência de Compensação Ambiental do IEF, quando da identificação do grau de impacto dos empreendimentos e fixados proporcionalmente à extensão dos danos ou dos impactos ambientais causados.

No final do ano de 2011, a Diretoria de Áreas Protegidas do IEF, realizou o Encontro Anual de Gerentes de Unidades de Conservação do Estado de Minas Gerais para a confecção do POA, para o exercício de 2013. Na oportunidade, gerentes das Unidades de Conservação (UC) do estado cientes das peculiaridades, conflitos e complexidades referentes às UC por eles gerenciadas elencaram uma série de situações, aspectos e problemas considerados relevantes para se definir quais, dentre todas as UC estaduais, deveriam ser priorizadas com o repasse de créditos financeiros relacionados à compensação ambiental. Na impossibilidade de novos encontros entre gestores de UCs, após o do ano de 2011, a Diretoria de Áreas Protegidas do IEF, tomou como referência para o POA 2015, as diretrizes do ano de 2011.

Desta forma, foi confeccionado pelo IEF um banco de dados com todas as informações descritivas das UC de Minas Gerais, sendo filtrado para o trabalho apenas os parques estaduais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em posse dos dados disponibilizados pelo IEF, foram priorizadas as variáveis de maior relevância quanto ao seguimento da legislação específica à parques no tocante à visitação pública.

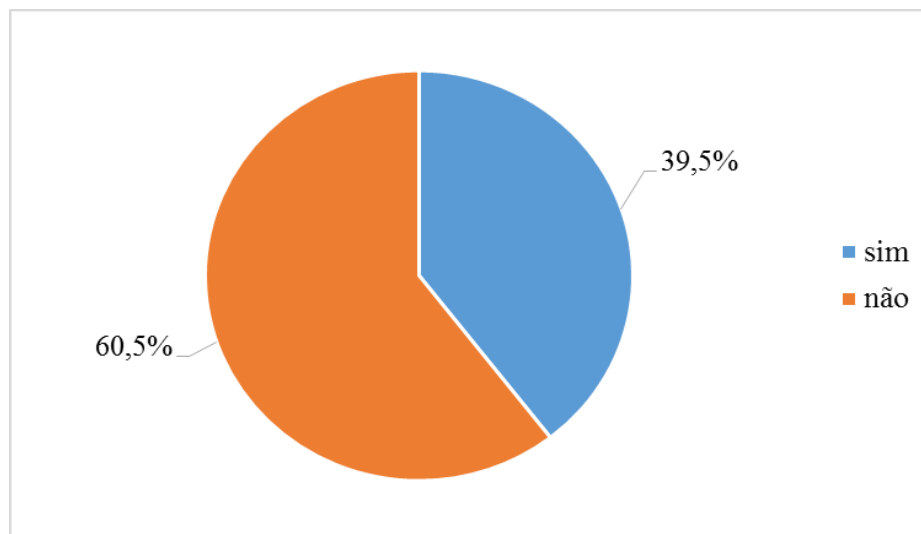
PLANO DE MANEJO

De acordo com o art. 27 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985/2000) toda UC deve dispor de um plano de manejo, que deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir de sua data de criação da UC. Segundo o artigo 2º dessa lei, o Plano de Manejo é um:

Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (BRASIL, 2000).

Fazendo uma análise da existência dos planos de manejo dos parques estaduais de Minas Gerais (Figura 2), foi observado que 23 parques (60,5%) não possuem plano de manejo. Todos esses parques foram criados a mais de cinco anos, o que evidencia a irregularidade quanto ao previsto no SNUC.

Figura 2. Situação do plano de manejo dos parques estaduais de Minas Gerais em 2015.



Fonte: Elaboração dos autores.

Essa realidade não se restringe apenas ao estado de Minas Gerais. De acordo com o banco de dados disponível no site do Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), responsável por administrar as UC instituídas pela união, apenas 46 parques nacionais de um total de 69 possuem plano de manejo (BRASIL, 2015).

Santos et. al., (2013), avaliando a realidade vivida pelos parques nacionais brasileiros, considerando a aplicabilidade da legislação pertinente, concluiu que dos 57 parques que responderam o questionário enviado, de um total de 64 parques encontrados na página do MMA em 2009, época da coleta de dados, 25 (43,86%) não possuem planos de manejo. Dos que o possuem, 22 (68,75%) estão incompletos.

No tocante à visitação pública, o plano de manejo é imprescindível, pois se faz necessário um zoneamento adequado quanto as áreas onde a visitação é permitida ou proibida.

Segundo o IEF (2014) o plano de manejo de uma UC apresenta três abordagens distintas:

- Enquadramento da unidade nos cenários internacional, federal e estadual, destacando-se a relevância e as oportunidades da UC;
- Diagnóstico da situação socioambiental do entorno, a caracterização ambiental e institucional da UC;
- Proposições principalmente voltadas para a UC e sua região, com a finalidade de minimizar/reverter situações de conflito e aperfeiçoar situações favoráveis à UC, traduzidas em um planejamento.

Embora haja grande percentual de UC sem plano de manejo, o estado de Minas Gerais está se mobilizando para implementar esses planos por meio do POA, procurando estabelecer critérios e diretrizes para o cumprimento do mandamento instituído no art. 36, § 2º da Lei Federal 9.985/2000.

O percentual de distribuição dos recursos do POA 2015, foi definido em função da realidade apresentada pelos Gerentes de UC, quando do encontro no Parque Estadual do Rio Doce, oportunidade na qual a Diretoria de Áreas Protegidas do IEF verificou a necessidade de redefinir os percentuais de distribuição de recursos previstos no POA 2015, a fim de fazê-los conformar não apenas ao atendimento das demandas e necessidades mais urgentes das UC, mas, sobretudo, à capacidade operacional, às expectativas e ao planejamento realizado pelas Gerências de Criação, Gestão e Regularização Fundiária de Unidades de Conservação. Assim, o percentual para receber os recursos advindos da compensação ambiental para plano de manejo foi de 15% (POA, 2015).

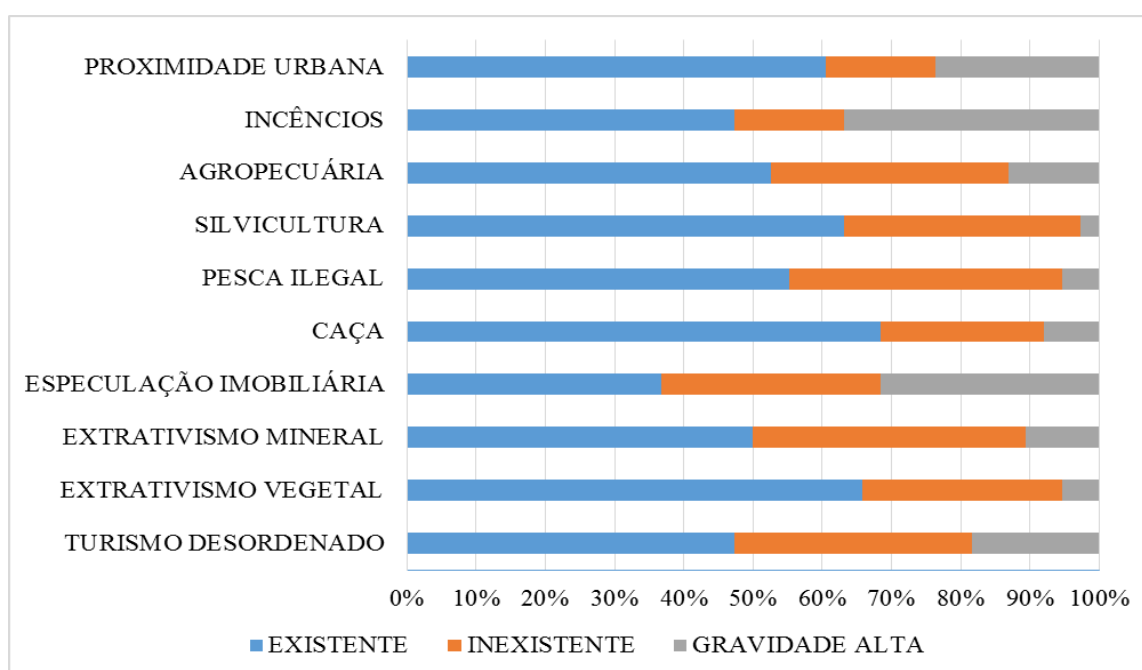
OCORRÊNCIA DE CONFLITOS

Para uma boa gestão da UC, torna-se fundamental a identificação dos conflitos tanto no interior quanto nas zonas de amortecimento. De acordo com Sobral et al., (2007) para que os impactos identificados sejam minimizados é necessário o aumento da fiscalização, monitoramento, controle de todas as entradas do parque, aumento do número de funcionários, projetos de educação

e recuperação ambiental com a comunidade e visitantes e, principalmente, a implementação de políticas públicas de desenvolvimento local e gestão florestal. A visitação pública deve ser monitorada para que a capacidade suporte dos ecossistemas não seja ultrapassada, comprometendo a sua resiliência.

Na Figura 3, segue os conflitos encontrados nos parques e sua gravidade. Importante citar que tal levantamento foi realizado em toda a área dos parques bem como em sua zona de amortecimento.

Figura 3- Ocorrência de conflitos e sua gravidade em parques estaduais de Minas Gerais.



Fonte: Elaboração dos autores.

Avaliando a amostra total de UC com existência de conflitos, constatou uma média de 20,6 parques com conflitos, equivalendo a 54,2% do total. Conflitos com gravidade muito alta resultaram em uma média de apenas 5,9, correspondendo a 15,5% do total. Para aqueles parques que não apresentaram nenhum tipo de conflitos a média foi 11,5, com 30,3% do total.

Para Brito (2008), a gestão das UCs envolve, além de problemas ambientais, dificuldades de ordem econômica, social, e principalmente política, o que em geral ocasiona graves conflitos entre as populações locais e as ações dos responsáveis por sua gestão.

Cruz et al., (2013), avaliando a efetividade da implantação e gestão da reserva biológica de Pinheiro Grosso, situada no município de Barbacena, também encontraram vários tipos de conflitos

com elevada gravidade para a UC, tais como: moradores da comunidade próxima com práticas de ocupação, coleta (como extração de madeira para lenha), caça, queimadas de áreas para pastagens, descartes de lixo, ocupação e uso conflitante do solo por oleoduto, gasoduto e linhas de transmissão de energia.

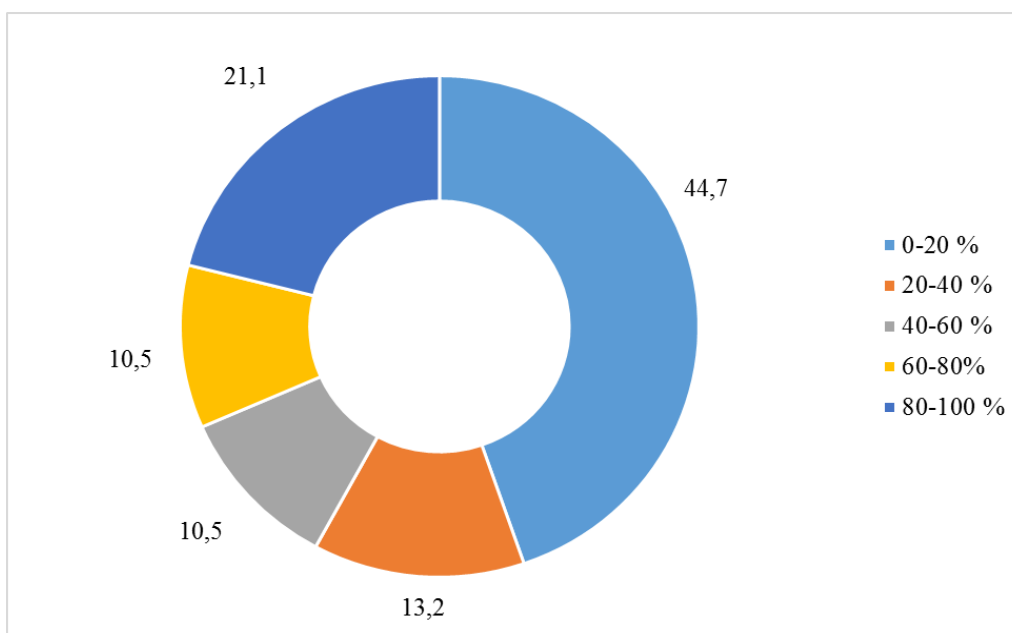
Conflitos socioambientais provocados por algumas comunidades rurais do entorno dos parques como: caça, retirada de madeira, queimadas das roças provocando incêndios, incêndios criminosos para comercialização de troncos, foram relatados em 4 parques estaduais da Bahia por Rocha et al., (2013). Isso possibilita inferir que problemas em relação à gestão de UCs não são encontrados somente no estado de Minas Gerais.

Alguns impactos citados devem ser relativizados, pois não têm influência direta com as atividades de visitação e sim por possuir relação com a atividade econômica local e, nesse caso, a prestação de serviços vinculados ao turismo pode representar uma alternativa econômica para a população e diminuir a pressão sobre os recursos naturais.

SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

Quanto à regularização fundiária das áreas dos parques (Figura 4), foi verificado que um total de 17 parques (47,7%) possuem até 20% de sua área regularizada, enquanto 5 parques (13,2%), possuem 40% de sua área regularizada, 4 parques (10,5%) possuem cerca de 40 a 60% da área regularizada, 4 parques tem cerca de 60% a 80% (10,5%) e, finalmente, com áreas entre 80% a 100% da UC já regularizada, constam apenas 8 parques (21,1%).

Figura-4 Situação fundiária dos parques estaduais de Minas Gerais.



Fonte: Elaboração dos autores.

Para a consolidação territorial das Unidades de Conservação, é preciso ser feita a regularização fundiária, sendo esse, um dos grandes desafios de implementação das UC's. Para Kury (2009), a regularização fundiária é de vital importância para as justiças ambiental e social, visto que prioriza a proteção da natureza sem ignorar o direito de propriedade do particular, que, necessariamente, tem que receber uma contraprestação justa que, em tese, o possibilite reconstruir sua vida em outro lugar. De acordo ainda com Kury, apud Simon (2008), nenhum dos parques estaduais do Rio de Janeiro tem sua situação fundiária resolvida.

VISITAÇÃO PÚBLICA

Apenas 15 parques (39,5%) apresentaram plano de manejo, estando aberto à visitação 8 parques (21,1%) de um total de 38. Para Leuzinger (2012), os parques nacionais são UCs de proteção integral que só podem ser instituídos em área pública, mas se diferenciam das categorias anteriores por admitirem visitação pública. Embora o parque nacional não necessite ter toda a sua área aberta para visitação, ao menos parte dela deverá sê-lo, sob pena de transformar-se o parque em categoria de manejo semelhante à estação ecológica ou à reserva biológica. Ainda para o mesmo autor, os parques fechados, a não ser transitoriamente, contrariam a lei, pois acabam por se transformar, de forma transversa, em categoria de manejo diferente.

CONCLUSÃO

Em consonância com os dados fornecidos pelo órgão que gerência as UC em Minas Gerais, os parques estaduais, em sua grande maioria apresentam-se em desarmonia com a finalidade de criação dentro de sua categoria: que prevê a visitação e o uso público.

A maior parte dos parques estaduais de Minas Gerais encontram-se com problemas na infraestrutura, implantação do plano de manejo, regularização fundiária, exibindo um perfil deficiente para receber visitantes. Como alternativa para auxiliar o órgão ambiental competente (IEF) na melhoria da gestão dessas UC, sugere-se uma política de gestão e fiscalização mais eficiente e concreta à realidade de cada Parque, para sanar conflitos, elaborar planos de manejo e, abri-los para a visitação cobrando taxas para contribuir na manutenção.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979. *Aprovou o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros*. 1979. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D84017.htm>. Acesso em: 15 de set. 2015.
- _____. Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade. *Planos de Manejo*. 2015. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/planos-de-manejo/lista-plano-de-manejo.html>> Acesso em: 28 de set. 2015.
- _____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. *Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC*.
- BRITO, D. M. C. *Conflitos em Unidades de Conservação*. *Revista de Humanidades – INIFAP*, n. 1, p. 1-12, 2008.
- CASTRO, R. C. L. *Avaliação da efetividade de gestão e do uso público no parque estadual da Serra do Brigadeiro – MG*. 2007, 141 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- CRUZ, J. S.; MELO, M. F.; DIAS, N. O. VALE, L. C. *Avaliação da efetividade de implantação e gestão da reserva biológica de Pinheiro Grosso*. VI Seminário Brasileiro sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social. _ Encontro Latino-americano sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social. Belo Horizonte, Minas Gerais, p. 35 – 46. 2013.

- KURY, K. A. *Regularização Fundiária em Unidade de Conservação: O caso do Parque Estadual do Desengano/ RJ*. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v.3, n.2, p. 75-89, jul./dez. 2009.
- LEUZINGER, M. D. *Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação*. In.: Breve panorama da legislação ambiental brasileira. Realização: WWF-Brasil/IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012.
- OLIVEIRA, V. L. F. *Subsídios para o plano de uso público do parque estadual Sumaúma*. 2012. 102 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Áreas Protegidas da Amazônia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, 2012.
- POA - *Plano Operativo Anual*. Exercício 2015. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2015_ARQUIVOS/COMPENSACAO_AMBIENTAL/minuta%20poa%202015.pdf> Acessado em 10 de set. de 2015.
- ROCHA, A. C.; ZAGATTO, CARDOSO, P. H. *Unidades de Conservação: Territórios Socioambientais*. VI Seminário Brasileiro sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social. _ Encontro Latino-americano sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social. Belo Horizonte, Minas Gerais, p. 47 – 58, 2013.
- SANTOS, A. A.; SILVA, K. B.; BORGES, M. A. C. S.; BORGES, A. F.; REZENDE, J. L. P. *Parques nacionais brasileiros: descasos com as leis vigentes*. Global Science and Technology. v. 6, n. 2, p. 127-137, Mai/Ago 2013.
- SOBRAL, I. S.; SANTANA, R. K. O.; GOMES, L. J.; COSTA, M. RIBEIRO, G. T.; SANTOS, J. R. *Avaliação dos impactos ambientais no parque nacional Serra de Itabaiana – SE*. Caminhos de Geografia, v. 8, n. 24, p. 102-110, 2007.

APPS URBANAS: CONCEITO, ENTENDIMENTO E FORMA DE REGULARIZAÇÃO SEGUNDO A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

Sarita Soraia de Alcântara LAUDARES
Doutoranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras - UFLA
saritalaudares@gmail.com

Dr. Luís Antônio Coimbra BORGES
Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras - UFLA
luis.borges@dcf.ufla.br

Dagmar Cristina de Alcântara LAUDARES
Engenheira Ambiental - dagmaralcantara@hotmail.com

Lívia Maria Alvarenga VILELLA
Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras - UFLA
lvillela@engflorestal.ufla.br

RESUMO

A grande expectativa acerca do Novo Código Florestal consistiu-se na maior simplicidade da lei para reduzir as possíveis distorções da hermenêutica e aumentar a segurança jurídica. Contudo, a nova legislação suscitou mais incertezas e discussões ao consolidar o uso antrópico, principalmente em áreas urbanas, por não caracterizar e dispor sobre as atividades que possam ser desenvolvidas nesses locais. Objetivou-se com o presente trabalho, fazer uma breve descrição sobre “Uso Antrópico Consolidado” em áreas urbanas e as principais dificuldades em caracterizá-las e regularizá-las. Os resultados mostram que ainda faltam mecanismos e legislações específicas para exercer a devida salvaguarda dessas importantes áreas a serem permanentemente preservadas.

Palavras Chaves: Uso consolidado. Áreas Urbanas. Código Florestal.

ABSTRACT

The great expectation about the New Forest Code constitutes the simplicity of the law to reduce possible distortions of hermeneutics and increase legal certainty. However, the new legislation raised more uncertainties and discussions in consolidating anthropic use, especially in urban areas. This is because the law does not characterize and provide for the activities that could be developed there. The objective of this paper is to make a brief description on the "Use Anthropic Consolidated" in urban areas and also on the main difficulties in characterizing and regularize it. The results show that there are not still specific mechanisms and legislation to exercise due safeguard of these important areas to be permanently preserved.

Keywords: Consolidated use. Urban areas. Forest Code.

INTRODUÇÃO

A ocupação territorial urbana brasileira foi marcada por um processo acelerado de transformações. De uma população preponderantemente rural para urbana, os locais eleitos encontravam-se próximos aos rios, lagos e lagoas onde houvesse fácil captação de água e farto provimento para atender as demandas agrícolas e domésticas. À medida que os centros foram se expandindo, parte da população foi obrigada a deslocar-se para as periferias onde ocuparam, sem qualquer tipo de planejamento, áreas de encostas e topos de morros.

Estas ocupações irregulares concentraram-se predominantemente em Áreas de Preservação Permanente - APPs (morros e encostas, ao longo dos rios ou qualquer curso d'água, em nascentes, mangues e restingas), locais ambientalmente sensíveis e de suma importância para a manutenção e o equilíbrio dos processos ecológicos. Após a evidência de vários problemas ambientais, associados ao domínio não planejado desses espaços, foram instituídas normas legais com a proposta de "intocabilidade", onde a permissão para intervenção tornou-se possível somente em casos de utilidade pública, interesse social e atividades de baixo impacto ambiental.

Como proceder, destarte, com as propriedades já assentadas nessas APPs, algumas instituídas antes mesmo da concepção do arcabouço jurídico ambiental? Por um longo período essas áreas ficaram ilegais devendo-se os proprietários ou posseiros dos imóveis pagar pelos seus passivos ambientais, isto é, investir no reparo dos possíveis danos causados à natureza. Com o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12), na tentativa de sanar o grande problema das propriedades irregulares, ou seja, o passivo ambiental, foi determinado a permissão de continuação de empreendimentos estabelecidos até 22 de julho de 2008 sob a figura do "Uso Antrópico Consolidado".

Contudo, a nova legislação suscitou mais incertezas e discussões, ao consolidar apropriações em áreas que deveriam, por lei, ser mantidas intocadas. Este cenário perdura desde a sanção do Código Florestal em 2012 aos dias atuais, onde se constata dificuldades em salvaguardar as APPs e caracterizar tais ocupações principalmente em áreas urbanas, onde há edificações ao longo dos cursos d'água e áreas de morros.

Este quadro agrava, ainda mais, com a competência dada aos municípios de definir e legislar, concomitante à esfera federal, sobre as ocupações (urbanas), o que pode levar as áreas a serem protegidas a ficarem sob influência de agentes que nem sempre cumprem com o compromisso de proteção ambiental. Tal conjuntura torna-se possível, uma vez que existem muitas

normas municipais urbanas voltadas ao uso e ocupação do solo que se sobrepõem à lei federal, induzindo conflitos legais e desdobrando-se em insegurança jurídica. É neste contexto que inseriu-se o objetivo deste trabalho: fazer uma breve descrição do “Uso Antrópico Consolidado” em áreas urbanas e as principais dificuldades em caracterizá-las e regularizá-las.

METODOLOGIA

Gil (2010) sugere a classificação das pesquisas segundo seus objetivos mais gerais. Nesse contexto, esse trabalho constitui uma pesquisa exploratória. Como afirmam Collis&Hussey (2005) o foco é obter *insights* e familiaridade com a área do assunto para investigação mais rigorosa num estágio posterior. Técnicas típicas usadas em pesquisa exploratória incluem estudos de caso, observação e análise histórica.

Em decorrência do ambiente de pesquisa, da abordagem teórica e das técnicas de coleta e análise de dados, é possível definir o delineamento mais pertinente para cada pesquisa (GIL, 2010). Analisando os delineamentos propostos pelo autor, os mais adequados ao presente trabalho são: pesquisa documental e bibliográfica.

Tanto a pesquisa bibliográfica quanto a documental, se baseiam em material já publicado, sendo a diferença principal entre elas a natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica fundamenta-se em material elaborado por autores com propósito específico de ser lido por públicos específicos. Já a pesquisa documental vale-se de materiais elaborados com finalidades diversas tais como autorização, comunicação, atos jurídicos.

Para subsidiar a elaboração da pesquisa bibliográfica, foram coletados dados basicamente de periódicos científicos; livros de obras científicas ou técnicas; teses e dissertações; anais e encontros científicos em bibliotecas convencionais e meio eletrônicos. Para a pesquisa documental foram utilizados: documentos jurídicos como leis; resoluções e normativas; documentos institucionais mantidos em arquivos públicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Breve Histórico da Legislação Florestal no Brasil

A relação homem-natureza sempre esteve ligada à utilização dos recursos naturais, fazendo com que o convívio com o meio ambiente marcasse a própria capacidade de sobrevivência da espécie. Depois de tanto consumir e usufruir da natureza de modo inadequado, o ser humano passou a sofrer os efeitos dos seus atos, dentre eles, a escassez dos recursos naturais, os assoreamentos dos cursos d'água e as catástrofes ambientais, como as enchentes e os deslizamentos de encostas. Com este cenário e diante da premência de assegurar a sustentabilidade ao ambiente, ou seja, a perenidade dos recursos naturais às vindouras gerações, o Poder Público definiu em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos.

No Brasil, a preocupação em se proteger certas áreas representativas de um determinado ecossistema, começou na década de 30, resultando em um importante marco na política, por meio do primeiro Código Florestal – Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934 (BRASIL, 1934). No entanto, somente na década de 60 houve grandes mudanças na política ambiental. O setor florestal passou por uma ampla estruturação devido às reformas que afetaram a gestão pública dos recursos naturais. O principal resultado dessa grande mudança foi a edição de um novo código (Lei nº 4.771/65) que veio aprimorar o anterior e limitar o exercício da propriedade (BRASIL, 1965; KENGEN, 2001).

Até a edição do segundo Código Florestal em 1965, existiam poucas normas visando à proteção dos recursos ambientais na propriedade rural (BRASIL, 1965). De acordo com Borges (2008), o poder de uso era praticamente ilimitado, apenas se exercia a preservação no interior de uma propriedade quando determinada área fosse considerada de interesse social. A partir da implementação da nova lei, as florestas existentes no território nacional passaram a ser consideradas como bens de interesse comum a toda população, e com isso, o governo limitou a utilização dessas áreas por meio de criação de “Florestas” de Preservação Permanente e em áreas rurais as Reservas “Florestais”. Ahrens (2003) ressaltou que mesmo com os avanços alcançados pela Lei nº 4.771/65, ainda prevalecia uma percepção utilitarista dos recursos florestais, que só veio mudar com a instituição da Lei nº 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA), a qual apontou o caminho a ser seguido para sustentabilidade ambiental através dos seus objetivos e instrumentos (BRASIL, 1965, 1981).

A Política Nacional do Meio Ambiente cria então, em 1981, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), com o propósito de assessorar o Governo através da formulação de normas compatíveis ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Foi um grande avanço em termos de preservação ambiental, pois é da competência do CONAMA deliberar diretrizes, parâmetros e padrões ambientais que visam a tornar as normas legais aplicáveis às diversas circunstâncias com as quais os indivíduos podem se deparar.

Com a conquista desse arcabouço jurídico ambiental firmaram-se as limitações sobre o uso das propriedades por meio da configuração das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e das Reservas Legais (RLs). As APPS correspondem a áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa cuja função ecológica é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica a biodiversidade, a fauna e a flora, bem como proteger o solo e garantir o bem estar da população que desse bem se aproveita. Já a RL corresponde a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural com função de assegurar o uso socioeconômico sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, bem como auxiliar na conservação e reabilitação dos processos ecológicos promovendo a conservação da biodiversidade (BRASIL, 2012).

Como pode ser observado nas próprias definições de APPs e RLs, essas áreas são de suma importância para o equilíbrio dos processos ecológicos, principalmente as APPs, pois como elencam Borges (2011), Silva et al. (2012), Skorupa (2003) e Tundisi e Tundisi, (2010):

- I) em encostas acentuadas a vegetação promove a estabilidade do solo pelo emaranhado de raízes das plantas evitando sua perda por erosão e protegendo as partes mais baixas do terreno, como as estradas e os cursos d'água;
- II) Evitam ou estabilizam processos erosivos;
- III) Nas áreas de nascentes, a vegetação atua como um amortecedor das chuvas, evitando o seu impacto direto sobre o solo e a sua compactação. Permite, pois, juntamente com toda a massa de raízes das plantas, que o solo permaneça poroso e capaz de absorver a água das chuvas, alimentando os lençóis freáticos; por sua vez, evita que o escoamento superficial excessivo de água carregue partículas de solo e resíduos tóxicos provenientes das atividades agrícolas para o leito dos cursos d'água, poluindo-os e assoreando-os;
- IV) Nas margens de cursos d'água ou reservatórios, garante a estabilização de suas margens evitando que o seu solo seja levado diretamente para o leito dos cursos; atuando como um filtro ou como um "sistema tampão";
- V) Atuam no controle hidrológico de uma bacia hidrográfica, regulando o fluxo de água, e assim do lençol freático; entre outros.

Cabe salientar aqui, que as RLs se aplicam às propriedades e posses rurais desde a Lei 7.803 de 18 de julho de 1989, que introduziu o termo "Reserva legal" e a obrigatoriedade de averbá-la à margem da inscrição da matrícula do imóvel. Mais tarde em 2001, para tornar indubitável o

entendimento das APPs, foi promulgada a Medida Provisória 2166-67 de 24 de agosto de 2001, que consagrou a terminologia dessas áreas. Pela mesma medida, toda área, mesmo aquela desprovida de vegetação passa ser considerada de preservação permanente (BRASIL, 1965, 2001).

Pode-se perceber que após a instituição do segundo código florestal, vários eventos ocorreram com o intuito de aprimorar as medidas de controle e gestão ambiental. O próprio Código Florestal foi alterado no período 1965 a 1999, para corrigir falhas e criar mais restrições. Contudo, a lei florestal também sofreu inúmeras alterações devido a pressões de setores ruralistas e ambientalistas, o que mostra a dificuldade que os legisladores encontram em conciliar os diversos interesses da sociedade (BRASIL, 1981).

Surge assim, o Novo Código Florestal, Lei nº 12.651/12, sob alegação de que supostas restrições impostas pela antiga legislação ambiental prejudicava o desenvolvimento do setor agropecuário e com o objetivo, em viés, de sanar o problema dos passivos ambientais tanto em áreas rurais como urbanas. Portanto, ainda que necessário asseverar maior proteção às APPs e RLs, permitiu-se a continuidade de empreendimento nesses espaços, sob a configuração do “Uso Antrópico Consolidado”. Ressalta-se que a Lei federal não definiu procedimentos nem mecanismos que subsidiassem estas práticas (BRASIL, 1965).

Uso Antrópico Consolidado: permissão e regularização

A ocupação antrópica consolidada e a atividade de baixo impacto ambiental, permitida em APP, surgiram na Lei Florestal de Minas Gerais, em 2002 (Lei MG nº 14.309/2002) e mais tarde, introduzidas na legislação florestal por meio de Resoluções do CONAMA (nº 369/06, nº 425/10 e nº 429/11) e, finalmente, pelo Código Florestal Lei nº 12.651 de 2012 (LAUDARES et al., 2015).

Em terras rurais, a legislação federal estabeleceu como área consolidada (*Art. 3º, Inciso IV*): área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio. Em áreas urbanas, a legislação federal incorporou o conceito já estabelecido pela Lei nº 11.997/09 (*Art. 42, inciso II*): parcela da área urbana com densidade demográfica superior a 50 habitantes por hectare e malha viária implantada e que tenha, no mínimo, dois dos seguintes equipamentos e infraestrutura urbana implantados: I) drenagem de águas pluviais urbanas; II) esgotamento sanitário; III) abastecimento de água potável; IV) distribuição de energia elétrica; ou V) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Ao passo que o Código Florestal sancionou a permissão do uso das APPs em áreas consolidadas, manteve o compromisso de proteção estabelecidas pelas legislações anteriores, salvo algumas mudanças em demarcações. Se por um lado é possível celebrar a permanência das áreas urbanas na delimitação das APPs, por outro se depara com o desafio de aplicar uma norma pensada para áreas rurais nas realidades urbanas e distintas da que a motivou (PEDROSO JR; STEINMETZ; SANTOS, 2012).

O que difere, de fato, no tratamento, entendimento e aplicação da legislação entre zonas rurais e urbanas refere-se à regularização ambiental de ocupações em Áreas de Preservação Permanente. Para regulamentar o uso consolidado em uma APP rural, o Código deixa claro a obrigatoriedade do proprietário ou posseiro em restabelecer parte da vegetação nativa, que vai variar de acordo com o tamanho do imóvel rural, estando o restante da ocupação sob dever de emprego de técnicas de baixo impacto ambiental. Em áreas ocupadas após a data do uso consolidado (22/07/08), o código é rigoroso e estabelece, além de sanções administrativas, a imposição de recuperação da APP em sua totalidade.

Já em espaços urbanos, as poucas menções do Código Florestal dizem respeito à regularização fundiária de interesse social. Conforme o *Art. 65* desta lei, na regularização fundiária de interesse específico dos assentamentos inseridos em área urbana consolidada e que ocupam APPs não identificadas como áreas de risco, admite-se a regularização ambiental por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária na forma da Lei nº 11.977/09. Como observado por Pedroso Jr., Steinmetz e Santos (2012) esta lei, por sua vez, não discute a continuidade de atividades em APPs urbanas consolidadas, nem novas ocupações e/ou usos naquelas não consolidadas, valendo-se apenas das delimitações estabelecidas pelo Código Florestal, o que tem contribuído para insegurança jurídica do objeto em discussão.

É oportuno revelar que a primeira diretriz a normalizar as ocupações urbanas consolidadas em APPS, foi disposta pela Resolução CONAMA nº 369 em 28 de março de 2006, pela qual regularização abrangia ocupações firmadas até 10 de julho de 2001. Contudo, como não foi criado instrumentos para sua regularização, o conceito foi prorrogado pela Lei nº 11.977 de 7 de julho de 2009, a qual dispôs sobre o Programa “Minha Casa Minha Vida – PMCMV” e sobre a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Esta legislação além de incorporar em seu escopo a permissão da regularização da ocupação consolidada em APPs urbanas, ampliou o prazo para as apropriações até a data de 31 de dezembro de 2007. Para Carolo (2011), na prática, pode ter ocorrido a ocupação das APPs por inúmeras outras famílias após o ano de 2001

mediante a anuência, por omissão/leniência do poder público municipal, e, para resolver esta situação autorizaram a extensão do prazo (31/12/07) pela Lei nº 11.977/09.

Pedroso Jr., Steinmetz e Santos (2012) asseveram que além de poucos registros sobre APPs consolidadas em áreas urbanas no Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12), uma parcela da prerrogativa sobre essas áreas, como observadas anteriormente, foram remetidas a outra Lei Federal (nº 11.977/09). Somado a esta problemática, esta Lei atribui aos municípios a função de admitir a regularização fundiária de interesse social nessas APPs consolidadas. Os autores explicam que, devido as APPs urbanas não possuírem regulamentação específica e parte da regularização ser dada por outra lei, várias interpretações têm sido apresentadas pelos órgãos licenciadores, o que proporciona margens a questionamentos técnicos e jurídicos. Como exemplo, citaram que a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) tem interpretado que córregos canalizados não têm mais função de APPs.

Para dificultar ainda mais esse cenário de insegurança jurídica e dúbias interpretações, no próprio âmbito federal existem duas legislações, de iguais hierarquias, que tratam sobre a ocupação das APPs urbanas: O Código Florestal - Lei nº 12.651/2012 - que determina faixas de preservação permanente de 30m de largura e a Lei Federal nº 6.766/79 – sobre parcelamento do solo urbano- que determina uma faixa obrigatória não edificante de 15m para cada lado do curso d'água, salvo exigências maiores de legislações específicas. Ou seja, aplicam-se a definição do Código Florestal ou da faixa não edificante preconizada pela legislação do parcelamento do solo nas metragens mínimas de APPs?

Em suma, são várias as normas em vigência que tutelam o uso das áreas de preservação permanente, como o código florestal (Lei nº 12.651/12), a lei que estabelece o programa Minha Casa Minha Vida (Lei nº 11.977/09), a legislação sobre parcelamento do solo urbano (Lei nº 6.7766/79), as Resoluções CONAMA e as legislações específicas de cada estado e município. Com isso, um grande desafio ainda a ser enfrentado consiste na conciliação de interesses ecológicos, de preservação, e urbanísticos, de ocupação, onde dois direitos fundamentais, o direito ao meio ambiente equilibrado e o direito à moradia, expressam-se em conflitos nas áreas urbanas brasileiras.

Em casos de impasses, acima de qualquer divergência no tocante à ocupação antrópica em áreas sensíveis como as APPs, faz-se necessário primar pela preservação ambiental a fim de evitar ou ao menos minimizar eventos catastróficos como deslizamentos de terras, soterramentos e inundações (Figura 1). Vale ressaltar que as Áreas de Preservação Permanente não possuem apenas função de preservar a vegetação ou a biodiversidade. Como destaca o relatório de inspeção sobre as áreas atingidas pelas chuvas na região serrana do Rio de Janeiro, realizado pelo Ministério do Meio

Ambiente, as APPs possuem função ambiental muito mais abrangente, voltada a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a proteção do solo e a estabilidade geológica, assegurando desta maneira, o bem estar e a segurança das populações humanas (SCHÄFFER et al, 2011).

Figura 1 Ocupações em APPs: (a) deslizamento de encostas e soterramento; (b) inundações em faixas marginais



Fontes: (a) Agência Estado (2011); (b) IPT (2010) apud <http://megacidades.cest.inpe.br>

Sepe, Pereira e Bellenzani (2014) relataram em seus estudos, a respeito do Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas, sobre a urgência da necessidade de discussão e elaboração de uma legislação específica para APPs urbanas. Legislação esta que, ao mesmo tempo que possibilita o reconhecimento das distintas realidades urbanas existentes no país, garanta a restauração ambiental de APPs baseadas na identificação dos serviços por elas prestados e, por consequência, subtraia as lacunas encontradas nas atuais normas que regem a proteção desses espaços.

Enquanto novas tutelas específicas para áreas urbanas não forem formuladas, cabe aos municípios, na qualidade de autoridade ambiental, estabelecer normas mais restritivas do que as estabelecidas pela Lei Federal e antecipar ações, sob princípios da precaução/prevenção, que visem maior equilíbrio e sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADO. Catástrofe no Rio expõe desrespeito à legislação, diz ministério. 2011. Disponível em: <<http://www.cjflorestas.com.br/conteudo.php?id=5065>>. Acesso em: 14 out. 2015.
- AHRENS, S. O “Novo” Código Florestal Brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais. In: Congresso Florestal Brasileiro, v.8, 2003, São Paulo. Anais... São Paulo: [s. n.], 2003. 15 p.

- BORGES, L. A. C. *Aspectos técnicos e legais que fundamentam o estabelecimento das Áreas de Preservação Permanente (APP)*. 2008. 193 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- BORGES, L. A. C et al. *Áreas de Preservação Permanente na legislação ambiental brasileira*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.
- BRASIL. *Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934*. Decreta o código florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- BRASIL. *Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Instituiu o código florestal brasileiro. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 18 jul. 2015.
- BRASIL. *Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979*. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Disponível em: <<http://goo.gl/1LysHW>>. Acesso em: 11 out. 2015.
- BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 02 out. 2015.
- BRASIL. *Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989*. Altera a redação da Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: <<http://goo.gl/idHH7A>>. Acesso em: 08 out. 15.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. *Medida Provisória 2166-67 de 24 de agosto de 2001*. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2001/medidaprovisoria-2166-67-24-agosto-2001-393708-norma-pe.html>>. Acesso em: 23 ago. 2015
- BRASIL. *Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009*. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://goo.gl/p2rlKc>>. Acesso em: 07 out. 2015.
- BRASIL. *Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012*. Instituiu o Novo Código Florestal Brasileiro. 2012. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2015.
- CAROLO, F. *As regularizações fundiárias de interesse social e de interesse específico em áreas de preservação permanente sob enfoque do desenvolvimento sustentável*. *Rev. Fund. Esc. Super. Minist. Público Dist. Fed. Territ., Brasília*, Ano 19, Edição Especial, pp. 100-131, Nov. 2011.

- COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. Trad. Luciana Simonini. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução, nº 369, de 28 de março de 2006*. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/>>. Acesso em: 10 maio 2015.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução nº 425, de 25 de maio de 2010*. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/>>. Acesso em: 2 out 2015.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução nº 429, de 02 de março de 2011*. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/>>. Acesso em: 10 out 2015.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. Ed. Atlas S.A., São Paulo, 2010. 176 p.
- KENGEN, S. *A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica*. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA FLORESTAL, 1., 2001, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro: [s. n.], 2001. 20 p.
- LAUDARES, S. S. A.; BORGES, L. A. C.; NOGUEIRA, C. O. G.; BORÉM, R. A. T. *Uso antrópico consolidado e regularização das propriedades rurais*. In: SEABRA, G. (Org). TERRA □□Saúde Ambiental e Soberania Alimentar. Ituiutaba: Barlavento, 2015. v. I. p. 348-358.
- MEGA CIDADES. *Cenários de risco e vulnerabilidades associadas a enchentes e inundações na Região Metropolitana de São Paulo*. 2015. Disponível em: <http://megacidades.ccst.inpe.br/sao_paulo/VRMSP/capitulo6.php>. Acesso em: 14 out. 2015.
- MINAS GERAIS. *Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002*. Dispõe sobre a política florestal e de proteção da biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br>>. Acesso em: 2 set. 2015.
- PEDROSO JR.; STEINMENTZ; SANTOS. *O Código Florestal e as cidades: o dilema das APPs urbanas*. 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/ROL2ak>>. Acesso em: 11 out. 2015.

- SEPE, P. M.; PEREIRA, H. M. S. B.; BELLENZANI, M.L. *O novo Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas: uma tentativa de superação de conflitos?* In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3., 2014, Paraná. Anais... Paraná, 2014.
- SCHÄFFER, W. B.; AQUINO, L. C. S.; ROSA, M. R.; MEDEIROS, J. D. *Relatório de Inspeção Área atingida pela tragédia das chuvas Região Serrana do Rio de Janeiro*. 2011. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/relatoriotragediarj_182.pdf>. Acesso em: 14 out. 2015.
- SILVA, J. A. A. et al. *O código florestal e a ciência: contribuições para o diálogo*. São Paulo: SBPC, 2012. 124 p.
- SKORUPA, L. A. *Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável*. Jaguariúna: Embrapa, 2003.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. *Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos*. Biota Neotrópica, Campinas. v. 10, n. 4, p. 67-76, 2010.

EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE NAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'ÁGUA NATURAIS NOS
ASSENTAMENTOS RURAIS EM MINAS GERAIS, BRASIL

Vanessa Cabral Costa de BARROS
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFLA
vanessacabralcb@gmail.com

Luiz Otávio MORAS FILHO
Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFLA
lomf_22@hotmail.com

Gustavo Antomar Batista GONTIJO
Mestre em Tecnologias e Inovações Ambientais - UFLA
gontijo.florestal@gmail.com

Luís Antônio Coimbra BORGES
Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais da UFLA
luis.borges@dcf.ufla.br

RESUMO

Devido à importância ecológica das faixas marginais de cursos d'água naturais, a legislação ambiental vem evoluindo gradativamente desde o Decreto Federal nº 23.793/1934, trazendo mecanismos de proteção recentemente consolidados na Lei Federal nº 12.651/2012. Um dos objetivos dessa nova legislação consiste em tornar a regularização ambiental dos imóveis rurais mais efetiva para a realidade do Brasil, porém, em muitos casos, deixou lacunas para o não amparo aos ambientes ecologicamente sensíveis. Diante disso, o objetivo do presente trabalho consiste na análise dos efeitos do novo Código Florestal Brasileiro e Mineiro sobre as APP de faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes com largura inferior a 10 metros nos assentamentos rurais de Minas Gerais vinculados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), por serem caracterizados como pequenos imóveis rurais e por estarem localizados em diferentes pontos do Estado abrangendo diferentes feições fitogeográficas, econômicas e sociais. Observou-se que essa flexibilização da atual legislação influenciou negativamente na área protegida, culminando numa redução de 86,95% de vegetação nativa na área de estudo. Apesar dessa estratégia beneficiar os pequenos proprietários e incentivar a realização do Cadastro Ambiental Rural, essa redução poderá culminar em impactos como a redução da biodiversidade, a

ocorrência de enchentes e o aumento de processos erosivos, mudanças irreversíveis e de fundamental importância para o ecossistema.

Palavras-chave: Legislação Florestal. Recomposição Florestal. Geoprocessamento. Impacto Ambiental. Reforma Agrária.

EFFECTS OF THE NEW FOREST CODE ON PERMANENT PRESERVATION AREAS IN
THE RIPARIAN ZONE OF NATURAL WATER COURSES IN RURAL SETTLEMENT IN
MINAS GERAIS, BRAZIL

ABSTRACT

Due to the ecological importance of the marginal strips of natural watercourses, environmental legislation is gradually evolving from the Federal Decree No. 23,793/1934 bringing protection mechanisms recently consolidated in Federal Law No. 12,651/2012. One of the goals of this new legislation is to make more effective the environmental regulation of rural properties to Brazilian reality, but in many cases, it left gaps for non-protection to ecologically sensitive environments. Thus, the objective of this study is analyze the effects of the new Brazilian and Minas Gerais Forest Code on PPA marginal strips of perennial and intermittent natural watercourses with width less than 10 meters in the rural settlements of Minas Gerais associated with the Institute National Colonization and Agrarian Reform, characterized as small rural properties and located in different parts of the state covering different phytogeographic, economic and social features. It was observed that this adaptability of the current legislation had a negative influence in the protected area, resulting in an 86.95% decrease of native vegetation in the study area. Although this strategy benefit smallholders and encourage the realization of the “Rural Environmental Registry”, this reduction may lead to impacts such as loss of biodiversity, the occurrence of flooding and increased erosion, irreversible changes and of fundamental importance to the ecosystem.

Keywords: Forest Law. Forest restoration. Geoprocessing. Environmental impact. Land reform.

INTRODUÇÃO

As faixas marginais são referenciadas na literatura de diferentes maneiras: terras marginais, zonas ripárias, faixas ciliares, vegetação ciliar, florestas beiradeiras e, em princípio, por possuírem cobertura vegetal arbórea, são mais conhecidas como matas ciliares ou, menos comumente, como matas de galerias (MARTINI E TRENTINI, 2011; AB'SABER, 2001). Segundo Lima e Zákia

(2000), essas áreas possuem maior dinâmica da paisagem, abrangendo hidrologia, ecologia e geomorfologia.

Essas faixas também são responsáveis pelo aumento do nível de qualidade da água, devido à suavização das ações erosivas e de assoreamento na margem e leito dos rios. Em relação aos corpos hídricos, elas promovem: a interceptação da radiação solar, atenuando a temperatura das águas; o acréscimo da infiltração das águas originárias das chuvas para o sortimento dos lençóis freáticos; a regularização da vazão das águas superficiais pela diminuição de sua velocidade de escoamento; e a inibição do despejo de lixo e esgoto nos cursos d'água. Além disso, elas evitam que agrotóxicos sejam carregados pelas águas da chuva, protegendo o solo e as águas (KOBAYAMA et al., 1998; KRUPK E FELSKI, 2006; VESTENA E THOMAZ, 2006).

Devido a essa importância, foi garantida a proteção das faixas marginais de cursos d'água naturais desde o Decreto Federal nº 23.793 de 1934, que introduziu o conceito de “Florestas Protetoras”. No entanto, esse instrumento legal não previa as distâncias mínimas para a proteção destas áreas, o que foi estabelecido apenas em 1965 pela Lei Federal nº 4.771 e suas modificações (Lei Federal nº 7.511/1986 e nº 7.803/1989) e, por fim, pela resolução nº 303/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conceituando-as como “Áreas de Preservação Permanente” (APP). Esses mesmos parâmetros de proteção foram seguidos pelo estado de Minas Gerais, por meio da Lei Estadual nº 14.309/2002.

Contudo, sancionada a Lei Federal nº 12.651/2012 (que revoga a Lei Federal nº 4.771/1965), algumas alterações foram introduzidas à legislação ambiental. A princípio, quanto à largura das APP referentes ao comprimento dos cursos d'água, não houveram alterações, conforme descrito no inciso I do artigo 4º, que trata das “faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Porém, o ponto de medição foi alterado, uma vez que a legislação anterior media essa distância desde o nível mais alto do curso d'água e agora é dado pela calha do leito regular. De

acordo com Ramos e Tosi (2012), essa mudança incorre em erro uma vez que o corpo d'água não pode ser abrangido exclusivamente por onde as águas habitam correr, devido à sua variação sazonal em função das chuvas. Na ausência de planejamento e suporte técnico, pode-se tornar comum o plantio de mudas em áreas alagáveis onde naturalmente não ocorre vegetação levando a um desequilíbrio na dinâmica dos elementos próprios ao ecossistema que circundam os cursos d'água (FARIA et al., 2014), com consequente redução das trocas de material inerte durante o período de cheias, assentado no leito do rio nas épocas de estiagem, com possibilidade de afetar a produção íctica (LEWHINSOHN et al., 2010).

Alega-se que a mudança de delimitação da APP para o leito regular é dada pela facilidade de medição (SOARES-FILHO, 2013). Contudo essa facilidade é questionada ao se indicar alguns rios da Amazônia que podem variar no nível d'água até 20 metros (CANDOTTI, 2011). Essa mudança é ainda mais expressiva em rios intermitentes, que são aqueles rios que secam nos períodos de estiagem.

Mesmo diante dos valores ambientais das matas ciliares, ainda existem valores socioeconômicos agregados a essas áreas, sendo: barreira ao livre acesso do gado à água; para a cultura florestal elas sinalizam sítios bastante férteis, onde crescem árvores de alto valor comercial; em terras de topografia acidentada, proporcionam as únicas alternativas para o traçado de estradas; para o fornecimento de água ou para a geração de energia, concebem locais de armazenamento de água para a garantia de provisão ininterrupta (BREN, 1993).

Devido a essa pressão, a legislação dispõe sobre os casos excepcionais que admite a intervenção ou supressão em zona ripária nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, declaradas por órgão ambiental competente. Quando não enquadrados nessas hipóteses, torna-se ilegal qualquer alteração neste ambiente e, portanto, deverão ser regularizadas.

No intuito de viabilizar essa regularização, o novo Código Florestal trouxe um benefício aos imóveis rurais que já haviam consolidado atividades antrópicas em APP. Agora, a recomposição dessas áreas ocorrerá em uma faixa mínima obrigatória, que varia em função do tamanho do imóvel rural, conforme Tabela 1, com a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural. Isso resulta na anistia para as infrações e sanções administrativas do Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que beneficia principalmente os pequenos proprietários rurais. Esses mesmos critérios foram tratados da mesma forma pela Lei Estadual nº 20.922/2013 (novo Código Florestal do estado de Minas Gerais).

Tabela 1 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos.

Tamanho do Imóvel rural em módulos fiscais	Faixa a recompor a partir da calha do leito regular	
Até 1	5 m	
> 1 a 2	8 m	
> 2 a 4	15 m	
> 4 a 10	Rios e riachos de até 10 m de largura	20 m
	Rios e riachos com mais de 10 m de largura	Metade da largura do curso d'água, com mínimo de 30 m e máximo de 100 m
Maior que 10	Rios e riachos de qualquer largura	

Fonte: Elaboração dos autores.

Para abordar essa temática foram selecionados os assentamentos rurais de Minas Gerais associados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra. Um assentamento é caracterizado por ser um conjugado de parcelas, lotes ou glebas agrícolas autônomas entre si, concernente a um único proprietário. Cada assentamento é instalado pelo Incra e entregue a uma família com impossibilidade financeira para contrair e conservar um imóvel rural de modo distinto (INCRA, 2015).

De acordo com os dados disponibilizados pelo Incra, em Minas Gerais são cadastrados 335 assentamentos totalizando 884.868,24 ha e atendendo 15.965 famílias. Essas unidades agrícolas, de acordo com o novo Código Florestal, devem ser recenseadas no Cadastro Ambiental Rural – CAR, realizado pelo próprio Incra “inicialmente, por meio do registro do seu perímetro e posteriormente por meio da individualização dos lotes, quando couber”, conforme Art. 52 da Instrução Normativa Nº 2/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Na possibilidade de área consolidada em APP de recursos hídricos, sua recomposição deverá ser instaurada conforme o artigo 61-A da Lei Federal 12.651/2012 “observados os limites de cada área demarcada individualmente, objeto de contrato de concessão de uso, até a titulação por parte do Incra”. Sendo assim, serão aplicados ao assentamento rural os mesmos limites descritos na Tabela 1.

Diante das modificações expostas, o presente trabalho consiste na análise dos efeitos do novo Código Florestal Brasileiro e Mineiro sobre as APP de faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes com largura inferior a 10 metros nos assentamentos rurais de Minas Gerais vinculados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), por serem caracterizados como pequenos imóveis rurais e por estarem localizados em diferentes pontos do estado abrangendo diferentes feições fitogeográficas, econômicas e sociais.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

O estado de Minas Gerais possui população estimada, em 2015, de 20.869.101 habitantes e área de 586.519,727 km², densidade demográfica de 33,41 hab/km², distribuída em 853 municípios (IBGE, 2015).

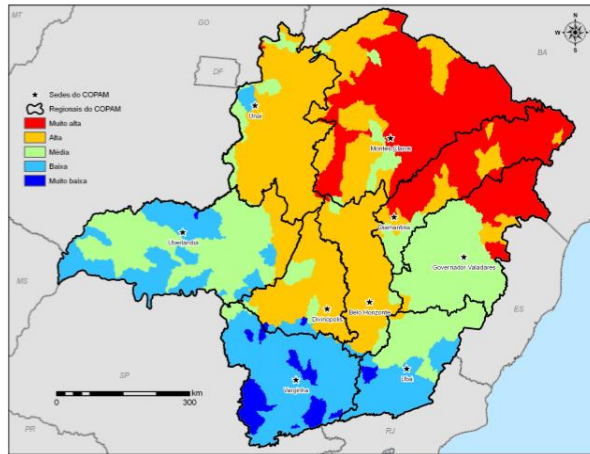
Seu relevo é caracterizado por planaltos, depressões e áreas dissecadas consequente da ação de processos derivado da evolução tectônica somada às ações de ordem climáticas que favoreceram a elaboração de superfícies de aplainamento e ao aprofundamento dos cursos d'água (OLIVEIRA E RODRIGUES, 2010; SAADI, 1991). O bioma de Minas Gerais é constituído por Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, sendo respectivamente 57, 41 e 2% do território.

O clima do estado é caracterizado por ser tropical, apresentando subdivisões regionais, devido em especial à altitude, apresentando variações entre: tropical de altitude, tropical úmido, etc. No extremo norte mineiro o clima semiárido ocorre em função da baixa pluviosidade (MINAS GERAIS, 2015). Suas médias anuais de temperaturas superiores a 18°C, em todas as regiões, com exclusão dos planaltos mais elevados do centro-sul do estado, caracterizado pelo inverno com temperaturas médias inferiores a 18°C.

O regime fluvial no estado é reflexo das condições climáticas, em que a maior parte do estado apresenta uma rede de drenagem perene, que responde às características do clima tropical úmido e sub-úmido, e o Norte é marcado pela ocorrência de rios perenes e temporários que refletem o regime tropical seco (MAGALHÃES JUNIOR, 2015).

Em relação a vulnerabilidade natural associada à disponibilidade natural de água superficial, pode-se verificar na Figura 1 menor vulnerabilidade da água superficial, caracterizada pela maior disponibilidade natural de água nas regionais Sul e Paraíba do Sul, seguida pela regional Triângulo Mineiro. Segundo Mello et al. (2015) esta discrepância se deve as características climáticas do estado.

Figura 1. Vulnerabilidade natural associada à disponibilidade natural de água superficial para o Estado de Minas



Gerais. Fonte: Mello et al. (2015).

Por uma abordagem mais criteriosa, e por considerar que em Minas Gerais há uma maior presença de rios com metragem de igual valor ou inferior a 10m, o presente trabalho restringiu a análise para rios com essa largura. Dessa forma, para a área estudada (assentamentos rurais), as faixas que deverão ser recuperadas são detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3 Recuperação de APP de nascente com relação ao módulo fiscal da propriedade.

Todos os imóveis possuem (Módulo fiscal)	Recuperação (metros)
1	5
> 1 a 2	8
> 2 a 4	15
> 4 a 10	20
> 10	30

Fonte: Elaboração dos autores.

Análise Espacial de Dados Geográficos

Para a obtenção dos dados necessários à realização deste estudo, utilizou-se uma imagem digital do satélite *RapidEye* da região, que possui resolução espacial de 5m e resolução radiométrica de 12 bits por pixel, obtida em 2011 e fornecida à UFLA pelo MMA. O tratamento e análise dos dados foram realizados por meio do software a ArcGIS, versão 10.1, módulo ArcMap.

Os assentamentos estão representados por meio de arquivos *shapefile* do Inbra. As informações relacionadas ao uso e cobertura da terra foram extraídas de um arquivo *raster* gerado por meio de classificação supervisionada orientada a objeto GEOBIA (*Geographic Object-Based Image Analysis*- Análise de Imagem Baseada em Objetos Geográficos) e pelo algoritmo de

classificação SVM (*Support Vector Machine*– Máquinas de Vetores de Suporte), realizada pelo Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal (LEMAF) da Universidade Federal de lavras (UFLA).

Por meio dessa metodologia, foram identificados remanescentes de vegetação nativa, áreas cultivadas ou manejadas, área urbana e os corpos d'água presentes nos assentamentos rurais.

A vetorização dos rios menores que 10 metros foi feita utilizando linhas, visualmente sobre as imagens *RapidEye* utilizando como apoio, as redes de drenagem extraídas do modelo digital de elevação SRTM 30 metros, sendo que para a análise foi feito um *buffer* nas linhas com as seguintes larguras: 5, 8, 15, 20 e 30 metros.

Por meio da sobreposição desses vetores com o *raster* de classificação SVM, foi reconhecida a ocupação da APP (vegetação e uso conflitivo) e, em seguida, foram realizados cenários de recuperação com base na Lei Federal nº 12.651/2012.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com posse do *shape* contendo o perímetro dos assentamentos rurais de Minas Gerais, gerou-se um mapa da área de estudo, onde contabilizou-se 330 assentamentos, abrangendo todos os biomas de Minas Gerais, indicando que a área de estudo representa o estado de forma significativa, conforme demonstra a Figura 2.

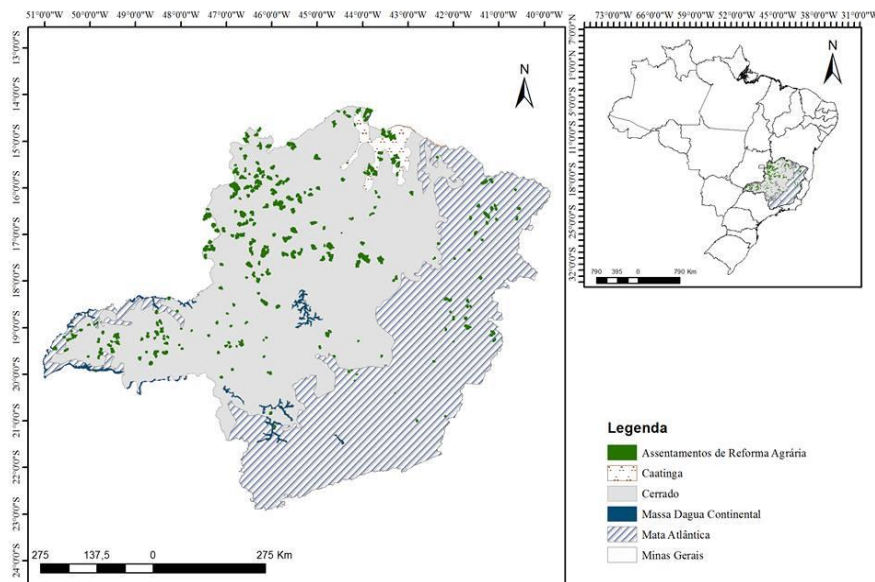


Figura 2. Biomas e assentamento rural de Minas Gerais. Fonte: Elaboração dos autores.

As classes de ocupação e cobertura do solo verificadas, conforme apresentado na Figura 3, foram: vegetação nativa no ano de 2011; área rural consolidada; área natural equivalente aos bancos de areia, afloramento rochosos etc.; massa d'água; desmatamento e regeneração no período de 2008 a 2011; área urbana; e vereda.

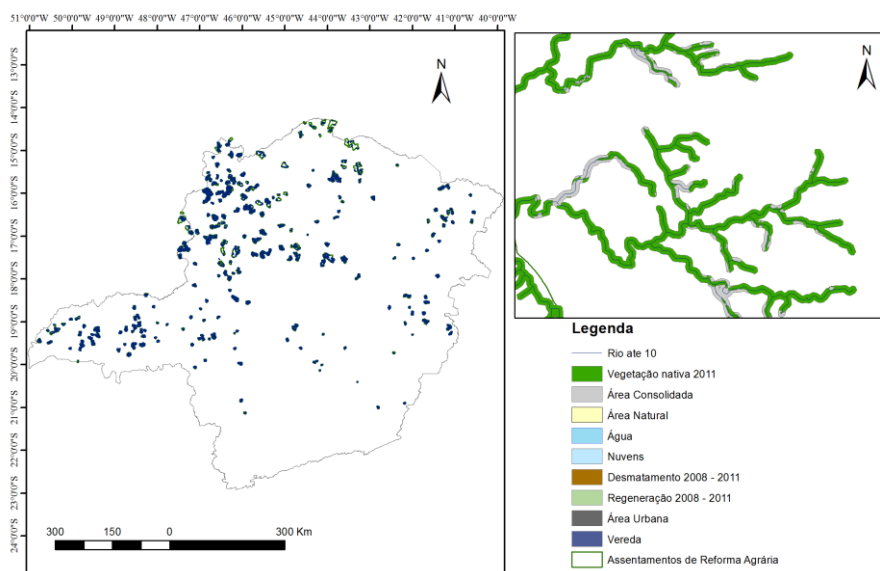


Figura 3. Rios menores de 10 em assentamento de reforma agrária de Minas Gerais. Fonte: Elaboração dos autores.

Realizada a análise do uso e ocupação do solo nas faixas de APP a serem recuperadas no entorno de cursos d'água naturais perenes e intermitentes menores que 10 metros, foi calculada a área (ha) de cada classe de uso e cobertura do solo, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Resultado da análise de uso e cobertura do solo para as diferentes áreas de recuperação de APP.

CLASSE	Área (ha)				
	5 m	8 m	15 m	20 m	30 m
Vegetação nativa 2011	11.216,98	17.908,81	33.136,89	43.653,32	63.586,38
Área Consolidada	2.036,40	3.314,47	6.598,88	9.300,60	15.607,85
Área Natural	0,53	0,87	1,72	2,47	4,45
Água	123,33	195,28	344,84	437,34	595,91
Nuvens	21,54	34,41	64,29	85,74	128,48
Desmatamento 2008 - 2011	12,41	20,03	38,81	53,36	85,10
Regeneração 2008 - 2011	0,56	0,89	1,68	2,34	3,89
Área Urbana	7,46	12,19	24,69	35,37	59,73
Vereda	146,25	233,95	435,35	575,66	841,30
TOTAL APP (ha)	13.565,45	21.720,91	40.647,15	54.146,20	80.913,10

Fonte: Elaboração dos autores.

Com relação às classes mapeadas, pode-se observar que “fragmentos florestais” foi a classe de maior ocorrência, com 78,59% do total da APP para o correspondente ao estabelecido pelo Art. 4º do CF, 30 metros.

Porém, considerável porção territorial foi enquadrada como rural consolidada, com o montante de 19,29% do total de APP, área que recebe tratamento diferenciado quanto a recomposição de acordo com o tamanho do imóvel em módulos fiscais (MF). Ressalta-se que o MF, instituído pela Lei Federal nº 6.746/1979, é uma unidade relativa de área, simbolizada em hectares, determinada para cada município. Ele considera a forma de exploração, a renda obtida com a exploração predominante e outras explorações existentes no município em função da renda ou da área utilizada e o conceito de propriedade familiar. Na Tabela 5 são apresentados os percentuais de área consolidada de acordo com o tamanho dos pequenos imóveis rurais.

Tabela 5. Perda em APP devido recomposição das áreas em faixa mínima obrigatória variando em função do tamanho do imóvel rural.

CLASSE	1 MF		> 1 ≤ 2 MF		> 2 ≤ 4 MF		> 4 MF		30 m
	5 m		8 m		15 m		20 m		
Área Consolidada	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)
	13571,45	86,95	12293,38	78,76	9008,97	57,72	6307,25	40,41	0

MF= Módulo Fiscal

Fonte: Elaboração dos autores.

A partir de simulações para a perda de área para os diferentes módulos fiscais verificou-se que esta pode chegar a cerca de 87% para imóveis rurais com tamanho inferior a 1 MF. Ressaltando que todas essas perdas podem ser superiores devido ao ponto de início de medição do leito do curso d'água.

A mudança de faixa de preservação consequente do mecanismo proposto para a recuperação das áreas consolidadas afetam a eficácia de proteção que a APP exerce nesse habitat em questão. Silva (2003) e Monteiro et al. (2013) elencaram a influência desses ambientes na estabilização de taludes e encostas, na retenção de sedimentos e nutrientes, mitigação da temperatura da água e do solo, fornecimento de alimento e habitat para criaturas aquáticas, manutenção de corredores ecológicos, serviços ecossistêmicos, fixação do gás carbônico, filtro de poluentes, interceptação de escombros rochosos e infiltração de água, conforme apresentado na Figura 4.

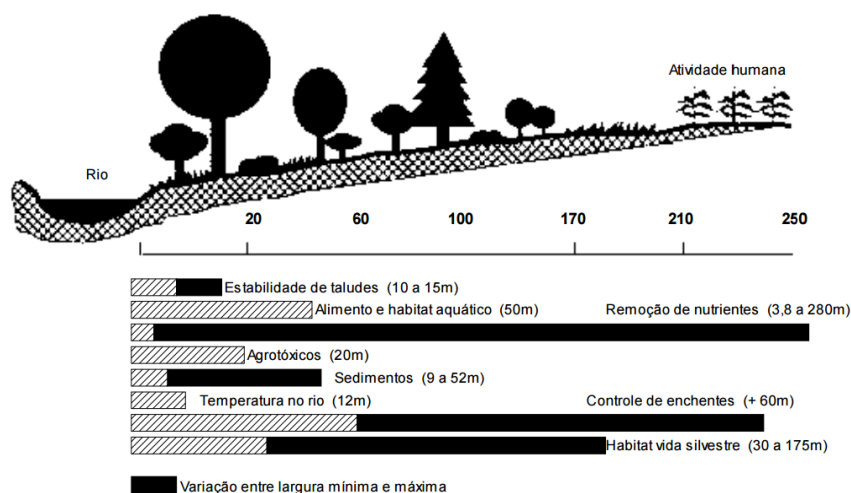


Figura 4. Faixas de APP estimadas de acordo com a função ecológica. Fonte: Silva (2003).

Nesse mesmo sentido, Brancalion (2010) afirma que essas alterações na legislação influenciarão diretamente na conservação da biodiversidade, uma vez que ocorrerá modificação da fonte de alimentos para a fauna aquática e terrestre, bem como o comprometimento de corredores naturais que proporcionariam conexão de remanescentes de vegetação nativa, maior circulação de animais e, conseqüentemente, maior troca de material genético.

Ao estabelecer faixas de recuperação mais flexíveis, o CF de 2012 incentivou os pequenos proprietários a aderir ao Cadastro Ambiental Rural – CAR, tornando mais efetiva a fiscalização, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, uma vez que este registro público eletrônico de âmbito nacional integra as informações ambientais das propriedades e posses rurais.

No entanto, a efetividade destas faixas de vegetação remanescente depende de uma série de fatores, em virtude das múltiplas funções de uma APP. Sendo assim, deveria ser instituída uma largura mínima suficiente para que esta faixa desempenhe de forma satisfatória todas suas funções, devendo respeitar a função mais exigente (MPF, 2013).

CONCLUSÃO

Ao estabelecer a recuperação de áreas rurais consolidadas de forma diferenciada no que tange as APP de cursos d'água naturais, a Lei Federal nº 12.651/2012 influenciou negativamente no que essas áreas procuravam proteger, ou seja, os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo como também assegurar o bem-estar das populações humanas. Na área de estudo o montante que deixará de ser recuperado chegou a 86,95%.

Apesar do incentivo à recuperação de faixas mínimas como estratégia de melhorar o monitoramento e fiscalização por meio do Cadastro Ambiental Rural, essa redução poderá culminar em impactos como a redução da biodiversidade, a ocorrência de enchentes e o aumento de processos erosivos, mudanças irreversíveis e de fundamental importância para o ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, AZIZ N. *O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares)*. In: R. R. Rodrigues, H. de F. Leitão Filho (eds.) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 2ª ed. São Paulo: Editora USP: Fapesp, 2001, p. 15-26.
- BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; KAGEYAMA, P. Y.; NAVE, A. G.; GANDARA, F. B.; BARBOSA, L. M.; TABARELLI, M. *Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas*. *Revista Árvore*, v. 34, n. 3, p. 455-470, 2010.
- BREN, L. J. *Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review*. *Journal of Hydrology*, Amsterdam, v. 150, n. 1/2, p. 277-299, 1993.
- CANDOTTI, E. *Especialistas querem legislação específica para proteger áreas úmidas do Brasil*. *Mato Grosso: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas*. 2011.
- CURI, N.; MARQUES, J. J. G.; MARQUES, A. F. S. M.; FERNANDES, E. I. *Solos, geologia, relevo e mineração*. In: *Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br>>. Acesso: 01 de set. 2015.
- FARIA, L. C.; ADRIANO JÚNIOR, F. C.; TONELLO, K. C.; VALENTE, R. de O. A. *Reflexos das alterações no Código Florestal Brasileiro em Áreas de Preservação Permanentes de duas propriedades rurais em Itu e Sarapuí, SP*. *Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 9, n. 3, p. 559-568, 2014.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Dados de Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. Acesso em 01 de set. 2015.
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Dados do Incra Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/mg>>. Acesso: 01 de set. 2015.
- KOBIYAMA, M.; GENZ, F.; MEDIONDO, E. M. *Estudos em vertentes e microbacias hidrográficas*. Anais. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. 237p.

- KRUPEK, R. A.; FELSKI, G.: *Avaliação da Cobertura Ripária de Rios e Riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná*. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol. 8 n° 2, Jul/Dez 2006.
- LEWINSOHN, T. M.; METZGER, J. P.; JOLY, C. A.; CASATTI, L., RODRIGUES, R. R.; MARTINELLI, L. A. *Impactos potenciais das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos*. Disponível em:<<http://www2.unesp.br/revista/wp-content/uploads/2010/10/Biota-Fapesp-ABECO-SinteseCFB-e-biodiversidade.pdf>> Acesso: 01 de set. 2015.
- LIMA, W. de P. & ZAKIA, M. J. B. *Hidrologia de matas ciliares*. In: RODRIGUES, R. & LEITÃO FILHO, H. M. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: Edusp, 2000, p. 33-43.
- MAGALHÃES JUNIOR, A. P. *Sistemas Hidrográficos de Minas Gerais*. In: Instituto Estadual de Florestas – IEF. *Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais*. Belo Horizonte.p. 30-37. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso: 01 de set. 2015.
- MARTINI, L. C. P.; TRENTINI, É. C. *Agricultura em zonas ripárias do sul do Brasil: conflitos de uso da terra e impactos nos recursos hídricos*. Sociedade e Estado, v. 26, n. 3, p. 613-630, 2011.
- MELLO, C. R.; SILVA, A. M. COELHO, G.; MARQUES, J. J. G.; CAMPOS, C. M. M. *Recursos hídricos*. In: *Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais*. Disponível em:<<http://www.zee.mg.gov.br>>. Acesso: 01 de set. 2015..
- MINAS GERAIS. *Dados Gerais*. Disponível em: <www.mg.gov.br>. Acesso em: 10/09/2015.
- MONTEIRO, J. S.; CRUZ, J. C.; PADILHA, D. G.; BAUMHARDT; E. *Áreas de Preservação Permanente e seus serviços ambientais*. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 4, n. 4, 2013.
- MPF – Ministério Público Federal. *Ações Diretas de Inconstitucionalidade Propostas: ADI 4901, 4902 E 4903*. Brasília: 4ª Câmara de Coordenação e Revisão Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, 2013. Disponível em: <<http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/documentos-e-publicacoes/adis-propostas>>. Acesso em: 01 de set. 2015.
- OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S. C. *Cartografia do Relevo: Um Estudo Aplicado na Região Oeste de Minas Gerais*. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 8, n. 2, 2010.
- RAMOS, R. I.; TOSI, I. *Código Florestal: apreciação atualizada. Relatório da consultoria referente à apreciação atualizada do Código Florestal*. São Paulo: ABES, 2012.
- SAADI, A. 1991. *Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais*. Belo Horizonte-MG, IGC/UFMG, Tese para admissão a cargo de Professor Titular, maio de 1991, 300 p.

- SILVA, R.V. *Estimativa de largura de faixa vegetativa para zona ripária. In: Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias* (1: 2003: Alfredo Wagner). Florianópolis: UFSC/PPGEA, Anais, p. 74-87. 2003.
- SOARES-FILHO, B. S. *Impacto da Revisão do Código Florestal: como viabilizar o grande desafio adiante? Desenvolvimento Sustentável- Subsecretaria SAE (Secretaria de Assuntos Estratégicos) Governo Federal.* 28p. 2013.
- VESTENA, L. R.; THOMAZ, E. L. *Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanentes associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do rio das pedras, Guarapuava-PR.* *Ambiência*, v. 2, n. 1, p. 73-85, 2006.

PAISAJE Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIALES: CASO DE ESTUDIO EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Katherine HERMOSILLA, Bióloga en Gestión de Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile, khermosilla@uc.cl

Gonzalo VALDIVIESO, Ingeniero Agrónomo, Pontificia Universidad Católica de Chile, gonzalovaldivieso@uc.cl

RESUMEN

Existen variados índices en donde es posible evaluar la condición de un río. A continuación se presenta la experiencia de la aplicabilidad del Índice de funcionalidad fluvial (IFF) en la región de La Araucanía. Este índice se diseñó en Italia, en donde se ha aplicado a más de 4.000 km de cursos de agua. El IFF se diseñó y adaptó a los ríos de Chile, se analizaron 14 factores: el estado del territorio circunstante, el tipo de vegetación de ribera, el espesor de vegetación perifluvial, la continuidad de la vegetación perifluvial, las condiciones hídricas del cauce, el tipo de ribera, las estructuras de retención de los aportes tróficos, la presencia de erosión y de modificaciones artificiales, la sección transversal, la composición del fondo del cauce, las características del flujo y la presencia de meandros, la comunidad de hidrófitos, el tipo de detrito dominante y las comunidades de macroinvertebrados. Como resultados principales se obtiene que existe en gran parte de los tramos estudiados vegetación ribereña que otorga valor a la funcionalidad del río no así en lugares urbanizados este índice tiene baja ponderación, dado que existe intervención de infraestructuras y poca vegetación ribereña que le otorgue funcionalidad al río. Se concluye que el IFF es una herramienta de evaluación y planificación a partir del estado de las riveras de ríos. Puede ser utilizado para la evaluación o análisis de posibles impactos que podría tener sobre el entorno o el paisaje la construcción de obras hidráulicas, además ayuda a la conservación natural de las riveras lo cual da supervivencia y valorización al paisaje natural.

Palabras claves: índice de funcionalidad, conservación, paisaje.

INTRODUCCIÓN

Los ríos son sistemas naturales dinámicos y complejos, con fluctuaciones permanentes en el espacio y en el tiempo, por esto deben ser estudiados de manera integral. La dinámica fluvial es la clave

tanto del funcionamiento como del valor ecológico, paisajístico y ambiental de los sistemas fluviales (Ollero, 2007).

Nuestra comprensión actual de los ríos, al igual que con otros ecosistemas, incorpora cada vez más distintos tipos de factores que los hacen ecosistemas importantes (Allan 2004). Se reconoce que los ríos son mosaicos complejos de tipos de hábitats y gradientes ambientales, caracterizados por su alta conectividad y complejidad espacial (Ward et al., 2002), son una unidad que es susceptible de estudiar en una amplia gama de escalas (Tockner et al. 2002). Los investigadores reconocen cada vez más que las acciones humanas a escala de paisaje son una amenaza directa para la integridad ecológica de los ecosistemas fluviales, impactando hábitat, calidad del agua y la biota a través de numerosas y complejas vías (Allan et al. 1997, Strayer et al. 2003, Townsend et al. 2003).

La funcionalidad, la dinámica fluvial, están condicionadas por las características del territorio circundante, ya sea por las fajas adyacentes de vegetación ribereña, el cauce mismo y, en particular, en su grado de cobertura vegetal. Esta última favorece a un régimen hidráulico (descensos y aumentos), menos acentuados y una mejor cualidad del agua. Los cursos del agua son, por lo tanto, una sucesión de ecosistemas “abiertos” (dotados de importantes interconexiones tróficas, flúidos de materia y de energía) no sólo en el sentido longitudinal, sino también lateral y vertical; en ellos, las fajas de vegetación ribereña tienen un papel importante. Este acercamiento cultural pluridimensional vuelve más intuitiva la comprensión de la conectividad que caracteriza a los sistemas acuáticos: éstos responden al nivel sistémico (sea una montaña o un valle) y a las perturbaciones locales. Este concepto espacial da razón de la vulnerabilidad de todo el ecosistema a la interposición de barreras que interrumpen de ello la continuidad en cada uno de las direcciones espaciales: longitudinales (ej. diques), lateral (ej. encauzamientos, defensas de orillas de los ríos), vertical. A esta dimensión se le agrega aquel referente de temporalidad, considerando que la morfología del cauce puede variar a un largo periodo de tiempo, y que las repercusiones sobre el ecosistema de algunas modificaciones ambientales, incluso siendo muy relevantes, pueden no manifestarse por diferentes décadas (Burrows & Dallafor 2010).

La integridad ecológica, condición corriente, y la salud de los ríos son términos que describen el estado de los ecosistemas fluviales y su respuesta a la influencia humana (monitoreo de factores biológico, químicos y físicos). Hábitat y la calidad del agua también se evalúan utilizando variables individuales o métricas combinadas (Barbour et al. 1999). Hoy en día existe una amplia gama de métodos en donde es posible medir o evaluar el estado de un río (Alland 2004).

Índice de Funcionalidad Fluvial

Este índice evidencia la situación funcional de los cursos de agua en relación al equilibrio basándose en la integración de factores bióticos, físico-químicos y morfológicos del sistema acuático y del sistema terrestre asociado. La metodología se basa sobre la recopilación de un conjunto de información sobre las características ecológicas de los cursos de agua, en puntos de control localizados en tramos homogéneos. Se analizan 14 factores: el estado del territorio circunstante, el tipo de vegetación de ribera, el espesor de vegetación perifluvial, la continuidad de la vegetación perifluvial, las condiciones hídricas del cauce, el tipo de ribera, las estructuras de retención de los aportes tróficos, la presencia de erosión y de modificaciones artificiales, la sección transversal, la composición del fondo del cauce, las características del flujo y la presencia de meandros, la comunidad de hidrófitos, el tipo de detrito dominante, las comunidades de macroinvertebrados. En cada punto de control se utiliza un listado que indica 4 posibles condiciones ambientales relativas a cada factor, y a las cuales resulta asociado un valor predeterminado que varía entre 1 (mínima funcionalidad) y 40 (máxima funcionalidad). El valor del índice I.F.F. se obtiene a través de la suma de los puntajes que corresponden a las condiciones ambientales observadas. Los resultados se clasifican en 5 niveles de funcionalidad (Tabla 1) que pueden ser identificados en un mapa con 5 colores diferentes. Los niveles pueden ser diferentes en cada ribera, por lo cual se utiliza una doble línea a lo largo de la trayectoria del curso de agua (1 línea en cada ribera).

Experiencia en la Región de La Araucanía

El IFF (Índice de Funcionalidad Fluvial) es un método aplicado desde el año 2000 sobre más de 4.000 km de cursos de agua Italiana. En Chile se ha desarrollado una experiencia por el Centro de Desarrollo Local – CEDEL – de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Campus Villarrica, que ha sido la realización de programas de formación desde el año 2010, para la implementación y aplicación del Índice de Funcionalidad Lacustre (IFL) y el Índice de Funcionalidad Fluvial (IFF). En relación al IFF se desarrolló una tesis doctoral en el río Trancura, publicándose sus datos y obteniéndose de ello el libro de adaptación de dicho índice para los ríos cordilleranos de la Región de La Araucanía, en dicho proceso colaboraron la Agencia de Protección Ambiental de la Provincia de Trento (APPA), La Universidad de Trento con el destacado profesor Mauricio Siligardi y en Chile botánico Enrique Hauenstein. Además se obtuvo la colaboración de las Seremias de Medio Ambiente y SERNAPESCA. Posteriormente se dictaron cursos de capacitación con la APPA al

ministerio de medio ambiente, para aplicar este índice. Durante el año 2014 se realizaron estudios de IFF en la comuna de Traiguen, de la provincia de Malleco de la región.

En este contexto, se da a conocer la experiencia realizada en la región de La Araucanía, con la aplicación del Índice de Funcionalidad Fluvial (IFF) en el río Trancura.

METODOLOGÍA

El área de estudio corresponde a la comuna de Curarrehue, al tramo inicial del río Trancura. La comuna de Curarrehue se ubica en la región de la Araucanía, provincia de Cautín. Entre los 38°55' y los 39°38' de Latitud Sur y los 71°25' y los 71°45' de Longitud Oeste aproximadamente. Limita al norte con la comuna de Melipeuco, al este con la república de Argentina, al sur con la comuna de Panguipulli de la región de Los Ríos y al oeste con la comuna de Pucón. Su cabecera comunal es la localidad de Curarrehue y se encuentra a 143 kilómetros al sureste de la capital regional, Temuco, accediendo por el camino internacional CH-199 (figura 1).

Figura 1: Área de estudio.



Fuente: PLADECO comuna de Curarrehue

La comuna de Curarrehue da origen al sistema de la cuenca del río Toltén, en los valles cordilleranos ubicados aguas arriba del lago Villarrica correspondientes a la subcuenca del río

Trancura. Los cursos de agua más importantes de esta subcuenca corresponden al río Maichín, Cavisani, Trancura y Pucón. El Maichín nace en el sector norte con sus afluentes río Los Potreros y río Sollipulli y escurre hacia el sur hasta juntarse con el río Trancura, se le une aguas abajo el río Cavisani, dando finalmente origen al río Pucón. El río Trancura nace en el sector sur de la comuna de Curarrehue con sus afluentes Momolluco, Puesco y Carén, y escurre hacia el norte. Finalmente, todos estos ríos convergen al río Pucón o Minetue alimentador principal del Lago Villarrica. Estos ríos tienen sistema de alimentación correspondiente a un sistema complejo pluvionival y de control de lagos o lagunas intraandinas, tales como la Laguna Huesquefilo, Hualalafquen y Huinfiuca.

El trabajo de campo se realizó en el mes de marzo y se desarrollaron 21 áreas homogéneas por zona del río, en donde a cada área homogénea se aplicó la ficha del IFF. Una vez obtenida la información se procedió al análisis y evaluación de cada uno de los tramos.

RESULTADOS

A continuación se dan a conocer los principales resultados en los tramos homogéneos (figura 2).

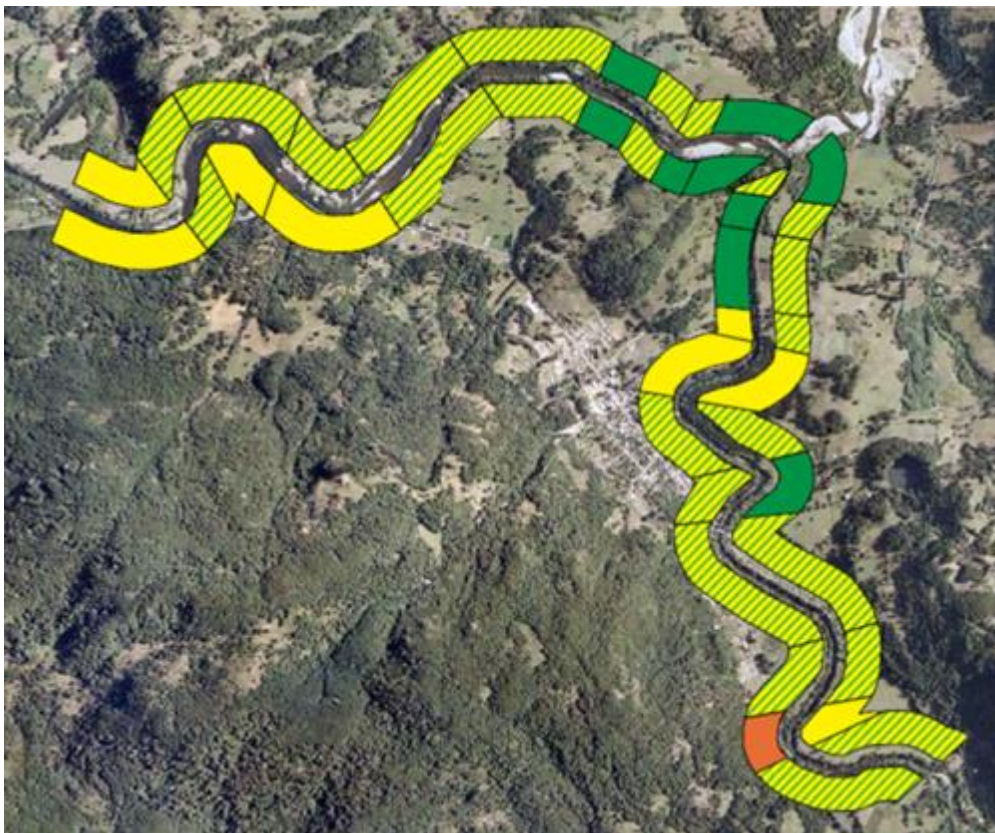


Figura 2: Índice de funcionalidad fluvial Rio Trancura

Territorio

En los tramos considerados del río Trancura el territorio circundante es generalmente representado por el uso de praderas que se extienden hasta las cercanías del curso del agua en algunos lugares. Su impacto sobre la funcionalidad del ecosistema es bastante relevante, sea por un punto de reducción de la amplitud de la faja fluvial y por la fuente de propagación de contaminación. Sólo en pocos tramos se presentan bosques en los territorios circundantes, mientras que en otros corresponden a zona urbana.

Vegetación perifluvial

Las mejores situaciones para los componentes de la vegetación están presentes en 5 tramos. En aquellos tramos se reúnen casi el máximo puntaje para las preguntas de vegetación en cuanto están presentes a lo largo de la formación y su alta funcionalidad, en aquellas formaciones arbóreas de *Nothofagus* asociado a las especies ribereñas. Las mejores situaciones para los componentes de la vegetación están presentes en los tramos. En 2 tramos se obtiene un escaso valor de funcionalidad unido a los componentes vegetales perifluviales. En tales tramos la faja de vegetación resulta ausente o constituida por un sutil estrato herbáceo no higrófilo, situaciones que no alcanzan a absorber de manera adecuada las funciones ecológicas típicas de la faja de vegetación ribereña (funciones de filtro, sombreado, apoyo de la ribera, etc.).

Condiciones hídricas

Las condiciones hídricas, en todos los tramos considerados corresponden a las mejores situaciones, de variaciones de la corriente debido a las condiciones climáticas.

Morfología

Las condiciones morfológicas en los tramos observados resultan bastante funcionales; en la mayor parte de los tramos están ausentes los fenómenos erosivos o están presentes en una sola ribera. La morfología muestra un curso natural meandriforme. La sección es natural en todos los tramos salvo en aquellos que presentan obras hidráulicas. También la eficacia de la inundación resulta máxima en la mayor parte de los tramos: durante algunos períodos del año el río Trancura inunda abundantemente en los territorios limítrofes en el curso del agua. La ausencia de las intervenciones en el cauce consisten en la realización de un puntaje medio-alto de idoneidad íctica (pregunta 10) y capacidad de retención (pregunta 7). En otros tramos la morfología resulta, por lo tanto, alterada con respecto a las condiciones naturales para la presencia de las obras o por los disturbios

indirectos, los cuales por ejemplo utilizan el territorio limítrofe en el curso de agua en zonas rurales o urbanizaciones.

Componentes bióticos

Las condiciones de la cualidad del agua, sobre la base de la composición y estructura de la comunidad de macrofitas, macrobentónicas y las características del perifiton, están asociadas por la mayoría de los tramos observados un puntaje que alcanza el 40% o 50% del puntaje máximo asignado a la distribución de tales preguntas (12,13 y 14). La calidad del agua, leída según la sensibilidad de tales componentes biológicos (utilizados como bioindicadores), parece resultar no muy buena, revela señales de alteraciones y contaminación orgánica, acentuadas sobre todo en el tramo urbano de Curarrehue. En estos tramos de hecho el perifiton constituye una espesa pátina sobre el sustrato del cauce y las macrofitas filamentosas recubran una abundante superficie.

Consideraciones finales

La aplicación del IFF es una herramienta de evaluación y planificación a partir del estado de las riveras de ríos. Puede ser utilizado para la evaluación o análisis de posibles impactos que podría tener sobre el entorno o el paisaje la construcción de obras hidráulicas. Es una herramienta que ayuda a la conservación natural de las riveras lo cual da supervivencia y valorización al paisaje natural.

Una de las virtudes del IFF es su “fácil” aplicación, pero uno de los elementos centrales para la planificación efectiva, deberá ser la incorporación, por medio de educación ambiental u otros mecanismos, tanto a los desarrolladores inmobiliarios vinculados a las riveras, como a los propietarios actuales y futuros (comunidades).

Como una de las limitantes de la aplicabilidad de este método es el poco conocimiento que hay en la población en general sobre la importancia de la vegetación ribereña. Eso es especialmente importante (grave) en el marco de una creciente demanda por nuevos usos de suelo, en zonas de alto crecimiento urbano, como centros urbanos y/o zonas turísticas.

Otro elemento a destacar es que este índice se puede aplicar y conjugar con otro tipo de índices que tengan más relación sobre la dinámica misma del río, como lo es la calidad de agua, la sedimentación y arrastre de material.

Este índice ya ha sido aplicado a 2 ríos en la región de la Araucanía (río Trancura y río Traiguen), ambos estudios han servido como base en los municipios respectivos para implementar medidas de

conservación y mitigación en relación a los impactos que se encontraron. A nivel nacional existe una voluntad por parte del Ministerio de Medio Ambiente en la realización de estudios de este tipo a los ríos en el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Allan David. 2004. Landscapes and Riverscapes: The Influence of Land Use on Stream Ecosystems. *Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, Vol. 35 (2004), pp. 257-284.
- Allan JD, Erickson D L, Fay J. 1997. The influence of catchment land use on stream integrity across multiple spatial scales. *Freshw. Biol.* 37:149-61
- Ollero, A. 2007. Territorio fluvial. Diagnóstico y propuesta para la gestión ambiental y de riesgos en el Ebro y los cursos bajos de sus afluentes. Bilbao, Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Strayer DL, Beighley RE, Thompson LC, Brooks S, Nilsson C, et al. 2003. Effects of land cover on stream ecosystems: roles of empirical models and scaling issues. *Ecosystems* 6:407-23
- Tockner K, Ward JV, Edwards PJ, Kollmann J. 2002. Riverine landscapes: an introduction. *Freshw. Biol.* 47:497-500
- Townsend CR, Doledéc S, Norris R, Peacock K, Arbuckle C. 2003. The influence of scale and geography on relationships between stream community composition and landscape variables: description and prediction. *Freshw. Biol.* 48:768-85
- Ward JV, Tockner K, Arscott DB, Claret C. 2002. Riverine landscape diversity. *Freshw. Biol.* 47:517-39

EDUCACIÓN AMBIENTAL



EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CARTOGRAFIA SOCIAL: APORTES AO PLANEJAMENTO E À GESTÃO COMUNITÁRIA

Edson Vicente da SILVA, Professor Titular Doutor em Geografia UFC cacaueara@gmail.com

RESUMO

O artigo trata como os procedimentos técnico-metodológicos da Educação Ambiental e da Cartografia Social podem contribuir nos processos de planejamento e gestão territorial das comunidades tradicionais. Enfoca os conceitos e fundamentos teóricos das abordagens em questão, mostrando como a interação entre os conhecimentos científicos e os saberes tradicionais, podem levar a um maior empoderamento por parte da população das comunidades no processo de planejamento e gestão ambiental. Destaca como as fases de planejamento e gestão consideradas, como organização e inventário, análise, diagnóstico, prognóstico e execução, podem ser melhor adequadas com o apoio de uma população devidamente capacitada pela Educação Ambiental e a Cartografia Social. Oferece assim, um modelo de participação efetiva da população nos planos de gestão de uma comunidade.

Palavras Chave: Educação Ambiental, Cartografia Social, Planejamento e Gestão.

RESUMÉN

El artículo trata como los procedimientos técnico-metodológicos de la Educación Ambiental y de la Cartografía Social pueden contribuir en los procesos de planificación y gestión territorial de las comunidades tradicionales. Enfoca los conceptos y fundamentos teóricos de los abordajes en cuestión, enseñando como la interacción entre los conocimientos científicos y los saberes tradicionales pueden llevar a un mayor empoderamiento por parte de la población y gestión ambiental. Destaca aún, como las etapas de planificación y gestión consideradas, como organización e inventario, análisis, diagnóstico, pronóstico y ejecución, pueden ser mejor adecuadas con el apoyo de la población debidamente capacitada por la Educación Ambiental y la Cartografía Social. Ofrece así, un modelo de participación efectiva de la población en los planes de una comunidad.

Palabras Clave: Educación Ambiental, Cartografía Social, Planificación y Gestión.

INTRODUÇÃO

Os conceitos e procedimentos de planejamento e gestão territoriais surgiram e se desenvolveram após a II Grande Guerra Mundial, com um enfoque teórico-metodológico e aplicado, no sentido de organizar prioritariamente os espaços urbanos. Neste contexto, surgem estratégias de recuperação das cidades destruídas pelas guerras, bem como a projeção de cenários de novas áreas urbanas, construídas e projetadas com arquiteturas e desenhos geométricos, estabelecidos por arquitetos e engenheiros.

Posteriormente, em razão de uma maior preocupação com a questão ambiental das cidades, o planejamento territorial assume um caráter interdisciplinar, que perpassa a visão específica da arquitetura e da engenharia civil, considerando critérios de sustentabilidade ambiental e social. Assim, o planejamento assume um enfoque ecológico e ambiental, visando a conservação da qualidade de vida, o bem estar da população e a proteção ambiental e paisagística.

No início da década de 1950 até 1990, o planejamento territorial dedicava-se a projetar cenários no sentido de adequar cidades e seu entorno imediato, principalmente através de planos diretores urbanos. Já a partir do início da década de 90 do século XX, inicia-se uma ampliação territorial dos enfoques do planejamento territorial, com uma plena assimilação da vertente ambiental e a incorporação das áreas rurais na esfera do planejamento e gestão, através dos planos diretores municipais.

As experiências desenvolvidas no decorrer da elaboração de planos diretores municipais, ressalta a importância do meio rural para o desenvolvimento sustentável, destacando o papel e as funções sociais e culturais das comunidades tradicionais. O aprimoramento de análises diagnósticas com um maior detalhamento, abre uma nova perspectiva para o denominado planejamento e gestão comunitária participativa.

Essa nova perspectiva abre possibilidades de se estabelecerem estratégias de gestão a partir do empoderamento comunitário, onde a população passa a contribuir na elaboração da análise da realidade local, identificação de problemas, limitações e potencialidades, bem como apresentar propostas de gestão a partir de discussões e ações de caráter local. Ou seja, as ações locais contribuem para as gestões municipais e regionais, interagindo com as estratégias propostas pelas esferas administrativas que atuam em uma menor escala.

O empoderamento nas decisões sobre a administração do território passa a contar com a participação das populações locais e suas diferentes comunidades. Na sequência desse artigo se explanará como a Educação Ambiental e a Cartografia Social podem ser instrumentos eficientes e

de elevada importância nos processos de planejamento e gestão ambiental a partir de uma escala comunitária/local.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O COGNITIVO E O PERCEPTIVO NO CONHECIMENTO DA REALIDADE LOCAL.

Ao tratar sobre a Educação Ambiental é imprescindível compreender que a mesma encontra-se inserida em um contexto mais amplo, que é a própria Educação ou Pedagogia. O papel da Educação como um todo, envolve além de processos de ensino e aprendizagem, a formação ética e integral do cidadão, e a sua compreensão como parte de um povo ou nação, no conhecimento de seus direitos e deveres sociais em dada comunidade.

Por outra parte, cabe à Sociedade/Estado oferecer as condições apropriadas à formação de todos seus cidadãos, incorporando no processo de formação pedagógica, não apenas os conhecimentos científicos, mas também os saberes tradicionais, transmitidos pela oralidade ou práticas tradicionais. O conhecimento de seu lugar é de suma importância para a formação da cidadania e para o processo de empoderamento e participação na gestão dos distintos territórios e comunidades de uma nação. A educação é uma luz que clareia e vislumbra a realidade socioambiental e permite otimizar as potencialidades e questionar os equívocos de uma gestão comunitária.

A partir de diferentes enfoques educacionais, Rodriguez e Silva (2013), afirmam que para uma gestão comunitária participativa é essencial os preceitos e práticas de uma educação ambiental libertadora, libertária e ético-social. Destaca-se o papel histórico e revolucionário da pedagogia libertadora do pedagogo Paulo Freire, que envolvia em sua práxis a organização na comunidade de debates e discussões sobre as realidades socioambientais e culturais no dia a dia, dentro de um contexto histórico e espacial.

Os temas geradores de debates, têm a ver com a realidade local, seus problemas, conflitos e demandas, levando a interpretação socioambiental e a promoção de atuações pedagógicas não formais e aplicadas concretamente.

A pedagogia libertária enfoca a importância da autogestão e das mudanças institucionais, buscando uma maior convivência comunitária, promovendo diálogos direcionados a promover uma conscientização política e a autocrítica. De forma complementar, a pedagogia crítico social de Makarengo, pedagogo russo, promove a divulgação dos conhecimentos práticos no processo educativo, de forma que se ampliem os saberes sobre as realidades sociais e ambientais. Os três

enfoques pedagógicos desenvolvem pensamentos e ações críticas que levam a um melhor nível cultural e perceptivo dos cidadãos e de suas inter-relações com seu contexto ambiental e social.

Embora a maioria dos diferentes enfoques teóricos da Educação Ambiental sejam voltados a uma concepção comum, ou seja, um processo educacional voltado à formação cidadã e de comunicação, algumas vezes adquire um direcionamento puramente teórico. A concepção de uma Educação Ambiental Aplicada perpassa por uma interação com outras áreas de conhecimento, e com a população alvo das práticas pedagógicas. Esse artigo em questão trata de como a Educação Ambiental pode interagir com a Cartografia Social e juntas contribuir como instrumentos práticos para a gestão participativa comunitária.

Rodriguez; Silva (2013) e Marcondes; Briza (1994), destacam que a Educação Ambiental têm um papel fundamental para a consolidação do desenvolvimento sustentável, informando sobre a realidade socioambiental dos territórios, promovendo a organização social e comunitária. A partir de práticas pedagógicas de caráter ambiental é possível promover análises e diagnósticos participativos nas comunidades, de forma a se estabelecerem estratégias de gestão ambiental atreladas à promoção de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável de âmbito local e comunitário.

A promoção do conhecimento dos sistemas ambientais e culturais que constituem os territórios das comunidades e seu entorno, leva à compreensão de estrutura e funcionalidade dos mesmos, identificando suas capacidades de carga, potenciais produtivos e conservacionistas. Por meio da Educação Ambiental é possível promover o pensamento sustentabilista integrado ao paradigma ambiental, aplicando-se ações de caráter ético-social.

O modelo pedagógico ambiental ético-social, de acordo com Lopes Sariego (1994), apresenta as seguintes características:

- Enfoques de âmbito disciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar;
- Intercâmbios e integrações entre os saberes tradicionais e os conhecimentos científicos;
- Maior interação nos processos de pesquisa, ações integradas e práticas pedagógicas;
- Consolidação dos enfoques de caráter ambiental, cultural e holístico;
- Promoção de práticas de educação ambiental direcionadas ao desenvolvimento sustentável.
- Efetivação de atividades pedagógicas de âmbito formal e informal.

O conhecimento da realidade sociocultural, econômica e ambiental/ecológica de uma comunidade é essencial para a promoção de práticas sustentáveis. A Educação Ambiental surge nesse contexto, como um instrumento de formação pedagógica e cidadã, no intuito de assumir novas posturas e práticas a escala comunitária. As posturas e práticas ambientais tem seu reflexo na

práxis individual e coletiva, promovendo assim a sustentabilidade socioambiental para as comunidades como um todo.

CARTOGRAFIA SOCIAL: A REPRESENTAÇÃO DO TERRITÓRIO POR SUA PRÓPRIA POPULAÇÃO.

A Cartografia como ciência e instrumento de representação e conhecimento da superfície terrestre surge de forma bastante rústica com as primeiras civilizações e posteriormente se desenvolve de forma significativa com o ciclo das navegações, a partir dos séculos XIV e XV. No contexto atual, de início do século XXI a Cartografia consorcia-se com as novas tecnologias oferecidas pelo Sensoriamento Remoto e a Cartografia Digital, que além de propiciar um conhecimento da realidade atual, oferece possibilidades de análises retrospectivas, monitoramento espacial e inclusive até a projeção de futuros cenários e tendências de evolução espaço-geográficas.

Durante muitas décadas, após a I Grande Guerra Mundial, a Cartografia e o Sensoriamento Remoto constituíam acervos exclusivos do Estado e das Forças Armadas. Posteriormente, já na década de 1970, essas ciências e técnicas passam a ser plenamente utilizadas pelos órgão de planejamento e de pesquisa, além das universidades em seus diferentes cursos.

Na atualidade, a Cartografia Social surge como um recurso instrumental único e eficiente, para que as comunidades tradicionais possam reconhecer seus territórios e participar da análise, diagnóstico e ações propositivas para os mesmos. A partir da aplicabilidade da Cartografia Social as comunidades podem legitimar a posse de suas terras e assumir o empoderamento quanto às decisões da gestão territorial e ambiental.

Comunidades indígenas, quilombolas, litorâneas e ribeirinhas, entre outras, passam a participar da demarcação e legitimação de seus territórios. Autores como Acselrad; Coli (2008) e Crampton; Krygier (2008) mostram que os mapas sociais assumem outros significados e representações, pois mostram o olhar e as demandas das comunidades tradicionais e não apenas a ótica do Estado e seus órgãos de planejamento. Permite assim, uma maior democratização nas leituras dos territórios e nas formas de gestão socioambiental.

Com a Cartografia Social recorre-se a uma metodologia diferenciada, pois envolve a participação direta e decisória das populações locais, estimulado a organização social e a luta política por uma gestão adequada e democrática. Segundo Dunn (2007), Pussinini, Pidorodeski; Toledo (2012), Goodchild; Li (2012), os mapas sociais possuem a mesma precisão das elaborados pela cartografia oficial, e ainda através de processos participativos, reconhece e assimila os saberes

tradicionais das populações locais. A Cartografia Social representa, portanto, um caminho de conexão entre os conhecimentos científicos (Cartografia e Sensoriamento) com os saberes tradicionais (percepção e cognição do território), abrindo também perspectivas de uma maior interdisciplinaridade no processo de planejamento.

A população local passa por uma capacitação técnica que lhe permite a leitura, interpretação e diagnóstico do território, bem como a representação de condições socioambientais/territoriais, diagnósticos (problemas, limitações e potencialidades), proposições (zoneamentos ambiental e funcional). Conforme Acelrad (2013), possibilita que a comunidade defina em seu território/entorno, os seus espaços míticos, simbólicos e afetivos.

A interação entre Cartografia Social, Educação Ambiental Aplicada e Gestão Participativa, constitui um tripé fundamental para o empoderamento decisório no planejamento das comunidades tradicionais.

PLANEJAMENTO E GESTÃO COMUNITÁRIA: PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO.

Em seu amplo sentido, o planejamento e a gestão territorial vislumbram a efetivação de estratégias prévias, buscando projetar ações futuras, no sentido de ordenamento de um dado espaço geográfico. Este planejamento pode assumir três enfoques distintos: setorial, ambiental e territorial. O planejamento setorial trabalha mais na conjuntura social e econômica, o ambiental busca a compreensão dos potenciais e limitações físico-naturais, enquanto o territorial é voltado para a adequação das formas de uso e ocupação de um espaço geográfico.

Na concepção de Rodriguez; Silva (2013) e Rua de Cabo (2014), o planejamento e a gestão visam promover estratégias e ações de ordem aplicada, a partir da promoção de políticas públicas voltadas ao ordenamento do espaço geográfico. Para tanto é fundamental a participação e envolvimento dos diferentes atores que constituem o território em questão, ou seja, o objeto do planejamento e da gestão.

É no início do século XXI que se consolidam de forma definitiva e legal, as estratégias de elaboração de planejamentos e gestão de caráter participativo. Após inúmeros fracassos de planos de desenvolvimento promovidos pelo poder público, sem a participação popular, reconhece-se a necessidade do envolvimento da população na elaboração de estratégias de planejamento e gestão.

O aprimoramento das organizações sociais e comunitárias faz com que as mesmas adquiram um maior poder de participação e de empoderamento de seus territórios, sejam eles indígenas, quilombolas, ribeirinhas, litorâneas ou de povos de floresta. Na atualidade, a integração do

planejamento e gestão comunitária, com a Educação Ambiental e a Cartografia Social, promove uma maior autonomia e empoderamento das populações comunitárias.

Muñoz (2006), explicita que para a efetivação de um planejamento e gestão participativa é necessário:

- Efetivar práticas descentralizadas, instituídas e aplicadas da periferia para o centro;
- Assumir um enfoque horizontal, a partir de suas bases (de baixo para cima), promovendo uma visão integrada;
- Desenvolver uma temporalidade ampla e direcionada a projeção de cenários futuros;
- Ter responsabilidades e compromissos socioambientais;
- Respeitar as sociodiversidades e as diferenças culturais;
- Promover posicionamentos e ações inclusivas e democráticas;
- Estimular a aproximação entre o poder público-administrativo e a população;
- Ampliar as relações de convivência, tolerância e confiança e;
- Estimular a governabilidade e o empoderamento comunitário.

No caso específico de comunidades é necessário que a população e/ou suas representações se envolvam em todas as etapas do planejamento, conforme Rodriguez e Silva (2013), é preciso efetivar:

- Contatos com a comunidade, com discussões sobre metodologias e estratégias de ações;
- Análise e diagnóstico do território;
- Estabelecimento de ações de gestão comunitária; e
- Definição de sistemas de monitoramento.

Essas etapas devem ser acompanhadas por estratégias de Educação Ambiental para promover uma participação efetiva e cidadã. Com relação a Cartografia Social, a mesma possibilitará as representações espaciais dos diagnósticos e proposições construídas nas etapas de planejamento e gestão.

A etapa seguinte do artigo, descreve os procedimentos e resultados possíveis na integração entre a Educação Ambiental e a Cartografia Social, como base para o planejamento e a gestão comunitária.

INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CARTOGRAFIA SOCIAL NA GESTÃO COMUNITÁRIA.

Uma comunidade deve conhecer o ambiente em que vive, o enfoque geossistêmico/ecossistêmico possibilita a identificação e caracterização de unidades ambientais e culturais que constituem seu território. Além disso, identificar e analisar os seus aspectos negativos como impactos e conflitos socioambientais, e suas potencialidades como disponibilidade hídrica, fertilidade do solo e organização social, são aspectos que devem ser objeto do olhar da comunidade.

Na concepção de Cavalcanti et al (1997), as relações entre o planejamento e a gestão ambiental em uma comunidade devem apontar as funções da Educação Ambiental e da Cartografia Social, como:

- Identificar, classificar e delimitar as unidades espaciais, que compreende um território dado (a Educação Ambiental ajuda no conhecimento e estimula a percepção na definição de unidades ambientais, a Cartografia Social serve para representar cartograficamente essas unidades).
- Estabelecer as relações entre os espaços e as paisagens naturais, com os restantes tipos de espaço e de paisagens (por meio da Cartografia Social, com uso de mapas temáticos e imagens de satélite, em escala regional, é possível visualizar e representar essas relações).
- Determinar o potencial dos recursos naturais e serviços ambientais em diferentes unidades do território como um todo (a Educação Ambiental por meio de oficinas e cursos oferece a possibilidade de envolvimento da população nesse sentido).
- Estabelecer as funções ecológicas e sociais (interpretando e percebendo essas ações por meio de oficinas pedagógicas).
- Determinar o estado ambiental e os problemas ambientais (por meio de capacitação e interação com o conhecimento científico, a comunidade adquire esse poder de análise e diagnóstico, podendo representar os mesmos por meio da cartografia digital e/ou imagens de satélite).
- Esclarecer os fatores e as causas que levaram a “ordem e desordem” espaciais e ambientais existentes (o conhecimento histórico-retrospectivo do lugar, a percepção ambiental e a cognição possibilitam identificar essas diversidades dentro da comunidade).
- Apresentar propostas sobre o ordenamento ambiental e espacial ao território (a capacitação ambiental e a assimilação de técnicas cartográficas permite que a população contribua no zoneamento funcional e na elaboração de um plano de ação).

Rodriguez e Silva (2013) ao tratarem sobre o planejamento e a gestão ambiental, estabelecem cinco fases em seus processos de construção e efetivação. Estabelecendo as fases de organização e inventário, análise, diagnóstico, prognóstico e execução.

Interpretando cada uma dessas fases, pode-se destacar os papéis de Educação Ambiental e da Cartografia Social no planejamento e na gestão comunitária participativa.

Na fase de organização e inventário, a população pode atuar no sentido de atualizar as informações obtidas nos censos, destacando e relacionando os componentes ambientais. Os agentes de saúde, lideranças comunitárias e professores, podem ter uma atuação destacada, uma vez que possuem um maior conhecimento da realidade local.

Com relação a etapa de análise, é importante conhecer a estrutura espacial, funcionamento, dinâmica e evolução do território e suas feições ambientais e culturais. As pessoas mais antigas podem relatar oralmente as transformações socioambientais ocorridas nas últimas décadas, indicando seus efeitos sobre a comunidade. Professores, alunos e profissionais podem assumir funções destacadas na análise e interpretação da realidade local, por meio de oficinas e cursos, é possível capacitar pessoas da comunidade para atuarem na Educação Ambiental e na Cartografia Social, para construir mapas de zoneamento ambiental.

Na fase de diagnóstico, o conhecimento empírico e vivido na comunidade é essencial para se obter a avaliação do potencial e limitações dos recursos e serviços ambientais, identificar problemas de degradação ambiental, riscos e vulnerabilidades. Oficinas de Cartografia Social podem construir diagnósticos integrados, representando áreas e pontos específicos correlacionados a um diagnóstico participativo.

Quanto à projeção, oficinas participativas com base na Educação Ambiental e Cartografia Social podem elaborar propostas de zoneamento funcional e propositivo, estabelecendo regimes de uso ou proteção, inclusive o desenho final do modelo territorial ambiental para a comunidade e seu entorno imediato. A participação de diferentes atores presentes na comunidade, pode servir para a pactuação das propostas junto ao poder público. Na fase de execução, a voz da comunidade é importante para o consenso e ajustes necessários e demandar por medidas corretivas através de um monitoramento constante e permanente.

Acredita-se, portanto, que a Educação Ambiental e a Cartografia Social aportam não apenas conhecimentos científicos no processo de gestão ambiental, mas também oferecem oportunidades de interação com os saberes tradicionais, levando assim a um empoderamento da população no processo de ordenamento comunitário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e a gestão territorial com os recursos tecnológicos atuais, podem atuar em diferentes escalas, inclusive a nível local. Novos contextos de planejamento participativo surgem, propiciando o envolvimento direto das populações em planos diretores voltados à gestão territorial.

Quilombolas, indígenas, povos das florestas, comunidades litorâneas e ribeirinhas, querem no momento, conduzir os seus próprios destinos quanto à organização social, cultural e ambiental de seus espaços de vivência. As universidades através de ações de pesquisa e extensão podem contribuir no sentido de aportar recursos e metodologias que envolvem os saberes locais.

Por meio desse artigo, comprova-se que a Educação Ambiental e a Cartografia Social, agindo em conjunto, podem ser ferramentas potenciais para que a comunidade participe e organize os seus futuros cenários de ordenamento e gestão. O empoderamento comunitário é também um caminho para um desenvolvimento sustentável apropriado, que a comunidade anseia e sonha consolidar.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. (org.) *Cartografia Social, terra e território*. Rio de Janeiro, IPPUR/UFRJ, 2013.
- ACSELRAD, H.; COLI, L. R. *Disputas cartográficas e disputas territoriais*. In: ACSELRAD, H. et al (Org.) *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008.
- CAVALCANTI, A. P. B.; SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. *Planejamento Ambiental*. Edições UFC: Fortaleza, 1997.
- CRAMPTON, J. W.; KRYGIER, J. *Uma introdução à cartografia crítica*. In: ACSELRAD, H. et al (Org.) *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008.
- DUNN, C. E. *Participatory GIS-a people's GIS?* *Progress in Human Geography*, V. 31, n.5, 2007.
- GOODCHILD, M. F; LI, L. *Assuring the quality of volunteered geographic information*, *Spatial Statistics*, V.1, 2012.
- MARCONDES, M. E.; BRIZA, M. *Cenário mundial: sociedades sustentáveis*. Editora Scipione: São Paulo, 1994.
- MUÑOZ, M. *Enfoques generales y metodológicos para la planificación territorial*. Proyecto regional de ordenamiento territorial sostenible. GCP/RLA/139/JPN/FAO, Santiago de Chile, 2006.

- PUSSININI, N.; PIDORODESKI, A; TOLEDO, B. H. C. *Cartografia social dos povos e comunidades tradicionais no Paraná: novas perspectivas temáticas para a cartografia*. *Entre-lugar*, Dourados, MS, ano 3, n. 5, 2012.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: problemática, tendências e desafios*. Edições UFC: Fortaleza, 2013.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica*. Edições UFC: Fortaleza, 2013.
- RUA DE CABO, A. *Planificación Territorial*. Editora Universitária Felix Varela, La Habana, Cuba, 2014.

UM ESTUDO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Alenice de Jesus Morais SILVA Graduanda do Curso de Geografia da UEMA
alenicems@hotmail.com

Luidiana Santos GONÇALVES_Graduanda do Curso de Geografia da UEMA
Luidiana.santos@hotmail.com

Regina Célia de Castro PEREIRA Prof^ª do Departamento de História e Geografia/UEMA
rdecastropereira@yahoo.com.br

RESUMO

A pesquisa em desenvolvimento estuda a percepção ambiental do corpo docente da Universidade Estadual do Maranhão campus Paulo VI (UEMA) que está localizada no município de São Luís MA. Esta pesquisa tem como objetivo analisar a percepção ambiental dos docentes que compõem o quadro funcional da comunidade universitária do campus Paulo VI (UEMA), como via para identificar as atitudes e valores da mesma em relação aos problemas ambientais do campus. O estudo da percepção ambiental de uma população é de fundamental importância, pois, por meio desta análise, pode-se compreender a inter-relação entre os sujeitos da referida população com seu meio ambiente. Conhecendo a realidade de uma comunidade e identificando os valores desta em relação ao ambiente, pode-se realizar estratégias de educação ambiental que atendam as necessidades encontradas no cotidiano da população. Adotou-se os procedimentos segundo fundamentos da pesquisa qualitativa e quantitativa, com levantamento bibliográfico, elaboração de instrumentos de coleta de dados, levantamento de dados junto à Pró-Reitoria de Administração e departamentos do campus Paulo VI. Os resultados indicam que a UEMA, atualmente (semestre de 2014), a UEMA possui 823 professores no quadro efetivo, sendo 244 doutores (30%), 204 especialistas (25%), 375 mestres (45%). Está sendo utilizado como instrumento para a coleta de dados um questionário pré-estabelecido com perguntas abertas e fechadas. Os resultados preliminares obtidos por meio da análise dos primeiros questionários aplicados aos docentes, cerca de 30 até o momento, demonstram que os pesquisados identificam uma série de problemas ambientais existentes dentro da IES e demonstram combatê-los com iniciativas práticas; além disso, apontam estratégias para minimizar os impactos ambientais naquele local. Espera-se que a pesquisa aqui desenvolvida contribua para a valorização da percepção ambiental como linha de pesquisa em universidades, sobretudo, para a referida instituição de Ensino.

Palavras - chave: Percepção ambiental; UEMA; Educação Ambiental.

ABSTRACT

The research in development studies the environmental perception of the faculty of Maranhão State University campus Paul VI (UEMA) which is located in São Luís MA. This research aims to analyze the environmental perception of the teachers who make up the staff of the university community campus Paul VI (UEMA), as a way to identify the attitudes and values of the same in relation to environmental problems of the campus. The study of environmental perception of a population is of fundamental importance because, through this analysis, you can understand the interrelationship between the subjects of that population with its environment. Knowing the reality of a community and identifying the values of this on the environment, can be carried out environmental education strategies that meet the needs of the population found in everyday life. It adopted the procedures by fundamentals of qualitative and quantitative research with literature, preparation of data collection instruments, data collection by the Dean of Administration and campus Paul VI departments. The results indicate that UEMA currently (half of 2014), the UEMA 823 has teachers in the effective frame 244 with doctors (30%), 204 specialists (25%), 375 masters (45%). It is being used as a tool for data collection an established questionnaire with open and closed questions. Preliminary results obtained by the analysis of the first questionnaires to teachers, about 30 so far, show that respondents identified a number of existing environmental problems within the IES demonstrate and fight them with practical initiatives; Furthermore, strategies aim to minimize the environmental impacts at that location. It is hoped that the research developed here contributes to the enhancement of environmental awareness as a line of research in universities, especially for such education institution.

Key - words: Environmental perception; UEMA; Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A percepção ambiental é um tema de grande relevância para a sociedade atual, tida como um modelo de análise que vem se estruturando na pesquisa científica desde a segunda metade do século XX. Ela decorre da experiência do indivíduo com um espaço geográfico específico, em que ocorrem interações entre sociedade e natureza, as quais poderão produzir distintas percepções sobre o ambiente.

Segundo Tuan (1980, p. 36), estudos acerca da percepção ambiental são importantes, na medida em que revelam como as pessoas, individual e coletivamente, percebem e analisam o espaço em que vivem, considerando sua estrutura e dinâmica. A percepção do ambiente, assim, pode ser expressa pelos que nele habitam e atuam ou têm (ou tiveram) algum tipo de relação.

Nesse sentido, o estudo dessa área do conhecimento é de fundamental importância para que se possa melhor compreender e explicar as complexas relações que ocorrem entre a sociedade e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas. Além de promover o desenvolvimento de hábitos, atitudes, valores e conhecimentos que levem a uma mudança de posicionamento dos cidadãos em relação ao ambiente, como forma de mitigar os danos provocados diretos e indiretamente ao meio natural.

Partindo destes pressupostos, é necessário perceber o local no qual os sujeitos estão inseridos para que, a partir da percepção, possamos aprender a protegê-lo e preservá-lo. Verifica-se que através da pesquisa sobre a percepção ambiental de um público-alvo, se obtém elementos para o desenvolvimento de projetos e atividades com base na realidade do mesmo visando melhoria na qualidade ambiental e na conservação dos recursos naturais, o que incide diretamente sobre a qualidade de vida das pessoas.

Diante de um mundo mutável e globalizado, em que a excelência é aspirada a todo custo, é relevante lembrar que, na segunda metade do século XX, os desastres socioambientais se tornaram tão alarmantes que chamaram a atenção da sociedade, inspirando novos modelos de desenvolvimento que obtivessem, de forma concomitante, crescimento econômico necessário e o desenvolvimento social voltado para a população da época e das futuras gerações.

Outro aspecto fundamental à temática ambiental é o cumprimento da legislação, regimentos e recomendações vigentes sobre o uso sustentável dos recursos naturais, sobre a redução e/ou controle dos problemas ambientais globais.

Entre tais iniciativas, destaca-se a educação ambiental como estratégia recomendada pelos grandes eventos internacionais, dentre estes, a Conferência de Estocolmo (1972), Conferência de Tbilisi (1977) na Antiga União Soviética e a Conferência das Nações Unidas ocorrida no Rio de Janeiro em 1992. Destas iniciativas, foram implantadas Políticas de Educação Ambiental, como o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), gerenciado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e do Programa das Nações Unidas para

o Meio Ambiente (PNUMA), em âmbitos internacionais, na escala nacional destaca-se a PRONEA (Política Nacional de Educação Ambiental), instituído em 1994.

O artigo 9º da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, estabelece a obrigatoriedade da educação formal em todos os níveis e modalidades de ensino, para garantir a diferentes públicos, o desenvolvimento do senso crítico e da cidadania ambiental, tendo por incumbência tornar a comunidade escolar em educadores ambientais críticos e conscientes de seu papel, ou seja, sujeitos atuantes no processo de busca de conhecimento e mudança de atitudes, em prol do bem comum.

No que diz respeito às instituições de ensino, especificamente aquelas de Ensino Superior, recomenda-se que insiram em seus currículos a abordagem ambiental, transversalizando nos pilares universitários do ensino, pesquisa e extensão de todas as formações profissionais. No caso das licenciaturas, deve existir uma formação pedagógica para o desenvolvimento da educação ambiental no ensino básico, além da possibilidade do desenvolvimento de estratégias não formais para abordagem da questão ambiental nos demais grupos da comunidade universitária.

Nesta perspectiva que este estudo vem sendo realizado, pois visa analisar a percepção e os valores ambientais, identificar a construção de valores concernentes ao meio ambiente, às mudanças de visões de mundo e a distinção entre diferentes experiências ambientais da comunidade universitária do campus Paulo VI (UEMA). Este estudo interessa, também, à proposta de estratégia para subsidiar o desenvolvimento da educação ambiental em universidades. Pois se acredita que a percepção ambiental possa apontar caminhos para um melhor desenvolvimento de tais estratégias.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar os objetivos propostos na primeira etapa deste trabalho, foram realizados os seguintes procedimentos: o primeiro referiu-se à abordagem indireta, por meio do levantamento bibliográfico; elaboração dos instrumentos para levantamento de dados qualitativos e quantitativos. Para a coleta de dados sobre a percepção ambiental foi utilizada a entrevista padronizada com um roteiro previamente estabelecido, composto por questões abertas e fechadas através de um formulário (MARCONI & LAKATOS, 1999): outro procedimento constituiu a abordagem direta, ou seja, levantamento de dados junto aos Centros, Pró-Reitoria de Administração e Departamento onde se encontram os cadastros dos funcionários que serão investigados, para posteriormente, ser

definido o universo e a amostra da pesquisa: logo após estes procedimentos haverá aplicação de entrevistas aos docentes.

Para os dados de natureza qualitativa, estes foram discutidos com o estabelecimento de categorias de respostas, que, segundo Minayo (2004), servem para agrupar elementos, ideias ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isto. Após a definição das categorias, serão articuladas com a base teórica da pesquisa e com categorias gerais, para, enfim, se ter elementos de estruturação dos resultados.

RESULTADOS PARCIAIS

Os conceitos basilares da pesquisa

- Um breve histórico sobre a Educação Ambiental

As questões ambientais ganharam importância e visibilidade mundialmente, a partir da década de 1960, devido, principalmente, ao agravamento dos problemas decorrentes dos padrões de produção capitalista. A partir deste período, tornou-se clara a necessidade de mudança de atitudes e valores concernentes ao atual modelo de interação entre sociedade e natureza, pois qualquer modificação no meio ambiente afetará o ser humano direta ou indiretamente. Diante disto, a Educação Ambiental passa ser prioridade em vários programas, tornando-se projeto essencial para a preservação do meio ambiente.

A despeito do conceito de Educação Ambiental, este varia de interpretações de acordo com cada contexto. Na conferência de Tbilisi (1977), o conceito supracitado foi definido como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de um enfoque interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

De acordo com a lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, a EA pode ser entendida como:

(...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

Sendo assim, a evolução dos inúmeros conceitos que se tem de Educação Ambiental traz principalmente, a definição de meio ambiente e o modo como este era percebido, a partir de uma abordagem integradora e universal (DIAS, 1998).

Ao logo dos anos, os debates sobre o tema EA foram se intensificando. Segundo Guimarães (1995), foi na década de 1980 que o termo Educação Ambiental definitivamente popularizou-se, pelo mundo. No Brasil, particularmente, no ano de 1985, emitiu-se o parecer 819/85 do MEC que reforçou a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação do ensino de 1º grau e 2º grau, integrando todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, possibilitando, assim, a formação da consciência ecológica do futuro cidadão.

- Percepção ambiental

No estudo da percepção ambiental, são investigadas as relações da sociedade com o seu espaço de vivência, atuando no processo de cognição do indivíduo de forma que os fatores, mecanismos e processos sejam capazes de explicar a motivação dos sentimentos e atitudes das pessoas sobre as transformações da paisagem.

Conforme entendimento de Oliveira (1996, p. 203), a “percepção sempre estará ligada a um campo sensorial e ficará conseqüentemente, subordinada à presença do objeto, que lhe oferece um conhecimento por conotação imediata”. É conseqüência de um processo em que as características peculiares do indivíduo, da classe ou grupo social influenciam a avaliação do objeto.

A percepção ambiental é inerente a todos os indivíduos. Segundo Oliveira e Machado (1987), é adquirida mediante o contato direto com os objetos do mundo em movimento, em constante transformação, seja pelos processos naturais, seja pelas ações humanas, configurando diferentes organizações de paisagens. Convém registrar que, no caso da análise de fontes secundárias, a percepção decorre de contato indireto.

No âmbito da investigação sistemática, a percepção ambiental consiste em uma representação científica que segundo Becker (1999, p. 136), é como os mapas que fornecem retratos parciais. Estes são adequados a alguma proposta, pois “todos eles surgem em ambientes organizacionais, que restringem o que pode ser feito e definem os objetivos a serem alcançados pelo trabalho”.

O trabalho desenvolvido por Tuan (1980), intitulado “Topofilia- Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente”, é considerado por muitos pesquisadores como verdadeiro clássico sobre o tema percepção ambiental, à qual, a experiência é o termo chave, englobando as diversas maneiras de se conhecer e construir a realidade.

Na obra supracitada, o autor revela que os sentimentos e ideias relacionados com o espaço, paisagem e lugar no homem adulto são de extrema complexidade, por se originarem das experiências, que são únicas. Emoção e o pensamento são aspectos subjetivos que fortalecem a experiência humana.

A experiência está voltada para o mundo exterior, e o sentimento é intencional. Entretanto, para Tuan (1980), é uma estranha intencionalidade, pois, de um lado indica particularidades vivenciadas quanto às coisas, pessoas e mundo, e, por outro, manifesta a maneira pela qual a pessoa é afetada no seu íntimo. Logo, tanto a intenção como a afeição coincidem em uma mesma experiência.

O autor enfatiza ainda que os aspectos subjetivos das relações humanas com o meio ambiente natural por meio do estudo da relação das pessoas com a natureza, e dos seus sentimentos e ideias sobre os espaços. Trata do ambiente físico no imaginário social; a relação entre paisagem, memória e cultura; a experiência individual e visão de mundo, construindo identidades que são compartilhadas num território comum.

Para estabelecer formas de contato com o meio ambiente, as pessoas fazem uso dos cinco sentidos (visão, olfato, audição, tato), os quais atuam nas formas de o homem responder, reconhecer e agir no mundo, com os estímulos ambientais nos tocando, de maneira diferente de outros animais.

Ressalta-se que o ser humano aprecia a sensação de compressão do espaço, pelo acúmulo de informações simultâneas táteis, auditivas, visuais, olfativas que lhes permitem sentir as distâncias, as direções dos ventos, todos esses sentidos fazem parte do processo de reconhecimento espacial. A visão, por exemplo, nos fornece uma informação detalhada e específica, tornando-se, assim, a faculdade mais importante para a espécie humana. “Dos cinco sentidos tradicionais, o homem depende mais conscientemente da visão do que dos demais sentidos para progredir no mundo” (TUAN, 1980, p.7).

Corroborando com as ideias do autor supracitado, Lynch (1990) destaca a eficiência da visão em detrimento aos outros sentidos. Entretanto, as demais percepções (olfativa, auditiva, tátil-sinestésica) não devem ser postostas. Ao considerar tais proposições, Oliveira (1983) define o meio ambiente como aquilo que rodeia o homem. Ele é composto de cores, odores, formas, sons e sensações. Atributos que legitimam a necessidade de todos os sentidos, para que se possa perceber o mundo. Importante ressaltar que, invariavelmente, um sentido se destaca sobre o outro, dependendo das condições de seus detentores e suas necessidades.

Nesse sentido, para que haja entendimento da predileção ambiental de um indivíduo é necessário que seja observada além da herança biológica, a criação, educação, trabalho e meio ambiente físico. Em se tratando de grupos, a história cultural e a influência do meio ambiente físico nas atividades cotidianas do local em questão, são fatores decisivos na preferência por ambientes. Neste contexto, que se investiga o grupo frequentador da UEMA.

A Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI (UEMA), está localizada na cidade de São Luís/MA (Fotografia 1), é uma instituição de ensino superior de projeção nacional, sendo responsável pela formação de profissionais de várias áreas do conhecimento. Em termos históricos, teve sua origem na Federação das Escolas Superiores do Maranhão (FESM), instituída pela Lei 3.260 de 22 de agosto de 1972, para coordenar e integrar os estabelecimentos isolados do sistema educacional superior do Maranhão.

A FESM, em seu início, foi constituída por quatro unidades de ensino superior: Escola de Administração, Escola de Engenharia, Escola de Agronomia e Faculdade de Caxias. Em 1975, incorporou a Escola de Medicina Veterinária de São Luís e em 1979, a Faculdade de Educação de Imperatriz.

Por meio da Lei nº 4.400, de 30 de dezembro de 1981 a FESM foi transformada na Universidade Estadual do Maranhão e teve seu funcionamento autorizado pelo Decreto Federal nº 94.143, de 25 de março de 1987, como uma autarquia de regime especial, pessoa jurídica de direito público, na modalidade multicampi. Inicialmente a UEMA contava com 3 campi e sete unidades de ensino.

Fotografia 1- Fachada da Universidade Estadual do Maranhão campus - Paulo VI



Fonte: Própria pesquisa, 2015.

A estrutura organizacional da UEMA é constituída por Órgãos Deliberativos, Normativos, Executivos, Suplementares e Complementares conforme discriminado abaixo.

1º- Órgãos Deliberativos e normativos:

- I. - Conselho Universitário;
- II. - Conselho de Administração;
- III. - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão;
- IV. - Conselho de Centro;
- V. - Colegiados de Curso;
- VI. - Assembleias Departamentais.

2º- Órgãos Executivos:

- I. - Reitoria;
- II. - Pró-Reitoria;
- III. - Centros;
 - Departamentos

3º- Órgãos Suplementares e Complementares:

- I. - Suplementares:
 - Biblioteca.
- II. - Complementares:
 - Fazenda-Escola;
 - Hospitais;
 - Núcleos Técnicos.

Segundo a Pró-reitoria de Administração atualmente, a IES dispõe de um corpo docente formado por 823 professores, lotados nos centros e cursos da Universidade, conforme demonstra o (quadro 1).

Campus I – São Luís

CENTROS	CURSOS
CCA- Centro de Ciências Agrárias	Engenharia de Pesca Agronomia Medicina Veterinária Zootecnia Bacharelado
CCSA- centro de Ciências Sociais Aplicadas	Direito, Economia e Contabilidade Administração Bacharelado Curso de Formação de Oficiais-PMMA Ciências Sociais Aplicadas

CCT- Centro de Ciências Tecnológicas

Engenharia Civil Bacharelado

Engenharia Mecânica Bacharelado

Engenharia de Produção Bacharelado

Engenharia da Computação
Bacharelado

Arquitetura e Urbanismo Bacharelado

Curso de Formação de Oficiais-
CBMMA

CECEN- Centro de Educação, Ciência
Exatas e Naturais

Ciências Biológicas Licenciatura

Matemática Licenciatura

Pedagogia Licenciatura

Letras Licenciatura

História Licenciatura

Geografia

Física Licenciatura

Química Licenciatura

Música Licenciatura

Ciências

Quadro 1 – Centros e cursos da UEMA em 2014
Fonte: Própria pesquisa, 201

Quanto à titulação dos professores, 244 são doutores (30%), 204 são especialistas (25%) e por fim apresentado maior percentual esta a categoria mestre com 375 (45%), como demonstra o (Gráfico 1).

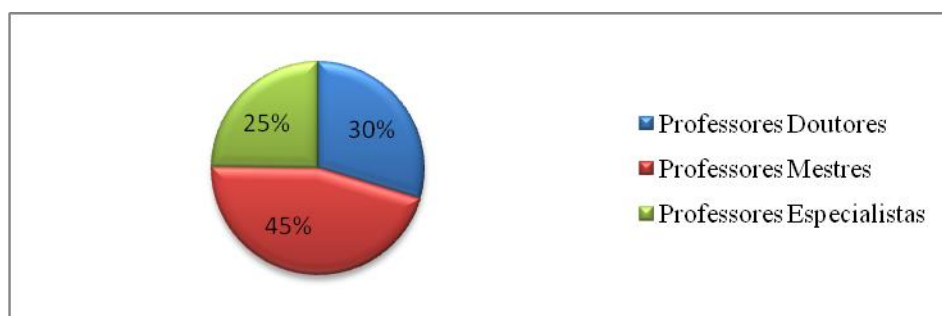


Gráfico 1: Titulação do corpo docente da UEMA
Fonte: Própria pesquisa, 2015.

Dessa maneira foi concluído nesta primeira etapa o levantamento de dados quantitativos nos órgãos específicos, como a Pró-Reitoria de Administração onde se encontram os cadastros dos docentes da Universidade Estadual do Maranhão. Até o presente momento foram aplicados trinta questionários aos docentes.

Consideram-se estes resultados relevantes para o andamento da pesquisa, uma vez que esses elementos corroboram para melhor organização e delimitação da população em estudo; bem como propicia melhor adequação da metodologia, que será empregada na obtenção dos resultados pretendidos com o tema do trabalho.

CONCLUSÕES PARCIAIS

Neste primeiro momento da pesquisa, as etapas realizadas permitiram um amplo conhecimento dos conceitos basilares da mesma, o que favoreceu a caracterização do objeto da pesquisa, destacando a importância do conhecimento sobre a consciência ambiental coletiva e consciência cidadã em si.

As análises preliminares das entrevistas revelam que há uma quantidade relevante de problemas ambientais presentes de forma latente nas imediações do campus Paulo VI, conforme declara a maioria dos questionados, tais problemas ainda que não interfiram diretamente nas atividades diárias realizadas pelo professor naquele local, ainda assim, os sujeitos da pesquisa dizem estarem incomodados com a vivência próxima de si e dos educandos daqueles problemas ambientais relatados por eles no local. Segundo eles, as universidades deveriam ser em muitos aspectos, exemplo para a sociedade inclusive no que se referem às questões ambientais.

Verificou-se também, que apesar do reconhecimento de tais problemas, os entrevistados em sua maioria até este ponto do levantamento de dados da presente pesquisa, não se incluem como participantes ou causadores deles e ainda adotam medidas para combatê-los com iniciativas práticas contribuindo para minimiza os impactos ambientais existentes. Ainda sobre os resultados parciais deste trabalho, observou-se que não há trabalho semelhante na Universidade Estadual do Maranhão o que reforça a importância de seu desenvolvimento no local. Ressalta-se que os resultados esperados desta pesquisa contribuirão para a valorização da percepção ambiental como linha de pesquisa em universidades.

REFERÊNCIAS

- BECKER, H. S. *Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais*. 4ª edição. São Paulo: Hucitec, 1999.
- BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. *Instituiu Política Nacional de Educação Ambiental*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 20 de dez. 2014.
- _____. *A implantação da Educação Ambiental no Brasil*. Brasília. Df, 1998.
- _____. *Programa nacional de educação ambiental - ProNEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental*. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- _____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: apresentação dos temas transversais, meio ambiente*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 P.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1998. 46p.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 5ª ed. São Paulo: Global, 1998.
- GUIMARÃES, M. *A dimensão ambiental na educação*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- LYNCH, K. *A imagem da cidade*. Tradução Maria Cristina T.. Afonso. Lisboa: Edições 70, 1990.
- MARCONI, M. A. LAKATOS, E. V. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação dos dados*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MINAYO, M. C. S. *Pesquisa social: teoria método e criatividade*. 16 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
- OLIVEIRA, L. & MACHADO, L. M. C. O Controle da Erosão e a Percepção Ambiental. In: *40 Simpósio Nacional de Controle de Erosão*. Anais. ABGE. Marília, 1987.
- OLIVEIRA, L. de. Percepção e Representação do Espaço Geográfico. In: *Percepção ambiental*. São Paulo: Studio Nobel e Editora UFSCar, São Carlos, 1996.
- Site: www.uema.com/estrutura/. Acesso em: 25 de jan. 2015.
- TUAN, Y. *Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: DIFEL, 1980.
- UNESCO. *Educação Ambiental. As Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi* Brasília: UNESCO: IBAMA, 1997.

GAMIFICANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DIDÁTICA DE JOGO PARA DESAFIAR O SER CRÍTICO E REFLEXIVO

Adriana Melo SANTOS
Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/IFBA
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/UESC.
adriana_melo13@yahoo.com.br

Elfany Reis do Nascimento LOPES
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/UESC.
Doutorando em Ciências Ambientais. Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho/UNESP
elfany@posgrad.sorocaba.unesp.br

RESUMO

O presente artigo versa sobre a Educação Ambiental que é uma das temáticas mais relevantes na contemporaneidade, não somente por ser um dos temas transversais presentes na educação formal, mas também pela urgência em se requerer a integração social por meio da compreensão do meio ambiente, promovendo atitudes que causem a alteração dos comportamentos relativos à não utilização adequada dos recursos e bens naturais por parte das pessoas, visando a sustentabilidade do seu ambiente e das próprias relações interpessoais. Quando se fala na modificação do comportamento, os jogos eletrônicos têm papel fundamental, uma vez que como ferramenta de apoio à educação, podem favorecer o desenvolvimento cognitivo representado pela aquisição das regras e estratégias envolvidas em cada jogo. Por outro lado, a gamificação tem sido entendida como o uso de elementos de design de jogos em contextos externos a jogos. Este trabalho teve por objetivo desenvolver uma atividade gamificada que agregasse os conceitos de educação ambiental para aplicação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, a partir da coleta de dados em uma comunidade acadêmica. Foi realizado grupo focal junto a discentes e docentes do IF BAIANO, campus Teixeira de Freitas, visando identificar, em parte, as práticas pedagógicas nas disciplinas que abordam e/ou transversalizam a temática ambiental, registrar as impressões dos sujeitos, diante da experiência proporcionada pelos jogos e investigar aspectos relacionados à educação ambiental que pudessem fundamentar a atividade proposta. Este estudo evidencia, a partir dos registros das experiências, interesses, facilidades e dificuldades dos atores envolvidos em relação aos jogos eletrônicos e educação ambiental, que há uma preocupação com o meio ambiente e o reconhecimento do potencial dos jogos educativos. Sendo assim, é viável a

elaboração de projetos, disciplinas e/ou aulas com base nos elementos dos games, principalmente dentro da perspectiva interdisciplinar.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Jogos Eletrônicos. Aprendizagem Significativa. Game Design.

ABSTRACT

This article deals with Environmental education is one of the most important themes in contemporary times , not only for being one of the crosscutting themes present formal education , but also the urgent need to apply for social integration through understanding of the environment , promoting attitudes that cause the change of behaviors related to inadequate use of natural resources and assets from the people , for the sustainability of their environment and their own interpersonal relationships . When speaking in behavior modification, electronic games play a fundamental role, since as educational support tool, can facilitate cognitive development represented by the acquisition of the rules and strategies involved in each game. On the other hand, gamification has been understood as the use of elements of game design in contexts outside the games. This study aimed to develop a gamificada activity would comprise the concepts of environmental education for application in the Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano , from data collection in an academic community . Focus group was conducted with students and faculty IF BAIANO campus Teixeira de Freitas, to identify, in part, pedagogical praxis in the disciplines that address and / or environmental cross cutting theme, register impressions of the subjects on the experience provided by games and investigate aspects related to environmental education that could support the proposed activity. This study shows, from the records of the experiences, interests, strengths and difficulties of the actors involved for arcade and environmental education, there is a concern with the environment and recognition of the potential of educational games. Thus, it is feasible to compile projects, disciplines and / or classes on the basis of games, especially within the interdisciplinary perspective.

Keywords: Sustainability. Electronic games. Meaningful Learning. Game Design.

INTRODUÇÃO

A globalização marcou consideravelmente o modo de vida da sociedade atual, principalmente em virtude da revolução tecnológica do setor produtivo, promovendo profundas mudanças nas relações

sociais, e com isto, o agravamento da crise ambiental. Neste sentido as escolas desempenham um papel fundamental na garantia de um futuro sustentável para todos, à medida que tem o dever de contribuir com a educação das pessoas, objetivando torná-las sujeitos ecológicos críticos e reflexivos.

Como alternativa para melhorar a qualidade de vida do ser humano e as condições ambientais tem-se a Educação Ambiental caracterizado por interrelacionar-se com a postura do ser humano frente ao cotidiano, no qual ele entende como funciona o ambiente, esforça-se para compreender a relação de interdependência que há entre ele e o ambiente e desenvolve competências, objetivando promover a sustentabilidade.

Nesse contexto é imprescindível que as práxis pedagógicas possam desenvolver a capacidade dos estudantes de realizar transformações. Segundo Hargreaves (2004), a atividade docente a partir da visão emancipadora, deve não só transformar a informação em conhecimento e em consciência crítica, mas, principalmente, formar pessoas-cidadãs, construindo-se comunidades de aprendizagem em consonância com a sociedade do conhecimento que deve pautar-se em desenvolver as capacidades para inovação, flexibilidade e compromisso com a transformação sustentável. Cabe ainda aos professores combater pedagogicamente, muitos dos imensos problemas criados pelas sociedades do conhecimento, tais como o consumismo excessivo, a perda da noção de comunidade e o distanciamento crescente entre as classes sociais tendo em vista o compromisso com um mundo ecologicamente melhor.

O presente estudo centra sua observação e apropriação na gamificação, uma vez que esta pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos *games*, como narrativa, sistema de *feedback* e de recompensas, níveis, interatividade, entre outros, em atividades que não são diretamente associadas aos *games*, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons *games* (FARDO, 2013). Nesta perspectiva o objetivo geral é apresentar o desenvolvimento de uma atividade didática gamificada denominada “Desafio Jogando Verde” que agregue os conceitos de educação ambiental para aplicação no IF Baiano, registrando as experiências e discursos dos atores envolvidos para que possam servir de base para a fundamentação do desafio proposto.

BASE CONCEITUAL DOS JOGOS ELETRÔNICOS E A GAMIFICAÇÃO

As pesquisas demonstram que a utilização dos jogos no contexto educacional possibilita ao aluno, segundo Marco (2004, p.49) “fazer antecipações, simulações, conjecturas, experimentações”. Enfim, ao jogar, o estudante desenvolve outras habilidades como aprender a conviver e cooperar com os outros, observar regras, cumprir acordos, comunicar ideias, desejos e emoções.

Segundo Marco (2004), já no final da década de 1940 surgiram os primeiros jogos interativos, considerados ainda rudimentares, no qual a lógica era a interação do usuário com objetos que eram desenhados na tela. Esse cenário mudou com a criação do *Spacewar*, em 1961, pelo estudante, Steve Russel, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Já na década de 1970, surgem os primeiros sistemas de *consoles* domésticos, o que culminou, a partir da fundação da empresa Atari, em 1972, na origem da indústria de videogames. Já na década de 1980, com o lançamento de *Zork*, um jogo de aventura com desenvolvimento de jogos para computadores.

Os anos 1990 são marcados pela inserção de jogos mais complexos e desafiadores, explorando-se ambientes tridimensionais, aprimorando tais experiências por meio dos gráficos e efeitos sonoros 3D. Outro grande avanço nas tecnologias de jogos aconteceu em 1998 com o lançamento do *Dreamcast* pela Sega, que revolucionou ao adicionar também os recursos de jogabilidade em rede. No início do século XXI, os sistemas Nintendo *Wii*, *Playstation 3* e *Xbox 360* dominam o mercado devido ao uso de tecnologia de sensores de movimento em seus jogos.

Os jogos eletrônicos são definidos por Savi (2005) como sistemas compostos por três partes: enredo, interface interativa e motor. A associação harmoniosa destes elementos é necessária para uma aplicação bem sucedida. O autor destaca que o enredo serve como arcabouço para a definição do tema, da trama, dos objetivos e do conjunto de ações que devem ser apresentadas ao jogador afim de que este chegue ao final do jogo.

Segundo a classificação dos jogos proposta por Grubba (1997), estes podem ser divididos de acordo com a capacidade de simulação (ação, aventura, educativo e estratégia) e a tecnologia e arquitetura envolvida (arcade, console, computadorizada ou móvel). A gamificação é utilizada para ampliar o engajamento de grupos e/ou indivíduos numa dada atividade, por meio de ambientes e situações capazes de incitar participações intensas por parte dos envolvidos. (CRUZ JUNIOR; CRUZ,

2013). Nesse sentido, Fardo (2013) ressalta que a gamificação não implica em criar um *game* que aborde o problema, recriando a situação dentro de um mundo virtual, mas sim em usar algumas das mesmas estratégias, métodos e pensamentos utilizados para resolver aqueles problemas nos mundos virtuais em situações do mundo real.

O presente estudo adotará o conceito de Kapp (2012) que define gamificação como o processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos *games* para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas. Fardo (2013) destaca que, mesmo a gamificação sendo um termo recente, a metodologia por ela empregada já está presente desde 2008 na indústria de mídias digitais mas apenas em 2010 que esta se popularizou.

Certamente não existe um único caminho para aplicar a gamificação. Ela pode ser vista como um método direcionado apenas a mudar o comportamento dos indivíduos, nos moldes do que postula a economia comportamental, fundamentada em pressupostos behavioristas (LADLEY, 2011), ou pode ser vista como um método para a construção de experiências mais significativas, ancorado em princípios interacionistas, como será observado mais adiante em Sheldon (2012) e em várias outras publicações e estudos mais recentes, que superam as visões mais simplistas e conseguem enxergar os *games* como sistemas complexos. (FARDO, 2013).

Jogos eletrônicos voltados para a educação ambiental

A educação ambiental deve ser considerada como um processo de interação entre a sociedade e o meio ambiente no qual se vive, desenvolvida a partir da observação e reflexão. Nesse sentido, a escola não deve esquecer que exerce, juntamente com os discentes, um papel fundamental nesse contexto, pois ela é um espaço que auxilia no desenvolvimento cognitivo do indivíduo, assim como na reflexão sobre os valores dessa sociedade.

Cabe à escola garantir, conforme prevê o artigo 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL,1996), o direito dos estudantes a uma formação básica que, entre outros saberes, promova, por um lado o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem – tendo em vista a aquisição de conhecimentos, habilidades e a formação de atitudes e valores – e, por outro, a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.

Recentemente esse tema adquiriu importância nos sistemas de ensino devido à reorientação curricular produzida pelo Ministério da Educação, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1996), nos quais a temática sobre o Meio Ambiente foi incluída como um dos temas transversais; e a promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL,1999) que dispõe sobre a introdução da Educação Ambiental no ensino formal.

Parte desse processo, a utilização de jogos eletrônicos para a educação ambiental vem crescendo consideravelmente. Em sua maioria, os jogos são disponibilizados via *web*, permitindo que sejam jogados *online*. Em poucos casos há a opção de realização de *download*, como observou Moran (2001), em seu estudo que tinha como objetivo mapear as principais experiências na internet relacionadas à educação ambiental. Outros estudiosos também assumiram essa tarefa, dentre os quais destacam-se Calisto et al. (2010), Souza et al. (2011) e Santos (2011), uma vez que suas pesquisas encontram-se em consonância com os objetivos desse estudo, e que demonstram que há uma relação intrínseca entre a atratividade dos jogos eletrônicos diante dos estudantes e sua perspectiva enquanto agente de conscientização dos problemas ambientais.

METODOLOGIA

Delimitação e caracterização da área de estudo

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano- IF Baiano é uma autarquia criada pela Lei n. 11.892 de 29 de dezembro de 2008 e consolidada, como Instituição, a partir da integração das Escolas Agrotécnicas Federais da Bahia e das Escolas Médias de Agropecuária Regional da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira). O campus Teixeira de Freitas, lócus desse estudo, oferece cursos técnicos de Agropecuária, Florestas e Hospedagem nas diversas modalidades: integrado (ensino médio junto com a formação técnica) e/ou subsequente (exige-se o ensino médio concluído).

A técnica adotada para a definição da amostra da população dos discentes e docentes foi a não probabilística selecionando-se por julgamento, 22 estudantes do Curso Técnico de Agropecuária, 30 alunos do Curso Técnico em Florestas e 16 docentes do campus Teixeira de Freitas. A escolha por

esses dois cursos se justifica pelo fato de serem os únicos lócus de estudo a ofertarem a modalidade integrada, ou seja, este é o público (adolescente) de interesse do referido estudo.

Métodos e técnicas

O trabalho constitui um estudo de caso, com uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo-exploratório na qual foi utilizado o grupo focal enquanto técnica para a coleta de dados.

A análise dos dados foi realizada a partir dos grupos focais realizados com discentes e docentes da área de estudo visando diagnosticar interesse, proximidade e atração diante de *games* e da educação ambiental, além de elucidar a inserção da problemática na área de estudo visando contextualizar a atividade gamificada segundo as concepções de Gatti (2005).

No que tange à investigação com os docentes buscou-se identificar, em parte, suas práticas pedagógicas nas disciplinas que transversalizam com a temática ambiental e seus conhecimentos relativos a jogos eletrônicos voltados ao tema. Já no que diz respeito aos discentes objetivou-se registrar as suas impressões diante da experiência proporcionada pelos jogos, nos aspectos atratividade, relação com a problemática ambiental, correlação com os assuntos e disciplinas abordadas em sala de aula.

A dinâmica das sessões de grupo focal incluíram: a apresentação dos participantes; a distribuição da Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999 (anexo I) e o Resumo da Agenda 21 (Anexo II). Posteriormente foi solicitado que cada sujeito escolhesse dois temas que considerava relevantes para que fundamentasse o jogo e a produção de conhecimento propriamente dita. A partir dessas escolhas foi feita uma entrevista que buscava saber como docentes e discentes imaginavam que os conteúdos da Agenda 21 poderiam ser trabalhados em forma de jogo e como seriam articulados com outras disciplinas. Os dados obtidos por meio do grupo focal foram submetidos à transcrição fiel das respostas dos docentes e discentes participantes, e em seguida, submetida a uma análise de conteúdo, de acordo com as concepções de Bardin (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto às temáticas relevantes para o jogo tendo como base a Agenda 21 foram encontradas as categorias (UCI): Dimensões sociais e econômicas; Conservação e gestão dos recursos para o

desenvolvimento; Fortalecimento do papel dos grupos principais; Meios de implementação. A análise das respostas (UR) permitiu identificar que docentes e discentes apresentam escolhas semelhantes apenas no que tange às Seções da Agenda 21 consideradas problemáticas relevantes para o jogo. Destacaram-se as dimensões sociais/ econômicas e a conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento. Mas quando analisam-se os capítulos há uma discrepância nas opiniões: enquanto os discentes em sua maioria consideram o combate à pobreza a temática mais importante, os docentes acabaram empatando entre promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável e promoção do ensino, da conscientização e do treinamento.

A análise das respostas das entrevistas mostrou um maior detalhamento de como transformar esses conteúdos em jogo.

Assim, com relação à questão “como esse assunto pode ser transformado em jogo?” foram encontradas as seguintes categorias (UCII): ambientação, tipo de jogo, cenários, estratégias. Assim, percebeu-se que os discentes foram unânimes em sugerir que ele tivesse sua ambientação *on line*. Considerando o fator atrativo da opção descrita anteriormente, os docentes destacaram que não se deveria desprezar o contato e proximidade entre professores e alunos, sendo assim, para eles, incluir uma etapa presencial seria primordial para essa mediação. Quanto à sua tipologia os sujeitos da pesquisa demonstraram um mesmo nivelamento em relação às diferentes classificações existentes e a maioria optou pelo RPG (*Role Playing Game*).

Com relação à questão “quais articulações ele pode ter com os assuntos trabalhados em sala e/ou articulados com quais outras disciplinas?”, distribuídas em Disciplinas/Modalidade Ensino Médio; Disciplinas/Modalidade Ensino Técnico, foram encontradas as seguintes categorias (UCIII): Socioambiental e cultural; Agroecológico; Agroprodução; Físico-ambiental; Gestão Ambiental. Com base nas respostas (UR), identificou-se que os discentes relacionaram as disciplinas enquanto os docentes buscaram evidenciar a contribuição de componente curricular sob sua responsabilidade à temática ambiental.

Uma proposta de gamificação para a educação ambiental: desafio jogando verde

Esta proposta de gamificação, denominada Desafio Jogando Verde, delinea-se para ser aplicada às turmas dos cursos técnicos em Agropecuária e Florestas, na modalidade integrada, a partir

do primeiro bimestre, uma vez que dentre as disciplinas integrantes (Conservação de Recursos Naturais, Legislação Ambiental, Segurança do Trabalho, Ecoturismo, Noções e Fertilidade do Solo, Agricultura II, Introdução a Agropecuária, Sanidade Animal, Dendrologia e Entomologia) do desafio proposto, há aquelas do primeiro ano é necessário o mínimo de conhecimento básico do contexto das mesmas. Visando não desmotivar os discentes das turmas ingressantes no ano letivo, as equipes serão formadas essencialmente por um integrante de cada curso/turma regularmente matriculados.

Visando atender às expectativas de ambos, optou-se por utilizar a gamificação como estratégia, pois como afirma Fardo (2013) esta se dispõe a transpor os métodos de ensino e aprendizagem presentes nos *games* para a educação formal. Segundo Fardo (2013) para fazer uso da gamificação, deve-se pensar nela como uma caixa de ferramentas, onde estão dispostos os elementos dos *games*. Em cada situação, pode-se utilizar um número diferente de elementos, mas, para isso, deve-se conhecê-los, suas funções, e como irão interagir dentro do sistema que será proposto.

Considerando tal premissa optou-se por utilizar algumas das métricas presentes nas experiências aplicadas e documentadas por Fogg (2002), Fardo (2013), Simões *et al.* (2013) e de Sheldon (2012), a saber: narrativa (história que acompanha o jogo e fundamenta as ações dos jogadores); *feedback* (resposta que realimenta o sistema do jogo); recompensas (benefícios conseguidos através de um determinado resultado alcançado); desbloqueio de conteúdo (aspectos disponíveis apenas quando os jogadores atingiram certos pontos ou completaram certos objetivos); pontos (representação numérica da progressão do jogo); missões (objetivos predefinidos que devem ser completados pelos jogadores); pontos (representação numérica da progressão do jogo) e times (grupos de jogadores com objetivos em comum).

A narrativa do jogo

Gaia, uma comunidade criada nos pilares da Agroecologia está sendo alvo de uma grande conspiração. A posse de suas terras está sendo questionada pelo Produtor Rural, que foi influenciado pelo Prefeito, que, após a visita do Empresário, ficou interessado na implantação de uma Mineradora naquela área. Desapropriar as terras não será uma tarefa fácil. Para tanto, eles organizaram uma missão técnica à comunidade e contrataram dois profissionais para emitir os pareceres favoráveis à desapropriação: um Técnico em Agropecuária e um Técnico em Florestas. O líder de Gaia é descendente de Reia e há muitas décadas convive com a oposição na comunidade dos descendentes de

Cronos que consideram os métodos utilizados no gerenciamento da mesma como brandos e que apenas com austeridade. Para tanto não medem esforços para manipular, trapacear e assim conquistar o seu objetivo maior: a liderança de Gaia.

Vendo a movimentação na comunidade e após a participação na Reunião do Conselho, o patriarca dos Cronos descobre que haverá um ritual de recepção para a comitiva liderada pelo Prefeito e a estratégia a ser utilizada para persuadi-los é fazer com que os visitantes entrem em contato com Afrodite, a Deusa do Amor e ao experimentarem essa sensação de amor puro possam mudar de ideia e saírem convencidos que a filosofia de vida deles é a única forma de garantir o futuro para as próximas gerações.

É chegado o grande dia, os visitantes chegam pontualmente às 16h e são recepcionados por três membros da comunidade designados pelo líder. Apesar de não ter sido declarado abertamente o motivo da visita, o líder sabia perfeitamente o que eles queriam, pois algumas semanas atrás teve a revelação por sonho. Os visitantes foram convidados a contemplarem o Pôr-do-Sol no mirante da propriedade e logo em seguida irão para o Ritual de Boas Vindas, tradição da recepção ofertada pela comunidade a todos seus visitantes. Todos os membros da comunidade sentam na roda e no centro há uma grande fogueira no qual as virgens oferecem rosas vermelhas à Deusa Afrodite e entoam vários cânticos.

O que eles não podiam imaginar é que ali bem perto o patriarca dos Cronos está fazendo um ritual em paralelo para Érebo, a personificação da morte, para que os visitantes sejam enviados ao Hades (inferno). Com a repercussão negativa do ritual, a única saída para a comunidade será destituir o patriarca dos Reianos e entregar à liderança da comunidade a ele, já que apenas um dos Cronos podem entrar em contato com o Coronte (mensageiro da morte) e o Cérbero (guardiões do Hades) e assim trazer de volta os visitantes. No meio do Ritual os visitantes caem desfalecidos e automaticamente o Sacerdote da comunidade identifica que eles estão em transe, presos numa outra dimensão, na qual a única saída para que voltem é que cada um descubra sua própria missão e a cumpra satisfatoriamente.

Descrição das atividades a serem realizadas

Desafio: Monte seu grupo e ajude cada um dos visitantes a regressar à vida real.

Missões: Cada personagem principal terá sua missão individualizada, a saber:

Prefeito

Local: Sala do Conselho Facilitador: Métis (Deus da sabedoria)

Enigma: o Mentor, responsável pela guarda do local inicialmente submeterá o Prefeito a um Quiz com 15 perguntas relacionados à disciplina Conservação de Recursos Naturais (desenvolvimento sustentável, biodiversidade e biomas brasileiros). Respondendo assertivamente 10 das 15 questões a equipe poderá fazer uso do auxílio de Métis na segunda etapa da missão, que será uma audiência pública no qual deverão reunir argumentos baseados na Legislação Ambiental para emitir parecer técnico sobre uma área X. A terceira etapa da missão é a elaboração e postagem na página do Desafio Jogando Verde de um vídeo (com duração de cinco minutos) destacando os efeitos do consumismo. Caberá ao docente, na posição de mediador, a definição dos critérios a serem avaliados na realização do enigma.

Empresário

Local: Agroindústria Facilitador: Pérsefone (Deusa da Agricultura)

Enigma: Anciã, responsável pela guarda do local inicialmente submeterá o Empresário a um Quiz com 15 perguntas relacionados à disciplina Segurança do Trabalho e Ecoturismo. Respondendo assertivamente 10 das 15 questões a equipe poderá fazer uso do auxílio de Pérsefone na segunda etapa da missão, cada equipe deverá escolher uma matéria-prima e realizar todo o processo, destacando como será a destinação dos resíduos. A terceira etapa da missão é a elaboração de uma estratégia relacionada a logística reversa de produtos e materiais inerentes a propriedade rural. Caberá ao docente, na posição de mediador, a definição dos critérios a serem avaliados na realização do enigma.

Produtor Rural

Local: Pasto Facilitador: Artemis (Deus dos Animais)

Enigma: Peão, responsável pela guarda do local inicialmente submeterá o Produtor Rural a um Quiz com 15 perguntas relacionados à disciplina Noções e Fertilidade do Solo e Agricultura II. Respondendo assertivamente 10 das 15 questões a equipe poderá fazer uso do auxílio de Artemis na segunda etapa da missão, cada equipe deverá realizar um plano de correção do solo que está numa área próximo de um rio. A terceira etapa da missão é a elaboração de uma revista em quadrinhos com a temática Agricultura Sustentável. Caberá ao docente, na posição de mediador, a definição dos critérios a serem avaliados na realização do enigma.

Técnico em Agropecuária

Local: Viveiro

Facilitador: Pasifáe (Deus das Plantas)

Enigma: Xamã, responsável pela guarda do local inicialmente submeterá o Técnico em Agropecuária a um Quiz com 15 perguntas relacionados à disciplina Introdução a Agropecuária e Sanidade Animal. Respondendo assertivamente 10 das 15 questões a equipe poderá fazer uso do auxílio de Pasifáe na segunda etapa da missão, cada equipe deverá realizar um projeto usando a Mandala Agroecológica. A terceira etapa da missão é a elaboração de um manual sobre a produção de biofertilizantes. Caberá ao docente/mediador a definição dos critérios a serem avaliados na realização do enigma.

Técnico em Florestas

Local: Floresta de Mata Atlântica

Facilitador: Sátiro (Deus das Matas)

Enigma: Mateiro, responsável pela guarda do local inicialmente submeterá o Técnico em Florestas a um Quiz com 15 perguntas relacionados à disciplina Dendrologia e Entomologia. Respondendo assertivamente 10 das 15 questões a equipe poderá fazer uso do auxílio de Sátiro na segunda etapa da missão, cada equipe deverá realizar um projeto de reflorestamento para um dos bairros da cidade de Teixeira de Freitas. A terceira etapa da missão é a elaboração de um manual sobre ervas medicinais e reaproveitamento de alimentos. Caberá ao docente, na posição de mediador, a definição dos critérios a serem avaliados na realização do enigma.

Pontuação: Para cada resposta certa da primeira etapa a equipe ganhará 100 pontos; a segunda etapa valerá 3000 pontos será considerado criatividade, argumentos e apresentação das propostas; já a terceira etapa valerá 2500 pontos por cada tarefa elaborada.

Feedbacks: Ao final de cada etapa cada equipe receberá uma mensagem com a avaliação por escrito, entregues presencialmente a cada equipe pelo docente responsável pela aplicação da atividade gamificada da missão realizada, na primeira etapa ao finalizar o questionário já poderão verificar as questões e suas respectivas respostas corretas, na segunda e terceira etapa caberá a uma equipe multidisciplinar a avaliação das produções e a emissão de um parecer para cada equipe.

Esta proposta foi organizada visando oportunizar à comunidade escolar do IF Baiano uma práxis pedagógica pautada na interatividade e em consonância com as Diretrizes estabelecidas no seu Plano

de Desenvolvimento Institucional, sob a forma de uma prática pedagógica fundamentada no conhecimento contextualizado, buscando que os sujeitos envolvidos ao apropriar-se do saber pudessem intervir com estratégias eficazes, aliando assim, uma formação profissional, que tem a dimensão humana como um de seus pilares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo descreveu uma atividade didática gamificada, denominada Desafio Jogando Verde, numa perspectiva interdisciplinar e transversalizando a educação ambiental com disciplinas técnicas dos cursos técnico de Agropecuária e Florestas, modalidade integrada do campus Teixeira de Freitas do IF Baiano. Como a atividade não foi aplicada, propõe-se que em pesquisas futuras possa se observar a efetividade da gamificação no processo de ensino-aprendizagem, observando-se as conteúdos e mapeando as posturas e atitudes pós-gamificação e outro aspecto a ser analisado é quais são as implicações da aplicação da gamificação por docentes que não interagem com games.

Este estudo demonstrou que há uma relação intrínseca entre a atratividade que estratégias relacionadas ao universo dos *games* exercem diante dos alunos e sua perspectiva enquanto agente de conscientização dos problemas ambientais, levando-os a uma reflexão e posteriormente sua mudança de comportamento frente à temática.

As evidências obtidas do estudo de caso, dentre as quais destacam-se o papel relevante da escola na formação do sujeito, da necessidade dos discentes terem acesso a estratégias diferenciadas relacionadas a educação ambiental e da carência de intervenções pedagógicas pautadas na construção coletiva de saberes e mediadas por novas tecnologias, mostraram que é viável a elaboração de projetos, disciplinas e aulas com base nos elementos dos *games*, principalmente dentro da perspectiva interdisciplinar como a apresentada.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Portugal: Edições 70. 2009.

BRASIL. *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial da União. 1996.

BRASIL. *Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União. 1999.

- CRUZ JUNIOR, G.; CRUZ, D. M. Da socialização como jogo, à rede como playground: sobre a gamificação no contexto do fórum Uol jogos. In: VIDAL, C. D. ELIAS, I. M.; HEBERLE, E. M. (Orgs.). *Pesquisas em games: ideias, projetos e trabalhos*. Florianópolis: UFSC/LLE/CCE. 2013.
- FARDO, M. L. *A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2013.
- FOGG, B. J. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2002.
- GRUBBA, G. J. F. *Microcomputador*. Rio de Janeiro: Editora Globo. 1997.
- HARGREAVES, A. *O ensino na sociedade do conhecimento: a educação na era da insegurança*. Porto Alegre: Artmed. 2004.
- KAPP, K. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer. 2012.
- LADLEY, P. *Gamification, Education and Behavioural Economics*. Stockport: Games-ED Innovation in Learning, 2011.
- MARCO, F. F. Estudo dos processos de resolução de problemas mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.
- MORAN, J. A Educação Ambiental na Internet. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H. *Avaliando a Educação Ambiental no Brasil*. São Paulo: Peirópolis – ECOAR, 2001.
- SAVI, R. *Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios*. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2005.
- SHELDON, L. *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Boston: Cengage Learning. 2012.
- SIMÕES, J. et al. *A social gamification framework for a K-6 learning platform*. *Computers in Human Behavior*, v. 29, n. 2, p. 345-353, 2013.
- SANTOS, A. M. *Jogos eletrônicos e educação ambiental*. 2011. Monografia (Especialização em Educação a Distância) - Universidade do Estado da Bahia, Lauro de Freitas, 2011.
- SOUZA, I. et al. UruBurbanos: Um Jogo para Apoiar o Ensino-Aprendizagem de Educação Ambiental. In: *Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames)*, Salvador, 2011.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CASCAVEL – IBICOARA NO PERÍODO DE 2005-2015

Rosalve Lucas MARCELINO – Professor Doutor do Departamento de Geografia
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
rwlucas@uesb.edu.br

RESUMO

Este trabalho é uma análise dos resultados do Programa de Educação Ambiental realizado no distrito de Cascavel, município de Ibicoara – Bahia, no período de 10 anos, de 2005-2015, como exigência para obtenção de Licenciamento Ambiental de uma empresa de mineração de Diatomita que explora o minério no local. Foram aplicados questionários e entrevistas com a finalidade de se conhecer o perfil sócio-econômico dos participantes e fornecer elementos para elaboração dos conteúdos do programa. O universo da pesquisa foi o conjunto de funcionários, seus filhos e os professores da rede pública. A partir da análise dos dados do período, pôde-se acompanhar a evolução e conhecer os resultados dos conhecimentos adquiridos pelos participantes do programa e como foram aplicados na sua vida cotidiana. Verificou-se que os problemas conjunturais do país, associados aos problemas da localidade tiveram forte influência nos resultados; o isolamento geográfico é um forte indicador do ‘esquecimento’ da população por parte do poder público, que se sente desamparada e excluída do processo como um todo, tanto em relação à economia, educação e demais aspectos que significa o bem-estar da comunidade, e mesmo quando surgem eventuais propostas de resolução, já não há credibilidade por parte da população.

Palavras-chave: educação ambiental, mineração, economia, infraestrutura;

ABSTRACT

This work is an analysis of the results of the Environmental Education Program applied in Cascavel district in the city of Ibicoara - Bahia, in 10-year, from 2005-2015, as a requirement for obtaining the environmental licensing for a mining company of Diatomite which explores the ore on site. Questionnaires and interviews were applied in order to know the socio-economic profile of the participants and provide elements for the elaboration of program content. The research universe was

the set of employees, their children and public school teachers. From the data analysis period, it was possible to monitor the progress and know the results of the knowledge acquired by the program participants and how they were applied in their daily lives. It was found that the economic problems of the country, associated with the problems of the locality had an important influence on the results; geographic isolation is a strong indicator of 'forgetting' of the population by the government, which feels helpless and excluded from the process as a whole, both in terms of economy, education and other aspects that means community well-being, and even when there are any motions, there is no credibility among the population.

Keywords: environmental education, mining, economy, infrastructure;

INTRODUÇÃO

A Diatomita é uma rocha de origem sedimentar amorfa, rica em sílica, (SiO_2) – constituída essencialmente por carapaças de algumas diatomáceas, que são microalgas unicelulares que vivem em ambientes aquáticos, marinhos e lacustres normalmente denominada Diatomita. Por sua natureza mineral, conserva-se indefinidamente nas camadas geológicas da crosta terrestre. Possuem alta capacidade reprodutiva podendo um indivíduo originar até 100 milhões de descendentes num período de 30 dias.

A terra diatomácea é um material leve e de baixa densidade, com coloração variando do branco ao cinza escuro, é constituída principalmente por sílica opalina e impurezas tais como argilominerais, matéria orgânica, hidróxidos, areia quartzosa, carbonatos de cálcio e de magnésio.

É utilizada nas mais distintas áreas como auxiliar de filtração, isolante térmico e acústico, como carga ou enchimento, absorvente, além de sua utilidade como uma cerâmica dielétrica, com vistas à fabricação de capacitor cerâmico. No Brasil, é encontrada nos fundos de ambientes aquáticos, nos fundos lodosos de rios e lagoas, em quase todas as regiões do país, em camadas de espessuras variáveis, podendo ter desde 20 cm, nas bordas dos lagos até 8,0 m no centro.

Sua extração é realizada a céu aberto, após a drenagem da água dos locais onde se encontra (lacustres ou fluviais) via sistema de bombeamento, até expor o fundo lodoso, por onde os trabalhadores retiram

o material com instrumentos como pás e enxadas, para ser processados e extraído o minério, para secagem e processamento industrial.

Por se encontrarem em lagos, lagoas e rios, e para sua extração ser necessário fazer alteração do fluxo e drenagem das águas, é considerada uma atividade de alto impacto ambiental, que se enquadra na Classe VII do Código de Mineração – Artigo 5º que trata de “Jazidas de minerais industriais, não incluídas nas classes precedentes”, liberada pelo DNPM – Departamento Nacional de Pesquisas Minerais, a partir da realização de estudos prévios de impactos ambientais e apresentação de relatório para implantação da atividade mineradora e de medidas mitigadoras.

Este trabalho é uma análise dos resultados do Programa de Educação Ambiental, derivado das medidas de compensação ambiental da atividade de mineração de Diatomita no povoado de Cascavel, município de Ibicoara durante 10 anos de observação, no período de 2005 a 2015, sendo que os questionários foram aplicados nos últimos três anos (2012-2013-2014), aos funcionários e seus filhos, além dos professores que lecionam nas escolas municipais situadas no entorno da área de extração do minério.

Caracterização do município

O município de Ibicoara – Bahia está localizado nas coordenadas de 13°24’ de Latitude S e 41°17’ longitude W; faz parte da Chapada Diamantina, possui 849,83 km², fica a 520 km da capital, com sua população de 19.309 hab. (estimativa - IBGE 2015), densidade demográfica de 20,34 hab./km², pertence à microrregião de Seabra. Limita-se com os municípios de Mucugê e Andaraí ao norte, a oeste com Jussiape e Abaíra, a leste com Iramaia e ao sul com Barra da Estiva. Apresenta tipologia climática, seco e sub-úmido, e úmido a sub-úmido, com temperatura média anual de 19,5°C; com período chuvoso de Novembro a Janeiro e Março a Julho, pluviometria anual 1.179mm e altitude de 1.027m.

A vegetação nas áreas de maior elevação, de difícil acesso, é rica e complexa, com características de Cerrado e Caatinga composta quase que exclusivamente por espécies endêmicas, (Conceição 2003; Harley e Giulietti, 1996), com alto índice de diversidade, gramíneo-lenhosa, florestas de galeria e cerrado, além de contato cerrado-floresta estacional, refúgio ecológico, montanha, floresta semi-decidual Montana, Caatinga arbórea densa com palmeiras, contato Caatinga-floresta estacional,

contato cerrado-caatinga. Nas áreas planas, a cobertura vegetal já está bastante alterada, especialmente por causa das atividades agrícolas e pecuária, as áreas de cultivo e pastagens.

Apresenta solo latossolo vermelho-amarelo álico distrófico, solos litólicos distróficos, podzólico vermelho-amarelo eutrófico, podzólico vermelho Amarelo distrófico, vermelho-amarelo álico com textura moderada, argilosa, com boa capacidade de absorção de água; relevo plano e suave ondulado nas porções oeste e sul a norte e leste predominam áreas de grandes altitudes com relevo tubuliforme e maciços montanhosos com topos acima de 800m remanescentes de estruturas dobradas e tectonizadas de anticlinais e sinclinais invertidas.

Do ponto de vista hidrográfico, o município tem uma boa drenagem, influenciado pelo seu tipo de solo, que permite o acúmulo de águas subterrâneas que alimentam uma imensa rede hidrográfica, concentrada nas duas importantes bacias hidrográficas: Paraguaçu e Rio de Contas, esses fatores tem uma importância fundamental no desenvolvimento econômico da região, na produção agrícola, em especial no cultivo de café e hortifrutigranjeiro. No passado, a riqueza do município estava concentrada no ciclo do diamante, que foi um dos fatores que definiu a organização do espaço, criando uma 'aristocracia dos coronéis', rica e abastada, com o declínio da atividade mineradora da Chapada, ocorreu a decadência e estagnação econômica de toda região.

Com a retração econômica, houve um recrudescimento da atividade mineradora, e veio a decadência de toda uma estrutura produtiva, que envolveu a produção de alimentos e produtos da agropecuária, algumas outras regiões mantiveram-se como exploradoras de café e algodão, em menor escala. A criação de gado se expandiu ocupando o vale do Rio Paraguaçu, nos vales férteis, além do cultivo de cana-de-açúcar para produção de aguardente, que começou a se destacar no estado.

Nesse processo, houve um esvaziamento populacional provocado pela migração das cidades do interior para as grandes cidades, e assim, consolidou-se uma população predominantemente rural, com baixos indicadores sociais e econômicos. Os poucos que ficaram insistiam na manutenção de suas atividades agrícolas de subsistência, formando povoados, e grupamentos configurando uma nova espacialidade no território. E um desses é chamado de Cascavel.

O distrito de Cascavel (figura 01), localizado nas coordenadas 12°16'30"S e 41°23'24"W, objeto deste estudo, está a 1.130m, acima do nível do mar e 420 km²; está situado entre o povoado de Cerqueira e

Lagoa Encantada. A distância para a sede municipal de Ibicoara é de 24 km e 510 km para a capital do Estado – Salvador. A condição topográfica do distrito, aliado à rede de drenagem o torna pólo de desenvolvimento agrícola, com vários estabelecimentos agrícolas de grande porte, que estimulam o desenvolvimento econômico da região.

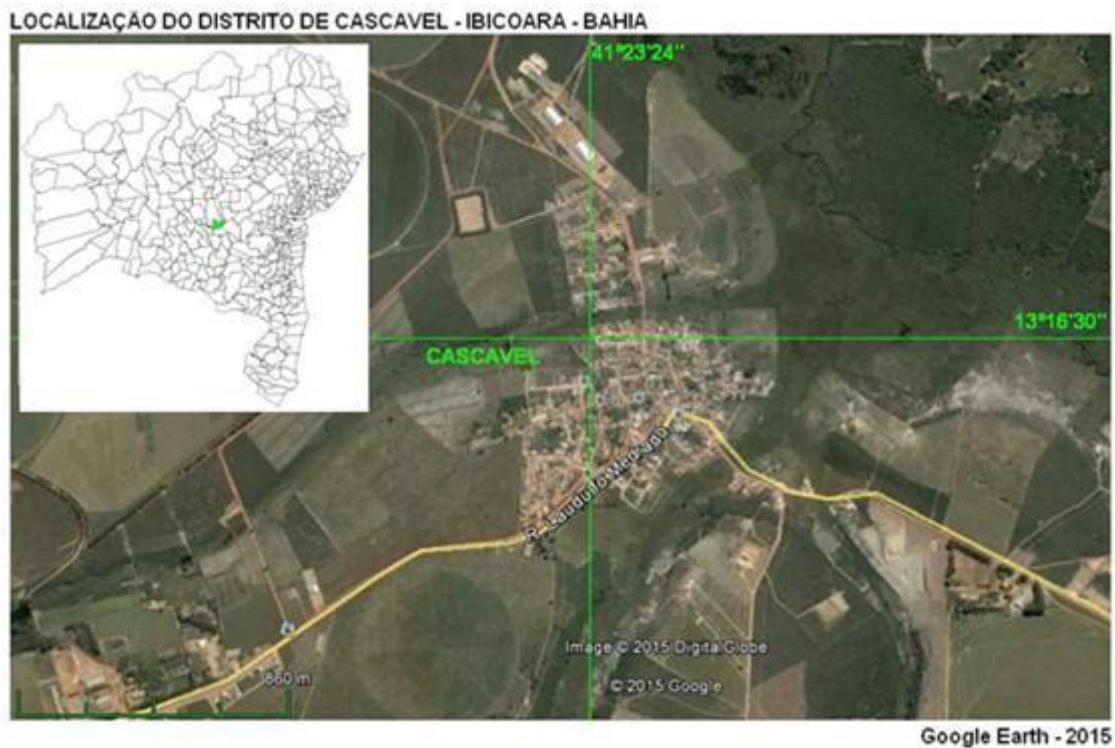


Figura 01 – Localização do distrito de Cascavel – município de Ibicoara- BA

A região possui ainda, um grande potencial mineral e, dentre as indústrias que exploram este recurso, tem a CIEMIL, que explora a diatomita a céu aberto há mais de 30 anos, com uso de ferramentas manuais, como pás e enxadas, utilizando a mão-de-obra local, que geralmente são semi-analfabetos, com baixo nível de instrução e qualificação, que representa uma boa parte dos moradores da região, que vivem em condições de pobreza que destoa com os índices de produção agrícola e alta produtividade do ambiente. Essa parcela da população vive nas áreas periféricas, jovens e adolescentes excluídos dos serviços essenciais do município, com poucas chances de ascensão profissional, praticamente condenado a viver do mesmo modo que seus pais, com a falta de horizontes, emprego e renda.

METODOLOGIA

Para realização do Programa de Educação Ambiental, com base nos conceitos das Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental, foi elaborado questionário estruturado de modo a conhecer o perfil socioeconômico da população no entorno da atividade de lavra, bem como o quantitativo dos alunos que fariam parte do programa, para estimular a prática social, o ‘desenvolvimento individual em sua relação com a natureza e o com meio social e ética ambiental’.

A escolha do universo da pesquisa estava condicionada à vinculação da atividade de mineração da Diatomita, pois estavam diretamente relacionados às alterações ambientais provocadas pela atividade de extração de minérios na localidade, além de ser item de exigência no Licenciamento Ambiental para a empresa de mineração da Diatomita. Assim, os filhos dos funcionários e os pais formariam as turmas onde seriam ministrados os conteúdos, nas instalações utilizadas para o processamento e secagem do material extraído do fundo lodoso das áreas de lavra. Os professores da rede pública do município formaram outro grupo para transmitirem os conteúdos em sala de aula para seus alunos das turmas do ensino fundamental e médio.

O universo da pesquisa trabalhado foi o grupo de funcionários da extração de diatomita e seus filhos, que participaram dos programas de educação que foram aplicados em 2012, 2013 e 2014, no total de 118 funcionários e 103 crianças de 8 a 14 anos, conforme tabela 01 abaixo:

Tabela 01– Participantes do Programa de Educação Ambiental no período de 2012 a 2014

PARTICIPANTES			
ANO	Funcionários	Crianças	Professores
2012	37	00	33
2013	39	35	33
2014	42	68	38
Soma	118	103	104

Foram formados dois grupos distintos: de crianças e seus pais, cada um com perguntas específicas direcionadas aos seus integrantes, como há uma grande rotatividade de mão-de-obra na empresa de mineração, os grupos mudaram praticamente todos os membros de um ano para outro, mantendo-se o vínculo familiar, pois é muito comum encontrar entre os grupos distintos, irmãos, tios, cunhados, sobrinhos etc. O segundo grupo formado pelos professores da rede municipal, com perguntas relativas à sua interpretação da realidade educacional do município, com ênfase no entorno das áreas de extração de diatomita.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Após análise dos resultados dos dados obtidos dos questionários, sobre o aprendizado, absorção dos conteúdos e aplicação na vida cotidiana entre os participantes, percebeu-se que a escolaridade do grupo de crianças era superior ao dos adultos, isso se refletia nas oportunidades que a nova geração tem em relação às de seus pais; além da quantidade de informações a que eles têm acesso e o interesse que os pais têm de oferecer uma qualidade de vida melhor do que eles mesmos tiveram e, assim poder vislumbrar um estilo de vida melhor, já que para os pais não seria possível sair da condição de trabalhador braçal, sujeitos aos baixos salários, subserviência a um sistema perverso. No fundo eles acreditam que a educação seria o melhor e único caminho para saída de sua condição de vida.

Durante o levantamento e análise dos dados com os alunos, pôde-se verificar que a grande maioria dos estudantes das séries iniciais tem muita dificuldade de continuidade da vida estudantil após concluírem o ensino fundamental formando uma grande massa de espera para o ensino médio; se formos representar o número de alunos nas séries iniciais com os que terminam o ensino médio, teríamos um gráfico piramidal com a base extremamente larga, representando os 194 professores do Ensino Fundamental e os 28 do Ensino Médio, segundo o IBGE (2012), número este, que se mantêm constantes até a atualidade (figura 02).

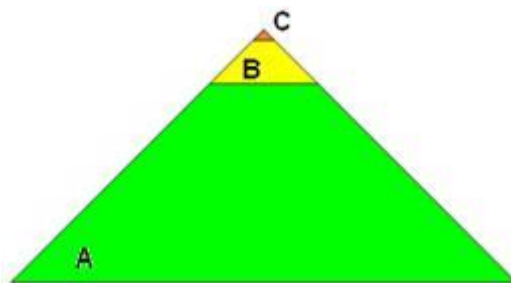


Figura 02 - Representação da proporção dos estudantes no município de Ibicoara – BA, sendo A= Ensino Básico, B= Ensino Médio e C= Ensino Superior - Fonte: (1) Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Uma das explicações para esse fenômeno, que ocorre não só no município de Ibicoara, mas que é comum no interior do Brasil é a distância do município, um sistema viário (estradas esburacadas) e de transporte em péssimas condições para atender à população carente de ensino, desestimulando a locomoção para outros centros urbanos com a finalidade de frequentar escolas de ensino médio e a dificuldade de cursar ensino superior, aumentando assim o déficit educacional nessas áreas.

No estado da Bahia existem quatro universidades públicas estaduais, a mais próxima fica a 221Km de distância, no município de Vitória da Conquista e em Guanambi, a 244 Km, em todos os casos, as péssimas condições das estradas, problema que há décadas a população reclama, e segundo os professores informaram, torna-se um fator limitante ao acesso, além da reduzida frota de transportes para servir a população, que se sente cada vez mais desamparada, tornando assim, um sério obstáculo ao Ensino Superior.

Conforme relato dos entrevistados na pesquisa, já não acreditam mais nas promessas dos políticos sobre o conserto das estradas, nem na melhoria do sistema de transportes, que já foram causas de inúmeros acidentes, e nem vislumbram sequer uma possibilidade de resolução do problema; alguns moradores apontam ainda a falta de vontade política, acomodação de parte dos próprios moradores frente à situação de descaso dos governantes, incluindo aí nesse grupo pais de família, professores e alunos, que eles mesmos admitem a situação.

A pirâmide Educacional no gráfico acima revela ainda um estrangulamento que impede a ascensão profissional dos professores da rede estadual e municipal, acentuado por problemas relacionados às disputas políticas local, que muitas vezes se refletem na baixa qualidade do ensino, no relaxamento da

infraestrutura educacional: transporte escolar para alunos e professores, bibliotecas, material didático, equipamentos essenciais à docência dentre outros.

É esse cenário que se evidencia nos relatos dos alunos do programa de educação ambiental, a falta de horizontes e perspectivas quanto ao futuro profissional, o isolamento geográfico, gera um sentimento de abandono do poder público em relação aos serviços básicos, como saúde, educação, transporte na população mais pobre.

A percepção do visitante em relação ao habitante de que está numa área de preservação, o Parque Nacional da Chapada Diamantina, conhecida nacionalmente e rodeado de alta produtividade e potencialidade naturais, com grandes empresas e empreendimentos agrícolas, contrasta com a própria visão do morador, que nasceu e que vive numa condição de sobrevivência, preocupado com sua manutenção, na alimentação de sua família, com dificuldade de exercer seu papel de provedor familiar.

Existe um imenso abismo entre as informações divulgadas e o mundo real, em especial nas comunidades que moram nos limites da zona urbana de Cascavel, quando se analisa a evolução da renda dos moradores do município, nos dados oficiais, por exemplo, o IDH, de 1991 até 2010 (Figura 03) mostra um crescimento de 218%, considerando os indicadores da ONU – PIB per capita, PIB bruto, longevidade, índice de natalidade e alfabetização, para 2010 temos 0,591.



Fonte: ATLASBRASIL 2013

Figura 03 – Gráfico que mostra a evolução do IDH 1991-2010

Do ponto de vista matemático, é um salto gigantesco de crescimento, dando uma idéia de que a população teve um ganho social e econômico. Porém, no cálculo do PIB é considerada a produção agrícola das grandes empresas e da mineração, que são as principais fontes de recursos do município, que utiliza as terras férteis e a mão-de-obra na sua execução, mas o montante de lucro não fica no município, não gerando nenhum retorno financeiro, embora seja contabilizado como renda municipal, gerando distorção nos cálculos do IDH e IDE, conforme ilustra gráfico 04 abaixo:



Figura 04 – Evolução da renda municipal no período de 1991 a 2010.

Fonte Deepask.com/goes (2015)

Deve-se notar que tais resultados não estão limitados apenas na região de Cascavel, é uma realidade comum em todas as regiões do país, e mais acentuado nas regiões norte e nordeste do país, onde há também grande parte de pessoas com baixa escolaridade, isolamento geográfico, infraestrutura precária, além de baixa qualificação profissional.

Desse modo, é perturbador a visão do contraste econômico-financeiro da comunidade que vive no entorno das grandes áreas de cultivo de hortifrutigranjeiro no distrito de Cascavel, de um lado grandes áreas de cultivo, dezenas de pivôs irrigando extensas plantações e de outro, pequenas habitações onde mora uma população excluída do processo produtivo, junto com alto nível de analfabetismo da população, que inclusive tornou-se um problema na implantação do Programa de Educação Ambiental, pois havia grande dificuldade na compreensão dos conteúdos do programa.

Outro ponto a destacar é que os conteúdos do programa de educação ambiental tiveram pouca repercussão na vida dos funcionários, pois a predominância de prioridades diferentes e preocupações por parte dos trabalhadores, tais como dinheiro no final da semana para compra de alimentos para manutenção de sua família – sobrevivência, o dinheiro para a bebida junto com os amigos no final de

semana já faz parte de seu cotidiano, assim na prática não houve nenhuma mudança significativa no seu entorno em relação às questões ambientais, com base nas respostas de seus filhos, analisados nos questionários e entrevistas sobre o assunto.

Em relação ao programa de educação ambiental, uma das dificuldades foram os freqüentes problemas de comunicação na região (poucas operadoras de telefonia móvel) com a reduzida área de cobertura, que inclusive é compartilhado (o problema) pela maioria dos moradores, e empresas que atuam na localidade, o que acaba influenciando todas as atividades em todos os níveis de Cascavel.

CONCLUSÃO

Após análise e discussão dos programas de educação aplicados na comunidade carente do distrito de Cascavel, município de Ibicoara, concluiu-se que existe um grande déficit educacional derivado do desinteresse do poder público, já de longa data, que tem sido um entrave para o desenvolvimento humano do lugar, uma vez que o isolamento geográfico potencializa os problemas de ordem social, ambiental e econômico do lugar.

Em relação às questões ambientais, ao longo do período analisado, observou-se uma tímida alteração positiva no comportamento dos filhos dos funcionários, principalmente em relação aos temas sanitários, sobre os cuidados com a higiene pessoal, banho, escovação dos dentes, consumo de alimentos saudáveis e uma maior cobrança em suas casas sobre desperdício de alimentos, deposição do lixo doméstico.

Percebeu-se também um maior interesse e observância no seu entorno no que diz respeito aos locais inapropriados de deposição do lixo, e uma percepção da ausência de serviços públicos como saneamento básico e pavimentação, ou seja, de modo geral a população está mais atenta sobre o ambiente à sua volta; ao mesmo tempo em que está mais desacreditada em relação aos políticos e suas promessas, conforme eles mesmos relataram durante as entrevistas, todos os segmentos da comunidade estão alinhados em seus posicionamentos sobre a credibilidade nas ações do poder público.

Os principais gargalos para o desenvolvimento sócio-ambiental é a carência de serviços de infraestrutura, como sistema de transporte eficiente (ônibus intermunicipais) para a comunidade, que tem grande limitação de locomoção interna.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília, MEC/SEF.
- _____. (2000). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília, MEC/SEF/COEJA.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.
- CETESB, "Cadernos de Legislação Ambiental Estadual: Licenciamento AMBIENTAL", São Paulo, 2003.
- CONCEIÇÃO A.A. 2003. Ecologia da vegetação em afloramentos rochosos na Chapada Diamantina, Bahia. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DIAS, GENEALDO FREIRE. Educação ambiental: Princípios e práticas. 2ª Rev. amp. Ed. São Paulo: GAIA, 2001. 400P.
- FREIRE, PAULO, (1980). CONSCIENTIZAÇÃO – Teoria e Prática da Libertação. 3ª Edição. São Paulo, Editora Moraes.
- GIULIETTI AM, LP QUEIROZ & RM HARLEY. 1996. Vegetação e flora da Chapada Diamantina, Bahia. In: Reunião Especial da SPBC, 4. Anais... Feira de Santana: UEFS, p. 144-156
- IBGE. SIDRA. Censos Demográficos, 2000 e 2010. Elaboração: SILVA, B. C. N.; SILVA, M. P., 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Como o Ibama exerce a Educação Ambiental. BRASÍLIA: IBAMA, 2002. 32p.
- MULLER, JACKSON. Educação Ambiental: Diretrizes para a prática pedagógica. Porto Alegre: FAMURS, [1998?]. 146p.
- MARCATTO, CELSO. Educação Ambiental: Conceitos e princípios. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2002. 64p.
- SILVA, JOSÉ AFONSO, "Direito Ambiental Constitucional", Ed. Malheiros, 3ª Ed., 2002.
- VIEIRA, LÊNIA RIBEIRO DE SOUZA. Metodologia de Educação Ambiental para Indústria. Contagem: Santa Clara, 2004. 143p.

Consulta Internet

<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/> - acessado em julho 2015

<http://www.deepask.com/goes?page=Veja-o-IDH-Municipal-indice-de-desenvolvimento-humano-do-seu-municipio> - acessado em julho 2015

<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=380> - acessado em julh

MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO: UMA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Jefferson Willian Alves SILVA, Graduando em Geologia, UFPE

jeffersonwasilva@gmail.com

Lucila Ester Prado BORGES, Doutora e Professora do Departamento de Geologia, UFPE

ester@ufpe.br

Felisbela Maria da Costa Oliveira, Doutora e Professora do Departamento de Geologia, UFPE

felisbela.oliveira@ufpe.br

RESUMO

O Mineral and Rock Fest de Pernambuco é um evento de divulgação científica, realizado na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil, pelo Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco e teve em 2015, a sua quarta edição. Esse evento anual tem se mostrado de fundamental importância para a difusão das Geociências no Nordeste Brasileiro, uma vez que é responsável pela circulação de ideias e temas de interesse à sociedade. Durante os quatro dias de duração são apresentadas exposições e palestras as quais potencializam o debate científico, incitando novos olhares e direcionamentos para as Ciências da Natureza e Geociências. A Educação Ambiental, um dos temas abordados, é apresentada por alunos do curso de Graduação em Geologia através de temas ligados à Geologia Urbana, como erosão marinha, riscos geológicos, alagamentos, deslizamentos de morros, assoreamento de rios e poluição de mananciais superficiais e subterrâneos. Organizações em todo o mundo têm buscado implementar formas diferenciadas de abordar temas que envolvam a educação ambiental e esse esforço é de fundamental importância para a formação das futuras gerações. Durante o evento são também distribuídas cartilhas explicativas, elaboradas pelo Serviço Geológico do Brasil, que informam procedimentos e atitudes para minimizar a agressão ao meio ambiente. A ferramenta divulgação científica, também denominada “alfabetização científica” é primordial para a difusão do conhecimento para públicos não especializados.

Palavras Chaves: educação, meio ambiente, divulgação científica, exposição.

ABSTRACT

The Mineral and Rock Fest of Pernambuco is a Brazilian event that is focused in the area of scientific dissemination. It's executed in the city of Recife by the Federal University of Pernambuco's Geology Department and in 2015 it accomplished its fourth edition. That annual event is showing to be of fundamental importance when it comes to the propagation of the Geosciences in the Brazilian northeast, merit gained by its capacity of stimulate the circulation of ideas and themes that matters to the society. During the event's four days of extension, the public is presented with expositions and lectures which foment the scientific debate, in order to incite new approaches and directions to the study of the Sciences of Nature. One of the themes that is discussed in the event is the one of "Environment Education", its analyses is made by a group composed of Geology Graduate students, which exposes topics related to Urbane Geology, as marine erosion, geological risks, overflows, sliding hills, siltation of rivers and pollution of superficial and subterraneous fountainheads. Organizations all over the world have been seeking different ways to debate the issues that surrounds the environmental education. In a way that their effort affirms how relevant the discussion of those points are for the next generations. During the event, explanatory booklets are distributed; they are developed by the Geological Service of Brazil and contains procedures and attitudes that aims to minimize the aggression to the environment. The tool scientific spread, also called "scientific alphabetization" is vital for the diffusion of knowledge to non-specialized publics.

Keywords: education, environment, scientific dissemination, exposition.

SUMÁRIO: 1. Introdução. 2. Organização do Evento e Temas abordados. 3. Apresentação de Palestras. 4. Sobre o evento. 5. Resultados obtidos. Referências bibliográficas.

1. INTRODUÇÃO

O projeto Mineral and Rock Fest de Pernambuco foi criado em 2009, oriundo de desdobramento da FEIRA DE MINERAIS E ROCHAS, outro evento de divulgação científica realizado no Campus da Universidade Federal de Pernambuco desde o ano de 2006. Diferindo deste, o Mineral Rock Fest foi elaborado para sair do meio acadêmico, atingir novos públicos, de modo que foi concebido para ocorrer no Aeroporto Internacional dos Guararapes, Recife, justificando assim o seu nome. Foi idealizado e desenvolvido por docentes e estudantes de graduação do Departamento de Geologia da UFPE, com o intuito de estreitar os laços do conhecimento, enfatizando a divulgação e a popularização das Geociências. A difusão de conhecimentos geológicos através de feiras e exposições deveria ser mais recorrente, pois, traz ao público visitante conhecimento sobre a história e o futuro da Terra, promovendo uma viagem imaginária e ao mesmo tempo verdadeira pelo imenso mundo da Geologia. Uma característica deste evento é um destaque ao Estado de Pernambuco divulgando suas potencialidades minerais e econômicas, discutindo todos os aspectos das Geociências relacionadas a esse território.

Com duração de quatro dias, esta feira (Mineral and Rock Fest de Pernambuco) vem sendo realizada no Espaço Cultural da INFRAERO do Aeroporto Internacional dos Guararapes – Gilberto Freyre, reunindo um público de cerca de 200 visitantes diários, incluindo grupos de alunos de escolas do Ensino Médio e Fundamental da Região Metropolitana do Recife (RMR) e municípios vizinhos.

O projeto teve sua gênese a partir do relacionamento sincrônico entre um grupo de discentes do curso de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco com a Professora Dr^a Lucila Ester Prado Borges, idealizadora e coordenadora do Projeto desde sua primeira versão. (Figura 1).



Figura 1: Visão geral do 4º MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO no Espaço Cultural da INFRAERO no Aeroporto Internacional dos Guararapes no período de 07 a 10 de maio de 2015.

2. ORGANIZAÇÃO DO EVENTO E TEMAS ABORDADOS

Esta equipe composta por professores e alunos se reúne durante vários meses que antecedem o evento, visando sua preparação. Junto às reuniões, são realizados grupos de estudo, trocas de experiências e conhecimentos, bem como a organização da logística para a concretização do evento (Figura 2).

Visando abordar todos os aspectos das Geociências no estado de Pernambuco, a exposição é dividida em temas que apresentam algumas áreas de atuação do Departamento de Geologia junto à sociedade, como por exemplo: Recursos Minerais de Pernambuco e do Nordeste, Geoturismo em Pernambuco, Terremotos em Pernambuco, Fósseis de Pernambuco, Petróleo em Pernambuco e o Pré-Sal, Minerais Industriais e suas aplicações, Exposição do Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico da UFPE, Propriedades Físicas dos Minerais, Riscos Geológicos e Educação Ambiental, As Rochas Ornamentais mais indicadas pelos arquitetos e mais procuradas pela sociedade

ainda e Minerais em Grãos. São 11 temas que são discutidos com a população, pelos alunos e professores participantes da ação.



Figura 2: Grupo de alunos do Curso de Graduação em Geologia que participaram do 4º MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO, acompanhados pela Coordenadora da ação.

Os vários temas de Geociências representados nesta amostra têm como objetivo despertar nos visitantes o senso crítico e responsável do cuidado participativo que cada indivíduo tem de oferecer à sociedade, à sua terra e ao seu mundo. Enfim, que somos parte de um todo e que a sobrevivência da espécie humana sobre a face da Terra depende da conservação do Planeta e de seus recursos. A vida tal como se conhece pode até desaparecer como já aconteceu em outras cinco ocasiões (cinco extinções em massa), entretanto a Terra, como anteriormente, poderá sempre reinventar outras formas de vida e continuar sua jornada no universo até a extinção do Sol, nossa estrela e fonte de vida.

Para que ocorra a interação entre graduandos, profissionais da Geologia e o público, os temas abordados são expostos em estandes assim agrupados e apresentados:

RECURSOS MINERAIS DE PERNAMBUCO E DO NORDESTE: são apresentadas as jazidas de Gipsita no Pólo Gesseiro do Araripe /PE, que são as maiores reservas de gipsita do Brasil; os minerais da Província Pegmatítica da Borborema tais como turmalinas, granadas, águas marinhas (gemas), espodumênio (fonte de lítio), tantalita-columbita (fonte de nióbio e tântalo); o calcário em Vertente do Lério/PE; opalas de Pedro II/Piauí; scheelita na Mina Brejuí em Parelhas/RN, a maior mina de scheelita da América do Sul e as principais fontes de rochas ornamentais do estado.

GEOTURISMO EM PERNAMBUCO: são apresentados os pontos geoturísticos do estado de Pernambuco, como o granito do Cabo, o corpo ígneo plutônico mais jovem do Brasil; o neck vulcânico (antigo vulcão extinto há mais de 65 milhões de anos) do Cabo de Santo Agostinho com juntas colunares horizontalizadas; O Ingnimbrito do Engenho Saco – município de Ipojuca – único exemplo de vulcanismo explosivo de idade cretácica do Brasil; o Vale do Catimbau em Buíque com belíssimas estruturas sedimentares; A pedra do Navio, forma erosiva em sienito (rocha plutônica); Os ultramilonitos dobrados da Serra das Russas; A pedra do martelo – feição erosiva em rocha granítica – município de Bezerros; O arco em rocha granítica – Pedra Furada em Venturosa; As cachoeiras de Bonito – município de Bonito; As geoformas desenvolvidas por erosão e colapso de blocos em rocha granítica, na região de Lagoa dos Gatos; etc

TERREMOTOS EM PERNAMBUCO: para que os visitantes se localizem, é utilizada uma animação que exhibe todas as placas tectônicas. Observa-se a localização do Brasil sobre a Placa Sulamericana, que colide com a Placa de Nazca a oeste e, a leste ela se afasta da Placa Africana, formando a dorsal Mesoatlântica. Essa compressão a que está submetida a Placa Sulamericana é a principal responsável pela maioria dos abalos sísmicos que ocorrem no Nordeste apesar de o Nordeste brasileiro está situado longe das bordas da placa Sulamericana. Os terremotos são de magnitude baixa e ocorrem provocando pequenos abalos, às vezes em grande quantidade.

FÓSSEIS DE PERNAMBUCO: Os fósseis são uma importante ferramenta para os geólogos e biólogos estudarem a história da Terra. Através do estudo dos fósseis, os geólogos paleontólogos são capazes de identificar o ambiente gerador das rochas sedimentares bem como sua idade relativa, o movimento dos continentes, a variação do clima da Terra. A indústria do petróleo utiliza-se também das informações oferecidas pelos fósseis, para encontrar óleo e gás natural. Por outro lado, os biólogos, utilizam os fósseis nos seus estudos evolutivos. O entendimento dos processos que controlaram a

evolução e dispersão dos organismos por toda Terra são úteis para a compreensão de temas como o surgimento da vida, surgimento de novas espécies, crises biológicas, etc.

PETRÓLEO EM PERNAMBUCO E O PRÉ-SAL: nesse espaço são discutidos alguns questionamentos sobre o óleo negro, entre eles o conceito e a forma de extração seja *on-shore* ou *off-shore*, além dos tipos e características das rochas onde o óleo é gerado, armazenado e selado. Também é apresentado um breve comentário da história do petróleo desde a sua descoberta até o presente, sobre o pré-sal, bem como a situação dos poços atuais em exploração (Figura. 3). Também é apresentada as características das camadas do Pré-sal: suas propriedades, tipo do óleo extraído desta camada, e sua importância.



Figura 3: alunas do Curso de Graduação em Geologia da UFPE apresentando o tema Petróleo em Pernambuco e o Pré-sal.

MINERAIS INDUSTRIAIS E SUAS APLICAÇÕES: minerais industriais são aqueles com potencial econômico e que são de fundamental importância para o desenvolvimento da tecnologia e o conforto da sociedade. Como exemplo tem-se minerais como a calcopirita, que contem na sua composição o elemento químico Cu usado na fabricação de fios; a galena – minério de chumbo, usado na fabricação de baterias automotivas; os feldspatos – minerais usados para a fabricação de cerâmicas em geral e nas louças e também na fabricação de vidros; a safira – na produção do raio laser; a gipsita – em todo artefato de gesso, mas também no como insumo da agricultura e matéria-prima para a produção de cimento; a grafita – na fabricação do lápis e lubrificantes; a hematita – minério de ferro,

elemento essencial para a produção de aço; o ouro – na confecção de jóias e amálgamas em obturações dentárias e equipamentos eletrônicos; scheelita – minério de tungstênio usado nos filamentos de lâmpadas, pontas de canetas esferográficas, brocas e perfuratrizes, por fornecer ao aço características de resistência ao calor e ao choque.

EXPOSIÇÃO DO MUSEU DE MINERAIS E ROCHAS E ACERVO PALEONTOLÓGICO DA UFPE – amostras do acervo de minerais e rochas e fósseis são expostas aos visitantes. Alunos do curso de graduação em Geologia prestam informações e esclarecem possíveis dúvidas do público em geral (Figura 4). As amostras expostas são aquelas mais representativas do acervo como cristais de quartzo bi-piramidais hexagonais, grandes exemplares de granadas (dodecaedros), placas de muscovitas e biotitas, etc. Muitos fósseis de peixes da região do Araripe, PE, são apresentados pois há milhões de anos “o sertão já foi mar...”.



Figura 4 – Exposição de minerais do acervo didático do Departamento de Geologia para alunos do ensino fundamental, durante a 3ª MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO realizado em 2014.

PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MINERAIS - nesse estande é feita a abordagem das propriedades físicas e morfológicas características dos minerais e fundamentais para sua identificação. Propriedades como: cor característica, brilho, dureza, organolépticas (sabor - pode ser experimentado; cheiro - que também pode ser sentido); presença de radioatividade, fluorescência, clivagem, densidade, magnetismo, formas geométricas diferenciadas de cristalização, geminações e efervescência (reação ao

ácido clorídrico). Alunos visitantes e o público em geral, podem observar através de experimentos e com a ajuda de aparelhos e ferramentas apropriadas (cintilômetro, mineralight, lupa, martelo, imã) as propriedades diagnósticas desses minerais (Figura 5)



Figura 5 – Instrumentos usados na identificação das propriedades dos minerais. Cintilômetro à frente (mede a Radioatividades, lado esquerdo Mineralight (verifica a Fluorescência)

RISCOS GEOLÓGICOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - os fenômenos naturais não são riscos, eles se tornam riscos por causa do homem, de sua ignorância ou sua negligência, quando se tornam capazes de causar danos econômicos e/ou sociais. São discutidos fenômenos como deslizamentos de encostas e inundações, suas causas e atitudes mitigadoras. Apresentação e distribuição de cartilha “Comunidade mais Segura” elaborada pela CPRM/Serviço Geológico do Brasil (Figura 06). A erosão marinha, um dos principais riscos geológicos, e sem dúvida uma das feições mais dinâmicas do planeta também é discutida pelos alunos. A posição da linha de costa é afetada por um número muito grande de fatores, alguns de origem natural, intrinsecamente relacionados com a dinâmica costeira (balanço de sedimentos, variações do nível relativo do mar, dispersão de sedimentos, etc.), outros relacionados a intervenções humanas na zona costeira (obras de engenharia, represamento de rios, etc.). O crescimento populacional e o inchaço da malha urbana do Recife geram uma maior demanda no espaço para novos empreendimentos. Essa carência de espaço acarreta uma ocupação de áreas cada vez mais próximas do

mar. Sendo assim quaisquer variações no nível do mar, nessas áreas, podem até causar desastres e comprometimento das áreas litorâneas.



Figura 6 – Apresentação e distribuição da Cartilha confeccionada pelo CPRM/Serviço Geológico Nacional

ROCHAS ORNAMENTAIS: as rochas ornamentais são muito usadas na construção civil para embelezar e proteger os paramentos. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais ocupando a quarta posição. O estado do Espírito Santo é o maior produtor nacional. No Nordeste destaca-se a Bahia (Bege Bahia, Azul Bahia, Azul Macaúbas) e o Ceará (Branco Ceará, Verde Meruoca, Rain Forest). Pernambuco apresenta o Marrom Imperial, extraído no município de Belo Jardim, rocha de grande aceitação no mercado americano e europeu, de beleza particular pela cor marrom de seus minerais. As rochas ornamentais são usadas para revestimento de pisos, paredes, fachadas, banheiros cozinhas, lavabos, mesas, arte funerária e estatuária, caracterizadas principalmente pela cor e brilho. Vários tipos são expostos na feira e catalogados por nome comercial e composição mineralógica.

MINERAIS EM GRÃOS: todas as rochas expostas na superfície da Terra são submetidas a ação do intemperismo resultante da combinação de processos físicos e químicos. A alteração dos tipos rochosos leva a liberação dos seus constituintes minerais. Os minerais em grãos apresentam interesses para estudo tanto do ponto de vista econômico quanto geológico. As areias, por exemplo, são minerais em grãos, largamente empregados na construção civil (concretos e argamassas); as argilas (aterros, cerâmicas vermelhas, tijolos e telhas).

3. APRESENTAÇÃO DE PALESTRAS E AULA SHOW

Durante os quatro dias do 4º MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO, professores e pesquisadores convidados apresentaram palestras abertas ao público em geral, visitantes e transeuntes do Aeroporto, sobre temas de interesse Geocientífico. Alguns dos principais títulos já abordados nesses quatro anos de evento são relacionados a seguir:

Mineração em Pernambuco (Geólogo Antônio Christino P. de Lyra Sobrinho representando o DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral); Composição Química da Água Mineral (Evenildo Bezerra de Melo, Geólogo e Professor da UFPE); Geoturismo em Pernambuco (Gorki Mariano Geólogo e Professor da UFPE); Geologia Médica (Tiago Marinho, Mestrando em Geociências da UFPE); Meteoros: Origem do Universo e Planetas (Geógrafo James Solon); Erosão Costeira (José Diniz Madruga Filho, Geólogo e Professor da UFPE); Deslizamento dos Morros (Evenildo Bezerra de Melo, Geólogo e Professor da UFPE); Petróleo em Pernambuco (Antonio Barbosa, Geógrafo e Professor da UFPE).

A Feira é encerrada com uma aula-show, um dos eventos mais aguardados do MINERAL AND ROCK FEST, apresentada por professores do Departamento de Geologia da UFPE, Paulo de Barros Correia e Gorki Mariano, ao som de música e na forma de versos de cordel. Temas como Terremoto em Pernambuco e Geoturismo são cantados em verso e em prosa, traduzidos em linguagem simples, mas guardando o rigor científico, e expostos para alunos de colégios de ensino médio e fundamental, público visitante e transeuntes do Aeroporto (Figura 7).



Figura 7 – Apresentação da aula show sobre o tema Terremotos em Pernambuco pelo Professor do Departamento de Geologia Paulo Barros Correia no Aeroporto Internacional dos Guararapes- Gilberto Freyre.

4. SOBRE O EVENTO

Nas quatro edições do MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO, as experiências são de uma importância valiosa na formação dos estudantes de Geologia e difusão do conhecimento Geocientífico. Dentre as várias frentes de divulgação científica, esses eventos trazem à sociedade um tom de cotidiano, propondo vislumbrar curiosidades e informações que grande parte da população

desconhece. O evento é concebido a partir de reuniões semanais onde os temas são selecionados, discutidos e estudados por grupos de alunos do Curso de Geologia, reunidos de acordo com o tema de interesse. No processo de organização do evento, um grupo ainda é destinado para fazer a divulgação do mesmo, que é feita através dos principais meios de comunicação: internet, rádio, folders, cartilhas e banners (Figura 8), buscando obter a cada ano um público maior.



Figura 8 – Cartaz de divulgação do 4º MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO

5. RESULTADOS OBTIDOS

Estes eventos culturais temporários podem e devem ser realizados com regularidade, em espaços culturais públicos e privados. Dessa forma, viabiliza-se uma maior interação entre pessoas, empresas e

escolas em parcerias com os Laboratórios do Departamento de Geologia. Outro ponto a ser atingido é despertar o interesse e curiosidade dos jovens sobre a profissão Geólogo; muitas pessoas que comparecem ao MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO desconhecem o quão abrangente é a carreira desse profissional. A descoberta desta profissão pelos jovens através desta feira acarreta uma crescente demanda no processo de acesso ao curso de Bacharelado em Geologia na UFPE.

Ainda vale ressaltar que professores do Departamento de Geologia usam o Mineral and Rock Fest de Pernambuco como uma ferramenta adicional para aprendizado e avaliação das turmas que cursam a disciplina de Geologia Aplicada à Engenharia, ministrada no curso de Engenharia Civil; tais estudantes precisam elaborar um relatório da visita ao evento indicando os principais temas abordados e como eles podem ser inseridos nas suas áreas de atuação como Engenheiros.

Geralmente são nesses eventos que os estudantes de ensino médio e fundamental aprendem mais sobre as Geociências e seus professores solicitam aos organizadores da Feira visitas às suas escolas, que é uma forma de levar esse conhecimento para dentro do espaço das escolas para um trabalho contínuo com os alunos (Figura 9). Também parcerias são formadas entre grandes empresas que trabalham com cimento, gesso e rochas ornamentais e os alunos de Geologia, pois quase sempre essas firmas precisam divulgar seus produtos e concomitantemente fornecer material para a exposição, que enriquece ainda mais o acervo geológico.



Figura 9: Participação de alunos de uma escola do ensino fundamental no 3^o MINERAL AND ROCK FEST DE PERNAMBUCO realizado em 2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KLEIN, C., 1994. *Minerals and Rocks: Exercises in Crystallography, Mineralogy, and Hand Specimen Petrology*.

MACHADO, Rômulo, 2008. *As Ciências da Terra e sua Importância para a Humanidade: A Contribuição Brasileira para o Ano Internacional do Planeta Terra- AIPT*.

PEREIRA, Ronaldo Mello, 2005. *Minerais em grãos: técnicas de coleta, preparação e identificação* Ronaldo Mello Pereira, Ciro Alexandre Ávila, Paulo Roberto Amorim dos Santos Lima.

SUGUIO, Kenitiro, 2010. *Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais / Kenitiro Suguio*.

TEIXEIRA, Wilson, 2000. *Decifrando a Terra / M. Cristina Toledo, Thomas Fairchild, Fabio Taioli*.

A PERSPECTIVA DE JOVENS E ADULTOS SOBRE O CONSUMO DO ÓLEO DE SOJA E O SEU DESCARTE NO MEIO AMBIENTE

Emerson Gonçalves MOREIRA, Graduando do Curso de Licenciatura em Química, IFPB,
emergmoreira@gmail.com

Flávia Rhuana Pereira SALES, Graduanda do Curso de Licenciatura em Química, IFPB,
flavia.rhuana@outlook.com

Luís Victor dos Santos LIMA, Mestrando em Ensino de Ciências, UFRN,
luisvictor_quim@hotmail.com

Alessandra Marcone Tavares Alves de FIGUEIREDO, Doutora em Química, Orientadora do IFPB,
alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br

Eixo temático: Gestão Integrada: Educação Ambiental no mundo globalizado

RESUMO

O óleo vegetal é um produto bastante utilizado no preparo de alimentos e, quando descartado de forma inadequada, apresenta-se como um grave poluente ao meio ambiente. É necessário conscientizar a comunidade sobre as consequências ambientais geradas e construir possibilidades de sua reciclagem. Assim, o objetivo deste trabalho é expressar o resultado da análise de um questionário e de discussões em sala de aula sobre o uso, descarte e reutilização do óleo vegetal nas residências dos alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), de um estabelecimento estadual de ensino situado no município de Santa Rita no estado da Paraíba, Brasil. A metodologia utilizada foi embasada nas pesquisas qualitativa e participante. Os resultados apontaram para um consumo excessivo do óleo de soja, além disso, uma falta de conhecimento sobre o descarte, reutilização e postos de coletas para estes resíduos.

Palavras-Chaves: Meio Ambiente. Óleo de Soja. EJA.

ABSTRACT:

Vegetable oil is a product widely used in cooking and when discarded improperly, presents itself as a serious pollutant to the environment. It is necessary to educate the community about the environmental consequences generated and build possibilities for recycling. Thus, the objective of this work is to

express the result of the analysis of a questionnaire and classroom discussion on the use, disposal and reuse of vegetable oil in the homes of students in a class of 2nd year of high school in the form of Education Youths and Adults (EJA), a state educational institution located in the municipality of Santa Rita in the state of Paraíba, Brazil. The methodology used was based on qualitative and participatory research. The results pointed to an excessive consumption of soybean oil, moreover, a lack of knowledge about the disposal, reuse and collection stations for this waste.

Keywords: Environment. Soy oil. EJA.

INTRODUÇÃO

Segundo a Ecóleo (2013), o Brasil produz 9 bilhões de litros de óleos vegetais anualmente, e a terça parte corresponde a óleos comestíveis, configurando um consumo *per capita* de 20 litros anuais, o que resulta em uma produção de 3 bilhões de litros de óleo por ano no país. Estimativas apontam que o montante coletado de óleos vegetais usado no país corresponde a menos de 1% do total produzido, ou seja, 6 milhões e meio de litros de óleos usados.

O óleo vegetal é um produto utilizado largamente no preparo de alimentos e, quando descartado de modo impróprio, constitui-se em um grave poluente. Braga (2007) afirma que, um litro de óleo poderia contaminar até um milhão de litros de água potável, um gesto nocivo que afeta a qualidade da água, especialmente a potável, que vem decaindo globalmente. Os danos causados pelo óleo de cozinha usado têm tomado várias dimensões, já que o descarte de óleo residual de frituras em pias ou no solo acaba provocando sérios danos ambientais, várias entidades governamentais ou não, buscam soluções e adotam medidas para alterar esse comportamento.

Além da qualidade ambiental, o consumo do óleo de cozinha está associado a questões de saúde. Nos últimos anos, diante das mudanças nos padrões alimentares e do estilo de vida da sociedade, o crescente consumo de frituras e gorduras tem sido questionado, tendo em vista a associação entre consumo excessivo e o aumento na ocorrência de dislipidemias e doenças cardiovasculares. (TOMASI, 2014)

Nesse sentido, a abordagem de temáticas que envolvam o meio ambiente e a saúde pública, corrobora para uma aprendizagem significativa, principalmente para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), os quais:

[...] caracterizam-se por pertencer a uma população com faixa etária adiantada em relação ao nível de ensino demandado, constituindo um grupo populacional que tem sido reconhecido como integrante da chamada "distorção série-idade". [...] Esses sujeitos são portadores de saberes produzidos no cotidiano e na prática laboral. Formam grupos heterogêneos quanto à faixa etária, conhecimentos e ocupação (trabalhadores, desempregados, atuando na informalidade). Em geral, fazem parte de populações em situação de risco social e/ou são arrimos de família, possuindo pouco tempo para o estudo fora da sala de aula. (BRASIL, 2009, p. 44-45).

Dessa forma, levando em consideração os conhecimentos prévios trazidos pelos jovens e adultos, utilizar temáticas ambientais torna-se um recurso importantíssimo, uma vez que contribuem para o processo de aprendizagem visando possibilitar ao aluno perceber que a ciência é uma forma diferenciada de explicar aspectos do cotidiano (SASSI; LINDEMANN, 2013). Essa importância também é apontada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pois a inclusão de temas transversais, como Meio Ambiente, colabora na superação dos problemas ambientais, pela conscientização e sensibilização das novas gerações, quanto às consequências maléficas ao ambiente, que podem ser evitadas pela mudança das ações humanas. (BRASIL, 1998).

É imprescindível a ampliação de ações que conduzam a uma educação ambiental mais efetiva no espaço escolar, visto que este é um “espaço privilegiado para a discussão de questões para uma melhor compreensão e apropriação de significados a respeito das relações entre seres humanos e ambiente”. (SOUZA; GALIAZII, 2007, p. 299).

Dentro desta conjuntura, o desenvolvimento de uma práxis que priorize questões ambientais, como o consumo/descarte do óleo de soja usado, contribuirá para o fortalecimento de uma Educação Ambiental levando em conta o saber popular que os alunos da EJA trazem consigo. Conforme o capítulo I, artigo 1º da lei nº 9.795/99, entendem-se por Educação Ambiental "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". (BRASIL, 1999).

Nessa perspectiva, o trabalho em tela busca investigar de que maneira é feito o descarte, bem como o consumo de óleo de soja, nas residências dos discentes do 2º ano do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Para tal, será entregue um questionário e debates em sala de aula serão realizados.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a pesquisa participante que, segundo Severino (2008, p. 120), é definida como “aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades”.

As pesquisas qualitativa e quantitativa também foram utilizadas, a primeira “caracteriza-se pelo enfoque interpretativo, tendo como premissas a observação das ações humanas e sua interpretação, a partir do ponto de vista das pessoas que praticam as ações”. (TEIS; TEIS, 2013, p. 1). Enquanto que a segunda, “se constitui em quantificar dados obtidos através de informações coletadas por meio de questionários, entrevistas, observações e utilização de técnicas estatísticas.” (OLIVEIRA, 2008, p. 62).

A pesquisa ocorreu na escola Estadual Maria de Lourdes, localizada na cidade de Santa Rita, estado da Paraíba no Brasil, com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, no turno da noite. Quarenta e um alunos participaram de todos os momentos deste ensaio. Foram necessárias 3 (três) aulas de 30 minutos cada. O desenvolvimento desta práxis se deu com a aplicação de um questionário estruturado contendo 7 (sete) questões (Anexo I), as quais versavam sobre o consumo do óleo vegetal e o descarte do óleo de cozinha residual. Após esta etapa, houve uma discussão baseada nos questionários e em cima da temática trabalhada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada em sala de aula para se estimar o consumo do óleo vegetal de cozinha e o descarte do óleo residual, pelos discentes da EJA, foi de fundamental importância para identificar os hábitos alimentares e a consciência ambiental desses estudantes.

Com base no questionário supracitado, foi possível construir gráficos a partir das respostas fornecidas pelos alunos o que gerou um melhor entendimento da problemática. Desta forma, no Gráfico 1 buscou-se analisar a frequência do consumo do óleo vegetal nas residências destes alunos.

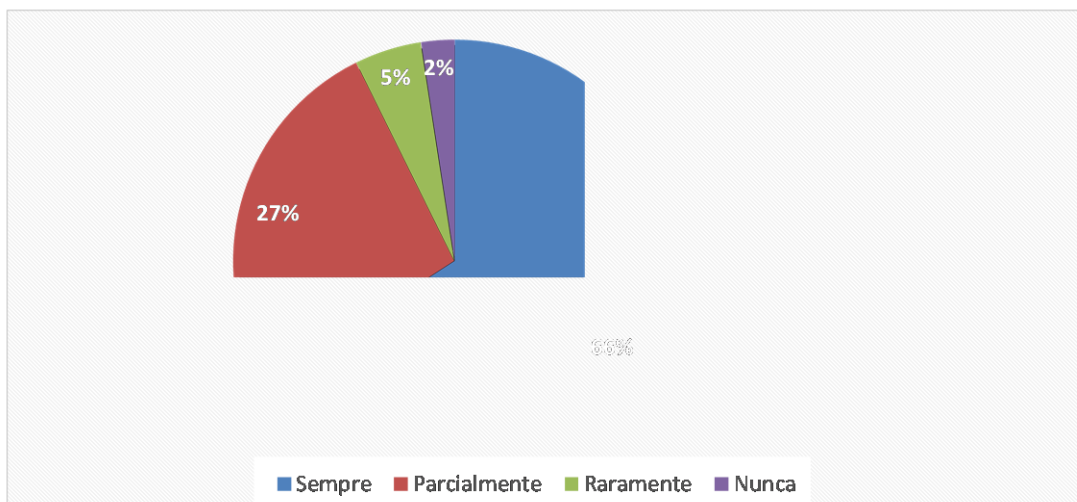


Gráfico 1. – Qual o consumo de óleo vegetal em sua residência?

Observa-se no Gráfico 1, que 66% dos discentes consomem óleo vegetal com uma frequência muito alta. Pelo exposto, verifica-se que o consumo de óleo pelos alunos e suas famílias é superior às recomendações feitas nas diretrizes de alimentação saudável elaborada pelo Ministério da Saúde no ano de 2006, o qual sugere 900 mL de óleo ao mês para uma família de quatro pessoas para todas as preparações. (BRASIL, 2006).

Essa primeira pergunta gerou um debate, com um novo questionamento, que discorreu sobre: Em qual finalidade vocês utilizam o óleo? Diante das respostas, observou-se que 93% dos discentes o utilizam apenas no processo de fritura de alimentos. Considerando-se que 93% dos entrevistados relataram o emprego do óleo no processo de frituras, há uma coerente correspondência com o elevado consumo de óleo ilustrado no Gráfico 1.

Em alusão ao Gráfico 2, o qual ilustra a reutilização do óleo de cozinha para o preparo de alimentos, percebe-se que quase metade dos discentes reutilizam o óleo para mais de uma preparação.

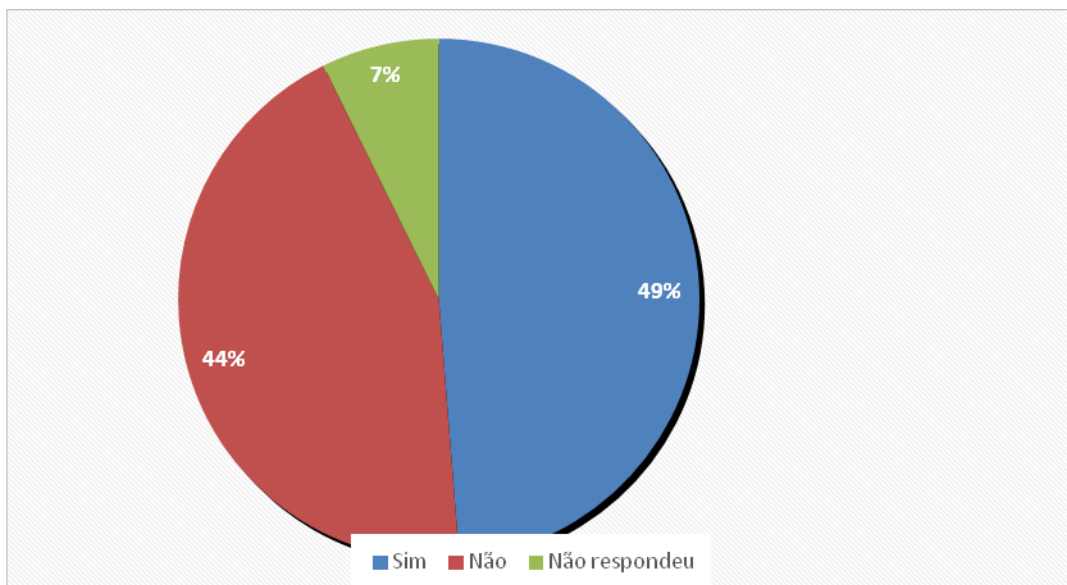


Gráfico 2 – Você reaproveita o óleo de soja (usado) para mais de uma preparação? Por quê?

Para que o óleo seja benéfico, é necessário que ele esteja em bom estado de conservação, uma vez que óleos degradados têm efeito contrário à saúde, desencadeiam inúmeras complicações ao organismo humano (LIMA; GONÇALVES, 1997).

Nesta mesma pergunta do Gráfico 2, foi solicitado aos alunos que justificassem o porquê de reutilizar ou não o óleo de soja, como justificativa alguns alunos disseram:

Aluno 1 - *“Sim, pois economiza para outra fritura”*;

Aluno 2 - *“Sim, porque já é costume de casa”*;

Aluno 3 - *“Não, porque ele fica com uma cor diferente e na minha opinião ele não dá para ser reaproveitado, pois perde a consistência”*;

Aluno 4 - *“Não, porque o óleo de soja solta substâncias químicas”*.

No momento de discussão em sala sobre esse questionamento, vários estudantes afirmaram que alguns estabelecimentos comerciais no entorno da escola, reutilizam o óleo constantemente, como afirma um dos discentes:

Aluno 5 - *“Na mulher do pastel aí na frente professor, o óleo parece que não é trocado nunca, tem uma cor tão estranha”*.

Na análise do Gráfico 3, o qual questiona se os discentes veem algum risco associado à prática de reutilização do óleo de cozinha, grande parte deles reconhecem os riscos como redigiu dois desses alunos:

Aluno 6 - “*Sim, porquê o óleo ele perde suas vitaminas, e pode aumentar o colesterol ruim*”;

Aluno 7 - “*Sim, porque o óleo fica um pouco escuro e acho que ele prejudica em algo, mas não tenho ideia em quê!*”.

Os outros estudantes afirmaram que não veem problema nenhum em reutilizar, pois como afirma este aluno:

Aluno 8 - “*Não, supernormal na minha casa sempre foi assim*”.

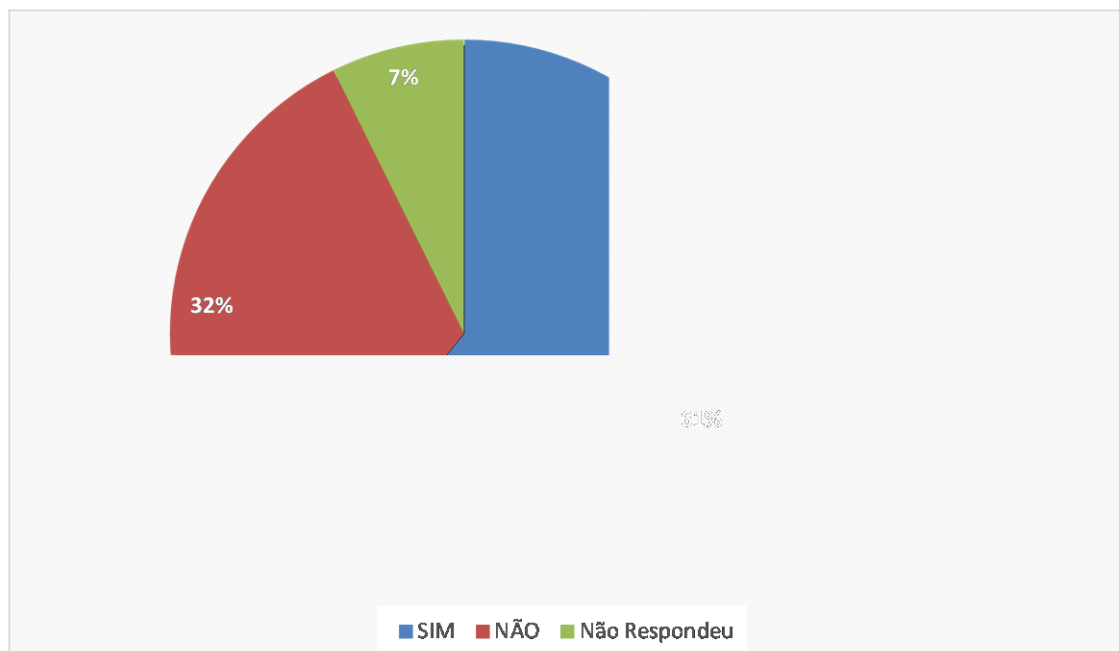


Gráfico 3 – Você vê algum risco associado a essa prática? Explique.

Segundo Sanibal (2014), durante o processo de fritura, os óleos são consecutivamente expostos a diversos fatores que levam a uma grande diversidade de reações químicas, como: hidrólise, oxidação e polimerização da molécula do triacilglicerol. E ainda, os óleos perdem antioxidantes, tocofenolácidos, sofrendo severas transformações químicas e físicas, como aumento da viscosidade, cor do óleo e odor desagradável. (COSTA NETO; FREITAS, 1996).

Em debates sobre esse mesmo ponto em sala de aula, notou-se diversas dúvidas a respeito dos benefícios que os óleos vegetais trazem para o organismo humano. Desta forma, utilizou-se um texto intitulado "Óleo pode ter gorduras boas para o corpo, mas excesso faz mal à saúde" e também um

vídeo do médico Dráuzio Varela. O intuito era que os estudantes compreendessem a importância que o óleo possui para o corpo, não só o tendo como maléfico.

O Gráfico 4 expressa a prevalência de quatro destinos preferenciais para o descarte do óleo: a) diretamente na pia; b) no solo; c) adicionado ao lixo úmido; d) doado para terceiros para fabricação de sabões.

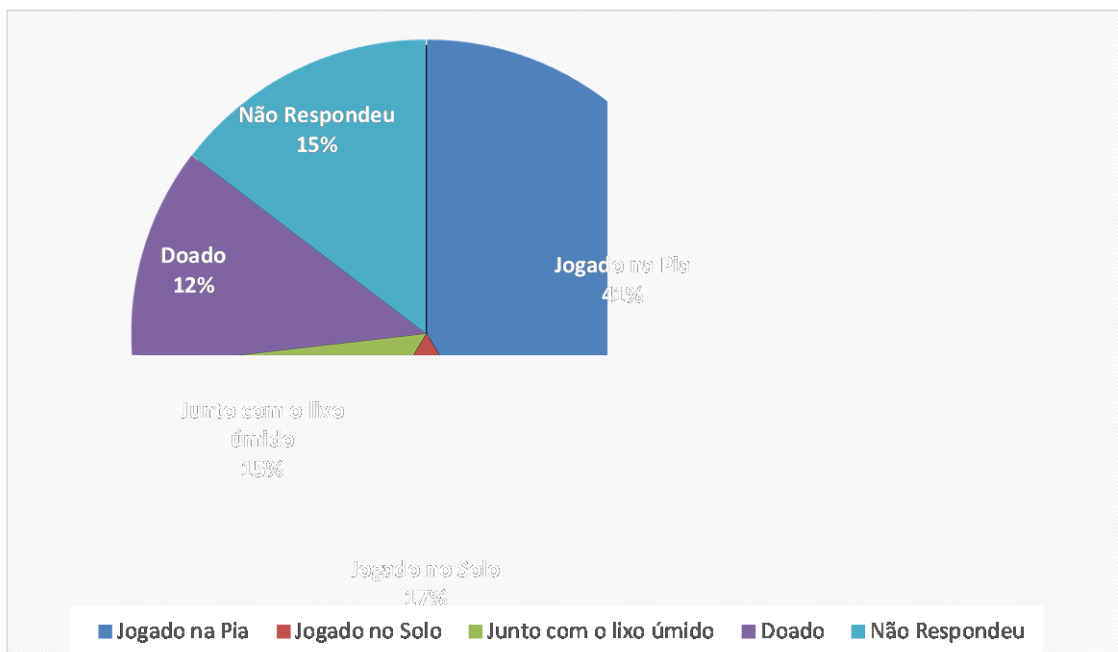


Gráfico 4 – E o descarte do óleo de soja, como você faz?

Pode-se notar que a maioria dos discentes joga o óleo na pia, e praticamente o mesmo percentual descarta-o juntamente ao lixo úmido e no solo. Além disto, apenas 12 % do óleo é doado para produção de sabões.

Em concernência ao Gráfico 5, o qual indaga se os discentes compreendem os danos que podem ser causados à sociedade e ao meio ambiente caso o rejeito de óleo seja lançado no esgoto, foi notado que mais de 50% do alunado conhece os riscos associados a está prática. Porém, o que alarma nesses dados é que 39% dos alunos não tem conhecimentos das consequências que podem ser ocasionadas ao meio ambiente.

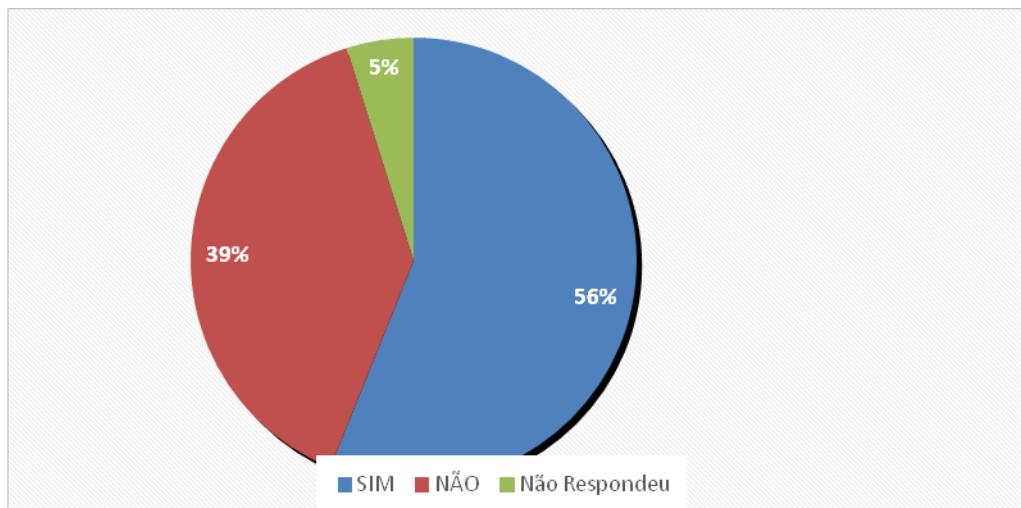


Gráfico 5 – O rejeito de óleo vegetal lançado no esgoto comum acarreta danos a sociedade e principalmente ao meio ambiente, você sabia disso?

Houve uma discussão em sala, em que foi possível observar os discursos dos estudantes sobre essa problemática. Um deles afirmou:

Aluno 9 - *“Não, até porque não somos informados sobre os danos que causa quando isso acontece”*.

Assim, é necessário que se desenvolvam atividades com foco nas problemáticas ambientais, pois “contribuem para formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global”. (BRASIL, 2002, p. 187).

Na questão 6 do questionário supramencionado (Anexo I), todos os discentes desconhecem programas de coleta de resíduos em sua cidade. Apenas 12% afirmaram que guarda o óleo utilizado para doar a familiares e a vizinhos para que possam reutilizar produzindo sabões. Já na questão 7, cerca de 65% afirmaram que não conhece uma outra forma de reaproveitamento do óleo, a não ser a de fazer novas frituras. E ainda, aproximadamente 35% dos alunos remanescentes, alegaram que o óleo poderia ser reutilizado para fabricação de sabões e detergentes caseiros, um estudante citou um exemplo em sala:

Aluno 10 - *“O hotel onde minha mãe trabalha o óleo é reaproveitado para fazer detergente e sabão também”*.

Na discussão, foi elucidado que o reaproveitamento do óleo para produção de sabões e detergentes, gera também benefícios para o meio ambiente e para a economia (gerando uma nova fonte de renda para população).

CONCLUSÃO

Essa atividade demonstrou que o consumo consciente do óleo vegetal no preparo de alimentos, gera uma qualidade de vida mais saudável e, ainda, o descarte adequado do óleo reutilizável, conseguiu incitar uma conscientização ambiental nos discentes. Além disso, ao transformá-lo no produto final sabão, pôde-se propiciar uma forma rentável e barata de ganhar dinheiro.

Destarte, é imprescindível que se trabalhe este tipo de temática em sala de aula tão pertinente ao cotidiano dos alunos, pois apesar das discussões sobre o reaproveitamento do óleo terem ultrapassado fronteiras, percebe-se ainda que há várias lacunas no entendimento do alunado. Assim, é necessário que a Educação Ambiental esteja cada vez mais presente nas escolas, para que se trabalhe em cima de campanhas, aliadas ao planejamento e prática de ações ambientais, como por exemplo, o recolhimento do óleo utilizado pela comunidade escolar para reutilizá-lo na produção de sabões e detergentes para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, I. A. *Lixo que vira limpeza e renda. Emprego, renda, sabão ecológico e até combustível vão embora pelo ralo, junto com o óleo que já foi usado em frituras na cozinha, 2007*. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_260611.shtml>. Acesso em: ago. 2015.
- BRASIL.Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.
- _____. LEI Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. *Institui, no âmbito federal, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 5 set. 2015.

- _____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- _____. Ministério da Saúde. Organização Pan--Americana de Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Brasília, 2006. 210p.
- _____. *Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos*. Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Ensino Médio: Documento Base. Brasília: MEC: 2009.
- COSTA NETO, P. R.; FREITAS, R. J. S. *Boletim CEPPA*. 1996.
- ECÓLEO. *No Brasil consome-se cerca de 19 litros per capita de óleo por ano, 2013*. (Abiove). Disponível em: <<http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>>. Acesso em: ago. 2015.
- LIMA, J. R.; GONÇALVES, L. A. C. *Anais do simpósio sobre qualidade tecnológica e nutricional de óleos e processos de frituras*. Sociedade e Gorduras, SP, p. 144, 1997.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer pesquisa qualitativa*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- SANIBAL, E. A. A. *Alterações físicas, Químicas e Nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura*. Caderno de Tecnologia de Alimentos & Bebidas. 2014.
- SASSI, J. S., LINDEMANN H. R. *Horta escolar: reflexões a partir de pesquisas da área de Ensino de Ciências e Biologia*. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2013.
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23a edição. São Paulo: Cortez, 2008.
- SOUZA, M. L.; GALIAZZI, M. C. Educação Ambiental em projetos de aprendizagem as lidas de um grupo de professores na tessitura de uma rede de coletivos. In.: *Construção curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula*. Maria do Carmo Galiazzi, Milton Auth, Roque Moraes, Ronaldo Mancuso (Org.). 1 ed. Ijuí: Unijuí. 2007, v. 1. P297-316.
- TEIS, D. T.; TEIS, M. A. *A Abordagem Qualitativa: a leitura no campo de pesquisa, 2013*. Disponível em <http://www.bocc.ubi.pt>. Acesso em: Ago. 2015.
- TOMASI, K. *Perfil de consumo e descarte de óleo comestível no município de Ijuí-RS*. Revista Contexto & Saúde, Ijuí. V. 14 ° 27, 2014.

ANEXO I:

1. É comum em nossos lares utilizarmos óleo vegetal (óleo de cozinha) na preparação de determinadas refeições. Qual o consumo do óleo em sua casa?
() Nunca () Parcialmente () Raramente () Sempre
2. Você reaproveita o óleo de soja (usado) para mais de uma fritura?
3. Você vê algum risco associado a essa prática?
4. E o descarte do óleo de soja, como você faz?
5. O rejeito de óleo vegetal lançado no esgoto comum acarreta danos a sociedade e principalmente ao meio ambiente, você sabia disso?
6. Você conhece algum programa de coleta de resíduos, em sua cidade ou alguma outra cidade que já morou em que se faz coleta seletiva do óleo de soja?
7. Você conhece alguma forma de se fazer reaproveitamento do óleo de soja (que não seja fazer novas frituras)?

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE GEOGRAFIA NO LICEU DE MESSEJANA – FORTALEZA - CE

Ana Rosa Viana CEZÁRIO

Graduanda do curso de Geografia da UFC – e-mail: anarosavianageo@hotmail.com

Danilo Alves da SILVA

Graduado do curso de Geografia da UFC – e-mail: danilo14ufc@gmail.com

Francisco Otávio LADIM NETO

Doutorando do curso de Geografia da UFC – e-mail: otaviogeo@oi.com.br

Edson Vicente da SILVA

Professor Orientador Titular do Departamento de Geografia da UFC– e-mail: cacauceara@gmail.com

RESUMO

Atualmente verifica-se a existência de problemas ambientais ocasionados pelas ações antropogênicas através da intensa exploração dos recursos ambientais. A discussão sobre conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, e a Educação Ambiental (EA) pautam os debates das principais Conferências mundiais relacionadas a temática ambiental. A preocupação com a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento dos princípios advindos da EA configura-se numa realidade que precisa ser vivenciada no âmbito das escolas públicas ou privadas no mundo. A presente pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Liceu de Messejana na cidade de Fortaleza - CE teve como objetivo analisar a relação entre o ensino de Geografia e a EA é trabalhada na turma do primeiro ano A do ensino médio. Procurou-se verificar as metodologias utilizadas pelos professores de Geografia inerentes a temática da EA; e conhecer a concepção de EA trabalhada na escola. O presente trabalho utilizou-se da abordagem qualitativa e quantitativa para descrever e analisar as relações entre os professores e os alunos levando-se em consideração a concepção destes sujeitos a temática ambiental. Nesse sentido foi realizado uma pesquisa-ação em busca de uma maior aproximação dos estudantes, e também de uma mudança nos comportamentos deles com relação a degradação do meio ambiente. Realizou-se intervenção em sala aula, com aplicação de questionários para os alunos. Diagnosticou-se que o ensino de Geografia é fragmentado, as metodologias dos professores não abordam os temas transversais, e a EA não aparece nos projetos escolares existentes. Verificou-se que a interdisciplinaridade envolvendo EA não ocorre. Conclui-se que na escola ainda precisa ocorrer

mudança no que tange a concepção de EA apresentadas tanto por parte dos professores e alunos e que a temática ambiental necessita ser trabalhada interdisciplinarmente, desde o momento do planejamento do professor até a elaboração e implementação de projetos a serem desenvolvidos nesta instituição de ensino.

Palavras-chave: Geografia, Educação Ambiental e Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Currently there is the existence of environmental problems caused by anthropogenic activities through the intense exploitation of environmental resources. The discussion on the concepts of sustainability, sustainable development, and environmental education (EE) guided the debates of the major world conferences related to environmental issues. Concern for the preservation of biodiversity and the development of the principles arising from the EE sets up a reality that needs to be experienced within the public or private schools in the world. This research was conducted at the State Preparatory High School Messejana Lyceum in the city of Fortaleza - CE aimed to analyze the relationship between the teaching of Geography and EE is crafted in the first year the high school class. He tried to verify the methodologies used by geography teachers inherent in the theme of EE; and meet the design of EE worked in school. This study made use of qualitative and quantitative approaches to describe and analyze the relationships between teachers and students taking into consideration the design of these guys environmental issues. In this sense it was carried out an action research in search of a closer relationship of students, and also a change in their behavior with respect to environmental degradation. Intervention took place in classroom with questionnaires for students. Was diagnosed that geography education is fragmented, the methodologies of teachers do not address cross-cutting issues, and EE does not appear in existing school projects. It was found that the interdisciplinary involving EE does not occur. It concludes that the school has yet to occur change regarding the design of EE presented by both teachers and students and that environmental issues need to be worked interdisciplinary, from the moment the teacher's planning to design and implementation of projects be developed in this educational institution.

Keywords: Geography, Environmental Education and Interdisciplinary.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960, população mundial começou a identificar vários problemas ambientais ocorrendo em diversos lugares do nosso planeta, como florestas desmatadas, poluição dos rios, mudanças climáticas e o aumento de gases poluentes, devido as atividades de produção da sociedade. Diversos países começaram a participar de conferências visando discutir soluções e propostas voltadas a se evitar a degradação ambiental no mundo, e um dos resultados foi a ampliação e difusão de metodologias e práticas ambientais sobre EA (CZAPSKI, 2008).

A Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Humano realizada em 1972, em Estocolmo-Suécia, é considerada o primeiro pronunciamento da real necessidade da EA, seguida do Seminário Internacional sobre Educação Ambiental realizado em Belgrado-Sérvia, em 1975. Em 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) organizou a reunião internacional na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil. Essa conferência ficou conhecida como ECO – 92, ou Rio -92, os resultados foram conferidos pela ampliação dos conceitos e temas: desenvolvimento sustentável, popularização das questões ambientais no Brasil, a conscientização dos países desenvolvidos para auxiliarem os países emergentes na implementação de uma economia sustentável.

No Brasil, a temática sobre a questão ambiental nas escolas é proposta no contexto da reforma curricular na década de 1990, quando foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a inovação de inserir os temas transversais direcionados a todas as disciplinas. Dessa maneira, o tema entra no currículo não como uma disciplina, mas como um tema transversal, podendo ser abordado em todas as disciplinas. A aplicação dos temas transversais em sala de aula, desenvolve a capacidade crítica do aluno ao pensar sobre sua realidade na construção de conhecimento.

As práticas educacionais baseadas nos projetos transversais escolares surgem pela necessidade de aproximar o conhecimento adquirido pelas diversas disciplinas aos saberes populares do cotidiano dos educadores e educandos, com a finalidade de consolidar um pensamento crítico e integrador dos diversos elementos que compõem as questões ambientais, desta forma desencadeando ações práticas transformadoras que seguem o caminho da sustentabilidade (SEGURA, 2007).

Em 1999, foi sancionada a Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, regulamentada somente em 2002. Essa lei tornou obrigatória a EA dentro e fora da escola, ou seja, para toda a sociedade (CZAPSKI, 2008).

Neste início de século, o mundo vivencia uma crise ambiental, seja nas grandes ou pequenas cidades, por este motivo essa questão se faz tão necessária na escola, porque este assunto está no cotidiano dos alunos e de seus familiares. Os problemas aparecem nesse cotidiano representado pelo trânsito congestionado, pela falta de saneamento básico, pela ausência da coleta seletiva do lixo, pelas enchentes nas grandes cidades, pelas moradias em áreas de risco, entre outros.

Na educação com práticas para a sustentabilidade ambiental pode-se verificar vários conceitos como a crítica que vai refletir sobre o desenvolvimento econômico atual, despertar para a consciência das atitudes, podendo desta forma intervir nos problemas socioambientais. Permite os educandos atuar na prevenção e solução dos problemas socioambientais, no planejamento e gestão dos recursos e serviços, na conservação e proteção dos recursos naturais e o aumento da qualidade de vida da população (RODRIGUEZ; SILVA, 2010).

Esta pesquisa visa analisar o ensino de Geografia para compreender como a temática Educação Ambiental é trabalhada na escola. Como desdobramento, estruturamos os objetivos específicos da seguinte maneira: verificar as metodologias utilizadas pelos professores de Geografia; identificar os projetos que envolvem a temática EA e conhecer a concepção de EA trabalhada na escola.

A Geografia tem o desafio de trabalhar seus conteúdos curriculares de modo transdisciplinar, interdisciplinar e transversal. Um dos temas propostos para essa mudança é a EA que permite essa interação entre as disciplinas na escola. Vai além dos conhecimentos prévios dos alunos, representados pelo universo dos saberes cotidianos, assim podemos estudar a realidade do aluno para compreender o local e o global.

Através das experiências vivenciadas pela pesquisa, percebemos uma carência da EA nas escolas públicas do Ensino Médio, os professores não costumam vivenciar com os alunos em sala de aula, e no espaço escolar como um todo. As dificuldades do tempo para o planejamento dos educadores pela carga horária exigida, a preocupação em educar para a aprovação no vestibular ou Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) levam aos nossos alunos a não sentir de fato o ambiente escolar e viverem de forma mecanizada, esquecendo-se da formação cidadã do estudante.

Considerando esse contexto, desenvolvemos essa pesquisa na Escola Estadual Liceu de Messejana, em Fortaleza – CE, com os alunos do 1º ano A do Ensino Médio no turno da manhã, onde

acompanhamos as aulas de Geografia da professora desta disciplina, com o intuito de investigar sobre a Educação Ambiental.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DA ORIGEM AOS DIAS ATUAIS

Ao longo da história da humanidade, é possível perceber que a sociedade sempre interagiu com o meio ambiente, seja para extrair dele os recursos naturais ou para usufruir das belezas de suas paisagens. No século XIX, a ciência e a tecnologia começaram a avançar com mais velocidade, e desenvolveram-se mais rapidamente durante o século XX, e isso aconteceu por diversos fatores, dentre eles, o advento do modo de regulação fordista e a intensificação da atividade industrial. Devido ao avanço da tecnologia, as técnicas ficaram cada vez mais sofisticadas e foram ganhando espaço e configurando o território (SANTOS, 1996, p.51 *apud* BERNARDES; FERREIRA, 2009 p.28). Nesse sentido, podemos entender que,

No começo da história do homem, a configuração territorial é simplesmente o conjunto dos complexos naturais. À medida que a história vai se fazendo, a configuração territorial é dada pelas obras dos homens: estradas, plantações, casas, depósitos, portos, fabricas, cidades etc.; verdadeiras próteses. Cria-se uma configuração territorial que é cada vez mais o resultado de uma produção histórica e tende a uma negação da natureza natural, substituindo-a por uma natureza inteiramente humanizada (SANTOS, 1996, p.51 *apud* BERNARDES; FERREIRA, 2009 p.28).

Através da exploração das riquezas que a Terra oferece, a maneira capitalista de produzir prejudica diretamente o meio ambiente, muitas vezes ocasionando impactos negativos e irreversíveis, e em alguns casos, de difícil recuperação. Atualmente, os perigos se expandem em quase todas as áreas da vida humana, colocando em uma condição de rever as formas de como agir sobre o meio natural e as próprias relações sociais.

Nesse sentido, fica evidente o papel da EA e a sua contribuição para prática educativa em cada civilização, pois mudar os hábitos dos seres humanos não é algo que se faz rapidamente, é preciso todo um processo e trabalho educativo que venha a conscientizar as novas gerações para almejarem um ambiente mais limpo e um mundo sustentável.

Conforme Guimarães (1995), no começo da década de 1990 aconteceu uma conferência na cidade do Rio de Janeiro para tratar das questões ambientais no Brasil e no mundo, conhecida como

ECO 92 e Rio 92. Nesse evento, a EA firmou-se perante o povo brasileiro criando uma forte demanda institucional e a expressão educação ambiental se massificou.

Segundo Pardo Díaz (2002), entre uma das propostas desta conferência estava a adoção de uma estratégia global, o que podemos chamar de Agenda 21, como instrumentalização de uma política ambiental a nível global. Conforme o referido autor, esse encontro parte das desigualdades sociais no mundo provocado pelo aumento da pobreza, da fome, das doenças e do índice do analfabetismo, e conseqüentemente, da piora dos ecossistemas, dos quais são imprescindíveis para a humanidade. Outro fato importante da conferência, do ponto de vista educativo, advém da declaração e das recomendações de Tbilisi, mas na prática representou uma reorientação da EA como ferramenta para o serviço do desenvolvimento sustentável.

O atual modelo de desenvolvimento econômico é influenciado pela mídia e por diferentes meios de comunicação. Sobre esse modelo Guimarães (2009, p.84) esclarece que, “o modelo em questão prima pelos interesses privados (econômicos) frente aos bens coletivos (meio ambiente), consubstanciando-se em uma visão antropocêntrica de mundo, gerador de fortes impactos socioambientais”. As críticas a esse modelo de desenvolvimento é que ele coloca como principal a sociedade de consumo dos países desenvolvidos. Nesse sentido, há uma expansão para as pessoas sobre a ideia de que o ser humano precisa consumir para se sentir bem ou ser alguém visto com bons olhos pela sociedade.

O equívoco dessa sociedade consumista e desse modelo capitalista é que trazem consigo o agravamento dos problemas ambientais, desigualdade social, pobreza e distribuição desigual dos recursos naturais e da renda em uma extensão global. Surge um novo modelo que se contrapõe ao modelo de consumo capitalista de produção, conhecido como desenvolvimento sustentável, o qual Pardo Díaz (2002, p.43) elenca que esse,

[...] modelo de desenvolvimento consiste em satisfazer as necessidades presentes de todo um coletivo humano, sem pôr em risco as perspectivas de gerações futuras, por que ao mesmo tempo, conservam-se os recursos e a diversidade da natureza. As bases sobre as quais se assenta são caráter ecológico, sociocultural e econômico.

A prática dos princípios abordados pelo desenvolvimento sustentável contribuem na manutenção dos processos ecológicos, na utilização racional dos recursos naturais, na conscientização e respeito social, no fortalecimento da identidade cultural e eficácia maior da gestão econômica (LEFF, 2001).

Desta forma, é possível viver em uma sociedade mais justa e auto sustentável, onde os valores e as atitudes humanas colaboram para um mundo mais igualitário e uma boa qualidade de vida.

É importante destacar a proposta de uma Geografia voltada para a questão socioambiental, que traz concepções de meio ambiente atuais, trazendo à tona as modificações causadas pela ação humana na paisagem natural e cultural, de acordo com suas necessidades transformam o meio ambiente.

De acordo com Vesentini (2009), a Geografia não é a única capaz de abordar as questões ambientais, mas tem um papel fundamental no estudo da construção do espaço geográfico e as relações sociais construídas neste:

A Geografia é a única disciplina escolar que une o social com o natural, isto é, a sociedade humana (com sua produção e consumo, suas civilizações, seu perfil demográfico, seu Estados com suas geopolíticas) com o mundo físico (a biosfera com seus ecossistemas, a interação do clima com o relevo, com as águas, com os solos, com a vegetação). (VESENTINI, 2009. p. 81 a 82).

O ensino de Geografia abre portas para que os professores e alunos possam discutir e colocar em prática os princípios abordados pela EA em sala de aula e no espaço escolar. Isso deve se estender para além dos muros da escola, estabelecendo um trabalho conjunto e o diálogo entre a instituição de ensino e a comunidade local, como alerta Azevedo (2013, p. 260-261),

Se na escola pretendemos munir a criança de uma consciência de “vida limpa e saudável” não incorporando ao diálogo a percepção da comunidade, no mais das vezes contribuimos para a importação de um padrão ambiental desconectado das possibilidades que podem ser elaboradas e construídas a partir dos elementos da realidade local. Deste modo, não apenas reforçamos a exclusão desses grupos sociais, mas alijamos da ação educativa os principais sujeitos, sem os quais perde-se a possibilidade de tornar EA uma via de alcance à tão sonhada “sociedade de direitos” a que esta se propõe.

Na melhor atuação política dos alunos o docente deve levar em consideração as atividades pedagógicas não como atividades fragmentadas, com abordagem superficial, mas que relacionam a teoria e a prática. Precisa-se de atividades com olhar integrador do meio ambiente e contextualizadas com a realidade do aluno, como afirmam Rodriguez; Silva (2010, p. 2006),

As atividades integradoras de ensino constituem experiências que envolvem estudos do meio ambiente, equivalendo ao “estudo da realidade”, e que buscam encontrar soluções concretas, através da contextualização histórico-espacial dos problemas, mostrando a união entre teoria e prática.

A Geografia como disciplina do currículo escolar tem um papel fundamental dentro e fora da escola, não somente, pelo fato de abrir novas possibilidades aos alunos de pensar as relações que

ocorrem no cenário local e mundial, mas sobretudo, por que através desta disciplina que os alunos podem interpretar os acontecimentos e construir uma formação crítica e consciente sobre o mundo.

O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, analisando um caso particular, contemplando as ações desenvolvidas por um determinado grupo social. Assim, a preocupação esteve centrada no ensino de Geografia e a EA na Escola de Ensino Médio Liceu de Messejana. Os dados obtidos através dos questionários das respostas dos alunos foram interpretadas a partir de critérios estatísticos de porcentagem, conforme a afirmação dos estudantes.

A pesquisa-ação tem como finalidade neste trabalho uma mudança na prática do docente, como carácter participativo entre os pesquisadores, educador e os alunos. Na intervenção, o professor tem a função de pesquisador-reflexivo perante suas ações no ensino escolar, contribuindo para uma transformação social que beneficia todos os sujeitos envolvidos.

Para chegar aos resultados da pesquisa-ação é necessário seguir uma sequência de ações, conhecida como o “*ciclo da investigação-ação*”, conforme nos orienta Tripp (2005). Inicia-se com a identificação do problema, o planejamento para melhorar, a ação reflexiva, implementação da intervenção, saindo da teoria para a prática, acompanha-se e disserta-se sobre os acontecimentos durante a prática, avalia-se os resultados obtidos, averigua-se o que funcionou ou não na pesquisa.

A aplicação do primeiro questionário teve o objetivo de analisar o conhecimento que os alunos tinham sobre EA. Com base nos dados alcançados, foi identificado a dificuldade deles sobre o tema. Em seguida, foi executado na intervenção em sala de aula, com o acompanhamento da professora de Geografia, a exibição do documentário “O Lixo Extraordinário”, que retrata a questão do destino do lixo no Brasil e os catadores que sobrevivem da coleta desses materiais.

A segunda intervenção foi uma aula expositiva referente ao capítulo 12 – As conferências em defesa do meio ambiente, do livro Geografia Geral e do Brasil, volume único do 1º ano. Teve como meta: trabalhar a concepção de EA e definição; explicar o modelo de consumo existente principalmente nos países desenvolvidos, abordar o processo histórico das conferências mundiais sobre o meio ambiente e relatar as modificações da sociedade no espaço em relação com a natureza. O segundo questionário foi aplicado depois da intervenção com o intuito de verificar os conhecimentos construídos durante a pesquisa.

Durante a investigação foram observados os espaços internos, tais como: o pátio escolar, a sala de multimídia, a sala dos professores e da coordenação e como também seu entorno. A pesquisa aconteceu durante os meses de setembro e outubro de 2014, no horário da aula de Geografia da turma do 1º ano A abrangendo um total de 33 alunos, turno da manhã.

OS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exibição do documentário “O Lixo Extraordinário” em sala de aula (Figura 1), percebeu-se o quanto os alunos ficaram sensibilizados, porque retratou os problemas socioambientais do nosso país, a existência de pessoas vivendo em condições extrema de pobreza, o problema do lixo pode ser amenizado, só depende da consciência das pessoas, enquanto cidadãos consumidores de produtos e recicladores dos materiais advindos da produção de resíduos sólidos.

Figura 1 - exibição do documentário “O lixo Extraordinário”.



Fonte: Cezário (2014).

Durante a observação das aulas de Geografia percebeu-se como a professora interagiu com os alunos, procurando dar exemplos próximos da realidade do cotidiano para que os discentes pudessem compreender e relacionar com os conteúdos vistos em sala. A professora sempre utilizava o livro didático como auxílio durante o momento em que estava lecionando, e escrevia tópicos da aula na lousa.

No primeiro visava saber o conhecimento prévio sobre a temática ambiental, sua convivência na comunidade e escola com a questão ambiental, de que forma a disciplina Geografia contribui para o esclarecimento desse tema e como as outras disciplinas podem abordar a problemática ambiental. Foram aplicados dois questionários, que estão na íntegra no Quadro 1.

Quadro 1. Os questionários da pesquisa

PRIMEIRO QUESTIONÁRIO	SEGUNDO QUESTIONÁRIO
1. Qual o seu conceito de Educação Ambiental?	1. Que outras temáticas a educação ambiental aborda, além do meio ambiente?
2. Quais lugares que você identifica como meio ambiente?	2. Depois de ter assistido ao documentário: “o lixo extraordinário”, como você percebe a importância da Educação Ambiental para a inclusão social e qualidade de vida das pessoas?
3. O livro didático de Geografia aborda a questão ambiental? De que maneira?	3. Quais os riscos ambientais você verifica no seu local de moradia (bairro, rua, praça e lugar de lazer)?
4. Além da Geografia, quais as disciplinas que abordam aspectos ambientais?	4. Quais ações você propõe para um desenvolvimento sustentável em sua escola e comunidade?
5. Em sua escola existe algum projeto que trabalhe a consciência ambiental? Explique.	

Fonte: dos autores, 2014.

A primeira questão aborda o conceito de Educação Ambiental (quadro 1), 67% dos alunos relatam que é o estudar sobre a natureza em geral, 33% afirmam que trata de uma educação voltada para despertar a consciência das pessoas, na adoção de hábitos menos prejudiciais ao meio ambiente. A primeira é uma concepção superficial diante da complexidade da temática, que envolve tanto as questões naturais, sociais e econômicas, entre outras. A EA contribui para conscientização da relação da população com os problemas socioambientais e adquirem novos valores para melhor conservação do meio ambiente.

A segunda questão descreve os lugares que identificaram como meio ambiente (quadro 1), em sua maioria os alunos 82%, diagnosticaram os locais que possuem natureza como: praias, parques, rios, montanhas, açudes, lagoas. Apenas 18% dos alunos responderam o meio ambiente é presente nos locais que nos cercam: escolas, nossa casa, praças, ruas. Conforme suas percepções primárias, o meio ambiente é visto como uma natureza intocada, uma paisagem verde e conservada, indica uma visão dos estudantes conservacionista da natureza.

A terceira questão indaga os estudantes sobre como o livro didático de Geografia aborda a questão ambiental (quadro 1), mas de formas diferentes. Sendo que 49% dos alunos descreveram os impactos ambientais: desmatamentos, queimadas, chuva ácida, erosão, enchentes, poluição,

aquecimento global. Para os 33% dos alunos relatam os aspectos físicos do ambiente: relevo, rochas, rios, oceanos, solo, clima, ecologia. Para 15% dos alunos citam o livro com uma abordagem superficial, ou seja, poucas páginas sobre o tema, quando não estão nos últimos capítulos dos livros. A importância da Geografia para o ensino das questões ambientais, composta de conhecimentos abrangentes, possui uma facilidade natural de trabalhar com outras disciplinas, ajudando o aluno a descrever a complexidade do ambiente, ou seja, as interações de elementos que compõem uma paisagem. Para o estudo integrado da paisagem é necessário a união dos conhecimentos tanto da Geografia Física quanto a Geografia Humana.

A quarta questão, os estudantes quando perguntados quais disciplinas abordam os aspectos ambientais (quadro 1), responderam 82% em sua maioria a disciplina Biologia pelos aspectos ecológicos, o estudo dos seres vivos, das plantas, natureza e 18% responderam a disciplina de História descrevendo o histórico e as atuações atuais da Educação Ambiental. Percebe-se que nestas primárias concepções da primeira disciplina estão associadas ao envolvimento desta aos conhecimentos ambientais, e a segunda disciplina ao processo histórico de ocupação sobre meio ambiente.

A quinta questão indaga os alunos sobre a existência de projetos ambientais na escola (quadro 1), 91% deles afirmaram que não existe nenhum projeto que aborde essa temática e 9% relatam que os projetos surgem de Instituições públicas a exemplo o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Verificou-se que a política pública voltada aos temas transversais é pouco efetiva na escola pesquisada, e que há pouca preparação dos professores nessas temáticas, sendo necessária a qualificação destes profissionais.

No segundo questionário (quadro 1) pode-se observar que o nível de compreensão dos discentes sobre a temática ambiental no ensino de Geografia, após a intervenção na escola. Nas respostas destes a questão que outras temáticas a Educação Ambiental aborda questões além do meio ambiente, sendo que 55% relacionam ao exercício da cidadania. Na mudança nas práticas sociais diante dos problemas existentes no meio ambiente. Os alunos citaram no total de 27%, as relações socioambientais, sendo que o homem está constantemente transformando a natureza para a utilização dos recursos naturais e 18% relataram a sustentabilidade que deriva do conceito de desenvolvimento sustentável. Esse desenvolvimento busca equilibrar as relações econômicas, sociais e naturais, onde a geração atual pode usufruir dos bens sem comprometer as futuras.

Após a exibição do documentário “o lixo extraordinário”, os alunos relataram de que maneira que a educação transformou a vida das pessoas no lixão, 54% dos estudantes relataram que o trabalho

no projeto artístico mudou a forma de como os catadores passaram pensar mudo, 44% relataram a transformação do lixo em arte. No decorrer do envolvimento dos catadores com o artista, a partir da criação das obras de arte criadas com o material do lixo, eles começam a se identificarem nas obras, passaram a valorizar sua vida e procurar novos rumos para além do lixão, da mesma forma acontece a partir da educação.

Em relação aos problemas ambientais do bairro os estudantes descreveram com 73% o lixo em locais impróprios: terrenos desapropriados, em casa abandonadas, nos canais de esgoto, 18% relataram falta de saneamento básico e 9% a falta de árvores. Muitos problemas ambientais assolam as cidades devido a falta de planejamento urbano, o lixo nas ruas é uma questão de educação das pessoas, pois, existe a coleta de lixo, a falta de áreas verdes causa as ilhas de calor e aumenta a poluição do ar.

As propostas dos alunos para a aplicação da sustentabilidade na escola envolvendo a comunidade. Para os entrevistados 46% disseram que a coleta seletiva dos materiais sólidos e a reciclagem seriam umas das alternativas, 36% descreveram os projetos educacionais dos professores e 18% citaram uma plantação de árvores, construção de uma horta na escola. As propostas retratam a necessidade dos alunos colocarem em prática o aprendizado teórico, uma educação que forme cidadãos.

Apesar de se ter vários meios de informação, a escola continua ser ainda a instituição de maior confiabilidade na educação. Através da pesquisa, pode-se introduzir novas metodologias no ensino, propostas de reformulação do currículo escolar, melhoramento do ensino no aperfeiçoamento da prática docente, na formação do professor, no aprofundamento teórico-metodológico, podendo oferecer meios que os estudantes tenham a capacidade crítica para compreender realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Geografia é fundamental no currículo escolar, pois através desta disciplina os alunos abrem novos horizontes para compreender as transformações que ocorrem no mundo, relacionando os assuntos passados em sala de aula com situações do cotidiano. Isso significa que a Geografia sempre se fez presente em nossas vidas, seja dentro de casa, ou no caminho até a escola, o tempo todo, a sociedade usufrui dos conhecimentos geográficos.

A pesquisa-ação aproxima a realidade da escola e percebe-se as dificuldades no ensino e na aprendizagem em relação a temática ambiental e ao ensino de Geografia. A EA é trabalhada na escola analisada de forma superficial sendo limitada apenas a ser ensinada por meio do livro didático e aulas expositivas, e o que é mais importante, a questão da prática e a consciência crítica dos alunos acaba sendo pouco abordada.

A partir da intervenção, constou-se a necessidade de trabalhar a temática ambiental de modo crítico e reflexivo, visando problematizar as questões ao uso e ocupação do meio ambiente, e que a instituição de ensino analisada pode e deve contribuir para este pensamento cidadão.

Os desafios para se propor projetos interdisciplinares na escola são: fragmentação do conhecimento, onde não há articulações no planejamento dos professores, os métodos e práticas tradicionais, que visam bastante na memorização de dados invés da problematização da realidade, e os materiais didáticos, devido ao uso exacerbado da lousa e do livro didático.

Existem metodologias como o uso das novas tecnologias, a junção da aula expositiva as atividades criativas, trabalhos em grupo com alunos e comunidade, que possibilitem trabalhar a EA de maneira interdisciplinar envolvendo as diferentes disciplinas do currículo escolar, inclusive a Geografia. Isso é possível quando todo o corpo escolar se propõe a realizar essa atividade, a qual não considera-se uma tarefa fácil.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, C. J. S. Educação Ambiental para a Sustentabilidade Ambiental e Social: mediando o diálogo entre escola e comunidade. *In: MATOS, K. S. A. L. (org.). Educação Ambiental e Sustentabilidade IV*. Fortaleza: Edições UFC, 2013, p. 259-272.
- BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. M. Sociedade e Natureza. *In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (org.). A Questão Ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009, p. 17-42
- CZAPSKI, S. *Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997 – 2007*. 2. ed. Brasília: MMA, 2008, p.59-73.
- FREIRE DÍAS, G. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Global, 1998.
- GUERRA, A. J. T. (Org.). *A Questão Ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

- GUIMARÃES, M. *A Dimensão Ambiental na Educação*. Campinas: Papyrus, 1995.
- GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). *A Questão Ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009, p. 81-105.
- LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- PARDO DÍAZ, A. *Educação Ambiental como Projeto*. Trad. Fátima Murad. – 2.ed.- Porto Alegre: Artmed, 2002.
- Lixo extraordinário*. Direção: Lucy Walker. Elenco: Vick Muniz. Almega Projects, 02 Filmes, 2010. Documentário (99min).
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: problemática, tendências e desafios*. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010, p. 175-215.
- SEGURA, D. S. B. Educação ambiental nos projetos transversais. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. (orgs). *Vamos cuidar do Brasil: Conceitos e práticas em educação Ambiental na escola*. Brasília: MEC, CGEA, MMA, Unesco, 2007, p. 94-101.
- SENE, E; MOREIRA, J. C. *Geografia geral do Brasil: espaço geográfico e globalização*. 1v. São Paulo: Scipione, 2010.
- TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.
- VESENTINI, J. W. *Repensando a geografia escolar para o século XXI*. São Paulo: Plêiade, 2009, p.69-94.

A NUVEM DE PALAVRAS COMO INSTRUMENTO EFICAZ DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

José ESPÍNOLA JR., Doutor em Engenharia Mecânica, Docente do Instituto Federal de Educação
Ciência e Tecnologia de Sergipe - Orientador, joseespinolajr@uol.com.br

Fábio Wendell Graça NUNES, Mestre em Engenharia Civil, Docente do Instituto Federal de Educação
Ciência e Tecnologia de Sergipe - Orientador, fabiowendell@yahoo.com.br

Marcos Venicius Carvalho AMARAL, Discente do Curso Técnico de Nível Médio em Eletromecânica
do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe, marcoscarvalhoid@gmail.com

João Higor Menezes de SOUZA, Discente do Curso Técnico de Nível Médio em Eletromecânica do
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe, higor.metal98@gmail.com

RESUMO

A educação ambiental é um modelo que perpassa pela interdisciplinaridade, no entanto com um ponto de convergência que permita construir valores sociais, habilidades, competências e conhecimentos voltados para a sustentabilidade. Como procedimento metodológico foi aplicado com 38 discentes do 9º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal de educação, localizada no município de Lagarto, no estado de Sergipe. O presente estudo foi caracterizado por pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo com caráter exploratório, com abordagem quantitativa e qualitativa. O objetivo desse trabalho foi validar o estudo realizado por Espínola Jr. et al.(2015) como instrumento de Educação Ambiental, usando a técnica de nuvens de palavras. Os resultados apontaram a nuvem de palavras como uma boa ferramenta pedagógica em Educação Ambiental, apesar de algumas interpretações equivocadas na compreensão por parte de alguns discentes da nuvem de palavras. Através dos resultados obtidos, pôde-se concluir que a nuvem de palavras apresenta-se como boa alternativa para a conscientização a respeito da Educação Ambiental.

Palavras-chaves: Educação ambiental, nuvem de palavras, estudantes, percepção ambiental.

ABSTRACT

Environmental education is a model that is embraced by the interdisciplinarity, however with a point of convergence that allows building social values, abilities, skills and knowledge geared towards sustainability. As a methodological procedure was applied to 38 students of the 9th grade of elementary school at a school municipal public education, in the municipality of Lagarto in the state of Sergipe. This study was characterized by literature and field research with exploratory, with a quantitative and qualitative approach. The objective of this study was to evaluate the study by Espinola Jr. et al. (2015) as environmental education tool, using the word cloud technique. The results show the word cloud as a good educational tool for environmental education, despite some misinterpretations in the understanding by some students of the word cloud. Through the results, it concluded that the word cloud presents a good alternative to awareness about environmental education.

Keywords: Environmental education, word cloud, students, environmental perception.

INTRODUÇÃO

A I Conferência das Nações Unidas (1972), em Estocolmo, voltada para o meio ambiente e desenvolvimento marca o início de um processo as discussões a cerca do meio ambiente e da sustentabilidade. A partir desta conferência, a Educação Ambiental foi contextualizada internacionalmente. Na Rio-92 foi assinado um documento denominado Agenda 21, que assegura a inclusão da Educação Ambiental de forma permanente com a colaboração de programas não governamentais e de comunidades tradicionais. Cumprindo as recomendações da Agenda 21, em 1994 foi criado o PRONEA (Programa Nacional de Educação Ambiental) para desenvolver diversas ações no campo da Educação Ambiental. (MEDINA, 2009). Em 1999 foi promulgada a Lei 9.795, que instituiu uma Política Nacional de Educação Ambiental e, por meio desta, foi estabelecida a obrigatoriedade da Educação Ambiental em todos os níveis do ensino formal da educação brasileira. Esse foi um marco importante da história da educação ambiental no Brasil, porque ela resultou de um longo processo de interlocução entre ambientalistas, educadores e governos (BRASIL, 1999).

Segundo Dias (2004), entende-se que educação ambiental pode ser aplicada de diversas formas, mas com uma única finalidade, construir valores sociais, habilidades, competências e

conhecimentos voltados para a conservação do meio ambiente. Para construção de uma sociedade sustentável é necessário inserir métodos de educação ambiental, com o objetivo de promover a sustentabilidade. Esta é a estratégia mais viável para enfrentar o desafio da sociedade moderna. A educação ambiental é uma importante ferramenta de conscientização sobre os problemas ambientais que vivenciamos atualmente, apesar de que hoje ela não se encontra totalmente aplicada (OLIVEIRA, 2010).

“Nuvens de palavras” é um recurso gráfico (usado principalmente na internet) para descrever os termos mais frequentes de um determinado texto. O tamanho da fonte em que a palavra é apresentada é uma função da frequência da palavra no texto: palavras mais frequentes são desenhadas em fontes de tamanho maior, palavras menos frequentes são desenhadas em fontes de tamanho menor.

A nuvem de palavras dentro da sala de aula serve como um instrumento diferenciado de comunicação entre professor e o aluno, mostrando a ele uma maneira eficiente de aprender através de uma ilustração. Ajuda também no enriquecimento do vocabulário do próprio aluno e na exploração de sinônimos e antônimos das palavras dentro da nuvem.

Esse estudo foi realizado por discentes do ensino médio do Instituto Federal de Sergipe como parte de um projeto de iniciação científica do Convênio IFS/PETROBRAS.

O objetivo desse trabalho foi validar o estudo realizado por Espínola Jr. et al.(2015) como instrumento de Educação Ambiental, usando a técnica de nuvens de palavras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desse trabalho foi realizada inicialmente pesquisa bibliográfica sobre o tema em tela e posteriormente uma pesquisa de campo com caráter exploratório, com abordagens quantitativa / qualitativa. A abordagem quantitativa consistiu numa inferência estatística das respostas aos questionários. A opção pela abordagem qualitativa de pesquisa em Ciências Sociais se dá pela razão de elas trabalharem com o estudo das motivações, atitudes, valores, crenças, tendências e significados, correspondendo a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 1996; TRIVIÑOS, 1987). A variabilidade cultural e acadêmica do pesquisador, podem influenciar nos diferentes métodos e

resultados da pesquisa, assim aumentando a riqueza de conteúdos e possíveis interpretações do estudo. A abordagem qualitativa se deu com a interpretação das respostas abertas do questionário.

O questionário foi aplicado com 38 discentes do 9º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal de educação, localizada no município de Lagarto, no estado de Sergipe. A cidade está localizada na região centro-sul, com uma população estimada em 2014 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 101.305 habitantes. Terceiro município mais populoso de Sergipe, a cidade fica localizada a 75 km da capital, Aracaju.

O questionário foi construído com quatro perguntas, as quais consistiam na análise de uma nuvem de palavras, englobando os principais termos que definem o meio ambiente, objetivando validar a técnica da nuvem de palavras como instrumento de educação ambiental, como também medir o nível de conhecimento do discente em relação ao tema. Para tanto, a referida enquête adotou uma estratégia, com relação ao entrevistado, a qual estabeleceu uma rotina alicerçada nas seguintes nuances:

- Identificação da palavra em destaque na nuvem;
- Justificativa da escolha da palavra em destaque;
- Opinião sobre as três palavras mais importantes e as três menos importantes;
- Interpretação do aluno sobre a representação da imagem.

A partir de Espínola Jr. op cit. adotou-se uma nuvem de palavras como referência para validação. Com isso, utilizamos a figura 1 como instrumento de investigação.

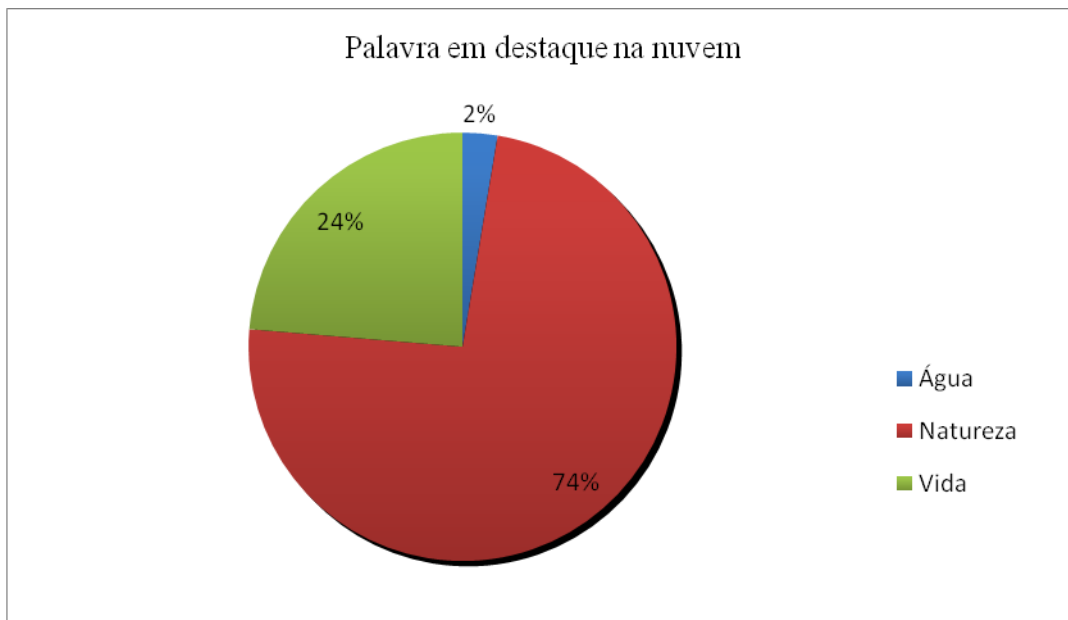


Figura 2 – Respostas dos discentes sobre a enquete: “Qual é a palavra em destaque na nuvem?”.

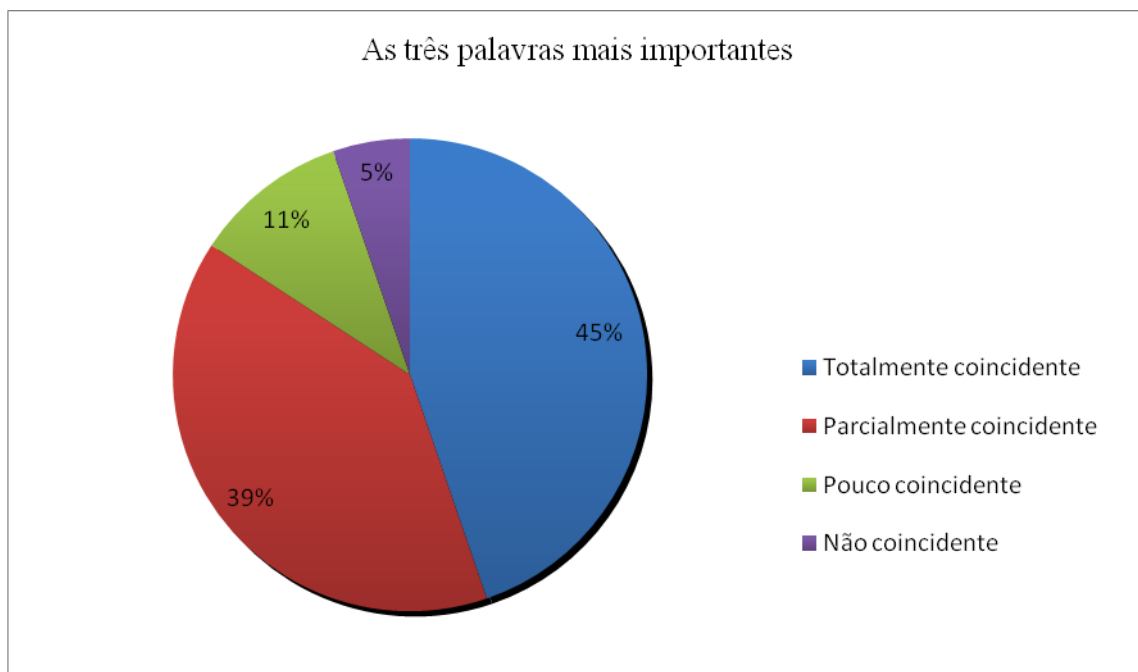


Figura 3 – Respostas dos discentes sobre a enquete: “Quais as três palavras mais importantes da nuvem?”.

De acordo com Espínola Jr. et al.(2015), as três palavras mais importantes são:

- Natureza;
- Vida;
- Água.

Sendo assim, elaboramos a seguinte classificação (figura 3):

- Totalmente Coincidente - Coincidência de três palavras;
- Parcialmente Coincidente - Coincidência de duas palavras;
- Pouco Coincidente - Coincidência de apenas uma palavra;
- Não Coincidente - Nenhuma coincidência.

Na análise seguinte (figura 4), cada aluno escolheu as três palavras da nuvem que consideravam as menos importantes dentro do meio ambiente, as quais foram:

- Casa;
- Homem;
- Cidade

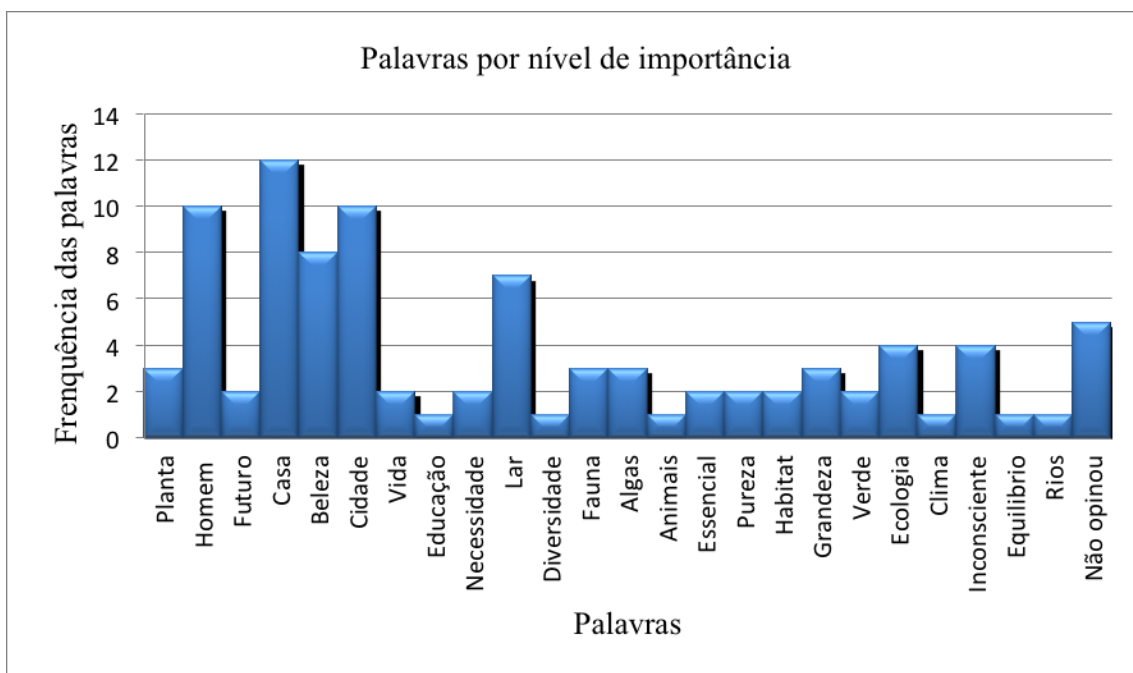


Figura 4 – Respostas dos alunos sobre a enquete: “Quais as palavras menos importantes na nuvem?”.

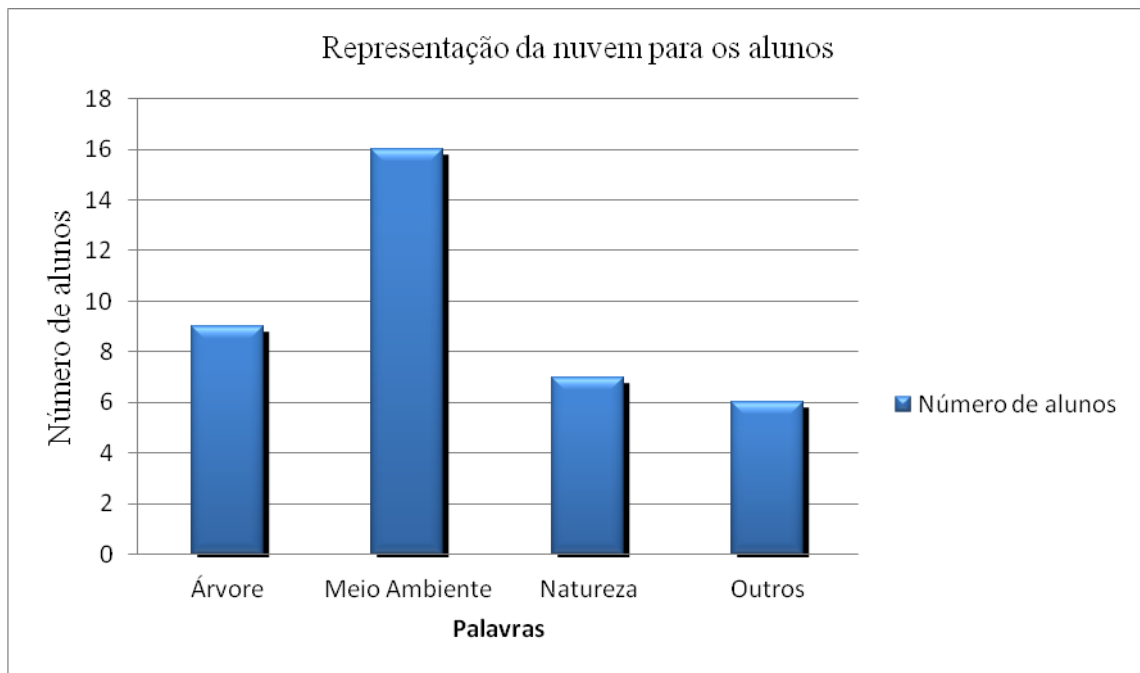


Figura 5 – Respostas dos discentes sobre a enquete: “O que a nuvem representa?”.

Na análise seguinte (figura 5), foi solicitado aos discentes que expressassem uma palavra sobre a significância da nuvem, com o objetivo de mensurar o nível de compreensão dos mesmos. O resultado obtido conduziu a três palavras, as quais foram por ordem de significância:

- Árvore;
- Meio ambiente;
- Natureza.

CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados identificamos que a nuvem de palavras se mostra como uma boa ferramenta de Educação Ambiental, todavia alguns alunos apresentaram uma interpretação equivocada entendendo a nuvem como um objeto, por exemplo uma árvore, e não como uma representação subjetiva, o formato da nuvem criou esse ponto de divergência na interpretação. No entanto os pontos de convergência nos resultados mostraram que o estudo de Espínola Jr. et al. (op cit.) pode ser considerado como uma ferramenta eficiente para ações pedagógicas em Educação Ambiental e que a técnica da nuvem de palavras se apresenta como boa alternativa para a conscientização quanto a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental- ProNEA: documento básico*. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 2. ed. Brasília, 2004.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 7.ed. São Paulo: Gaia, 2001.
- ESPÍNOLA JR., J. et al. *A Percepção Ambiental Entre os Estudantes do IFS Campus Lagarto*. In: III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnologia, 2015, Recife.
- LAGO, A. A. C. do (2007). *Estocolmo, Rio, Joanesburgo – O Brasil e as Três Conferências Ambientais das Nações Unidas*. Brasília: Instituto Rio Branco; Fundação Alexandre de Gusmão, 2007 (276 p.).
- MEDINA, N. M. *Breve histórico da Educação Ambiental*. 2009. Disponível em: <http://pm.al.gov.br/bpa/publicacoes/ed_ambiental.pdf>. Acesso em: 17 set. 2015.
- TRAVASSOS, E. G. *A prática da educação ambiental nas escolas*. Porto Alegre, RS: Editora Mediação, 2.ed., 2006.
- TRIVIÑOS, A. M. *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1997.

HORTAS VERTICAIS PROMOVENDO SAÚDE, EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

Sabrina Kelly dos SANTOS Graduanda do Curso de Agronomia da UFPB sabrinasks11@hotmail.com

Francisco Jeanes Silva SOARES Graduando do Curso de Agronomia da UFPB
jeanesagronomia@hotmail.com

Luan Pereira de OLIVEIRA Graduando do Curso de Agronomia da UFPB luanoliveirax@gmail.com

Núbia Pereira da COSTA Professora Departamento de Ciências Biológicas do CCA da UFPB
nubia@cca.ufpb.br

RESUMO

A Educação formal cada vez mais vem dando ênfase para o desenvolvimento sustentável e, por isso, a inserção de projetos que promovam educação ambiental juntamente com a educação alimentar tornam-se importantes para o currículo escolar, de maneira interdisciplinar, em todas as práticas cotidianas da escola. Este trabalho teve como objetivos demonstrar práticas da educação ambiental com a reutilização de garrafas PET para confecção da horta vertical e despertar mudanças de atitude e comportamento dos alunos, demonstrando aos mesmos, os benefícios à saúde, econômicos e ambientais. Este projeto foi desenvolvido na Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal e Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio, na cidade de Areia – PB. Inicialmente houve uma exposição aos alunos, professores e diretores das escolas para mostrar a proposta do projeto e foi desenvolvido um questionário semiestruturado para conhecer o perfil alimentar de cada aluno. Posteriormente houve a implantação das hortas verticais reutilizando garrafas PET; escolha do solo; semeadura direta e em sementeiras; irrigação; transplântio; retiradas de plantas daninhas e pragas; colheita; higienização correta das hortaliças e confecção de mini-hortas que foram distribuídas no final do projeto. Ao término do projeto totalizou-se 283 garrafas PET foram reutilizadas na confecção das hortas suspensas e mini-hortas e conseqüentemente, retiradas do meio ambiente. Observou-se que na escola Júlia Verônica 89,47% dos alunos consomem hortaliças e as hortaliças preferidas são a alface e o tomate com porcentagem 50% e 52,94% respectivamente. Já na Escola Pinóquio 84,28% dos alunos possuem hábito de consumo de hortaliças, e também, as hortaliças preferidas dos alunos são a alface e o tomate, com porcentagem de 40% e 45,71% respectivamente. Após a implantação das hortas nas

escolas os alunos demonstraram compreender os benefícios que as hortaliças trazem nas refeições diárias e compreenderam a importância da reutilização de materiais recicláveis.

Palavras-Chave: alimentação saudável, educação ambiental, hortaliça

ABSTRACT

Formal education increasingly is giving emphasis to sustainable development and, therefore, the inclusion of projects that promote environmental education along with nutrition education become important for school curriculum, in an interdisciplinary way, in all the daily practices of school. This study aimed to demonstrate the environmental education practices by reusing PET bottles to construct the vertical garden and spark changes in attitude and behavior of students, demonstrating to them the benefits to health, economic and environmental. This project was developed at the Municipal School of Grade 1 Julia Veronica Leal dos Santos and Early Childhood Education and Elementary School Pinocchio in the city of Areia - PB. Initially there was an exposure to students, teachers and school principals to display the project proposal and a semi-structured questionnaire was developed to meet the food of each student profile. Later there was the implementation of vertical gardens reusing PET bottles; choice of soil; tillage and sowing; irrigation; transplanting; taken from weeds and plant pests; harvest; proper cleaning of vegetables and production of mini-gardens that were distributed at the end of the project. At the end of the project amounted to 283 PET bottles were reused in the manufacture of suspended gardens and mini-gardens and thus removed from the environment. It was observed that in school Julia Veronica 89.47% of consuming vegetables and preferred vegetables are lettuce and tomato with percentage 50% and 52.94% respectively. In the School Pinocchio 84.28% of students have vegetable consumption habits, and also the favorite vegetables of the students are lettuce and tomato, with a percentage of 40% and 45.71% respectively. After the implementation of gardens in schools students demonstrated understand the benefits that bring the vegetables in daily meals and understood the importance of reusing recyclable materials.

Keywords: healthy food, environmental education, vegetables

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental vem sendo aceita, nos últimos anos, como sinônimo de educação para o desenvolvimento sustentável ou de educação para a sustentabilidade e, por isso, a inserção de projetos que promovam a educação ambiental torna-se importante para o currículo escolar, de maneira interdisciplinar, em todas as práticas cotidianas da escola (PESTANA, 2007).

A sociedade vem se preocupando cada vez mais com a problemática ambiental, com isso, várias iniciativas estão surgindo para reverter ou amenizar esta situação. Para tanto, a Educação Ambiental procura implementar ações na educação básica buscando formar cidadãos conscientes e comprometidos com as principais preocupações da sociedade (SERRANO, 2003).

O planeta está mais do que nunca sentindo todas as ações degradativas do homem, por isso, deve haver uma mudança nas bases da economia e no estilo de vida das populações urbanas nos níveis atuais, assim como no consumismo desenfreado e no descarte de grandes quantidades de materiais tóxicos (NUNES, 2010). Antes que seja tarde demais, precisa-se trabalhar para que esta situação não piore, com isto, nada melhor do que lidar com o futuro do mundo, que são nossas crianças, onde umas das formas de se trabalhar com elas a Educação Ambiental é construindo hortas nas escolas.

É na escola que as crianças de várias faixas etárias passam boa parte do seu tempo e contam com a ajuda de professores que são membros importantes no processo de conhecimento e que tomam para si a responsabilidade de orientar cada criança ali presente. Porém, o corpo docente precisa trabalhar juntamente com os pais e responsáveis dos alunos, pois assim, podem fazer com que elas desenvolvam hábitos saudáveis, conservem o meio ambiente e sejam cidadãos conscientes.

Há vários fatores que podem impedir à aprovação de um projeto que envolve a educação ambiental na escola, como por exemplo, a vontade do corpo docente de implementar um projeto na escola já que altera a rotina acadêmica, o tamanho da escola, espaço oferecido pela escola, quantidade de alunos e disposição dos mesmos.

Apesar da alimentação ser servida em algumas instituições de ensino, raramente esta é vista como conteúdo de ensino (MARACATINS, 2010). A educação alimentar deve ser levada para o ambiente escolar, onde o educando pode e deve reforçar a adoção de bons comportamentos alimentares. (MORGADO, 2006)

A horta escolar é um componente que engloba diversas áreas disciplinares como Matemática e Biologia, e também engloba questões importantes como hábitos alimentares saudáveis e educação ambiental. Além de relacionar conceitos teóricos a práticos auxiliando o processo de ensino e aprendizagem, ela se constitui como uma estratégia capaz de auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos de forma interdisciplinar, distribuídos em assuntos trabalhados por temas transversais (SERRANO, 2003).

A horta implantada na escola tem diversas vantagens para todo corpo escolar, tais como diminuir gastos com a alimentação, além de promover uma alimentação saudável, permite a colaboração dos alunos enriquecendo o conhecimento, estimula o interesse dos alunos pelos temas desenvolvidos com a horta, além de fornecer vitaminas e sais minerais importantes à saúde dos alunos (JARDZWSKI, 2005).

Um método fácil, prático, e sem custos para exercer a Educação Ambiental em escola é realizando o reaproveitamento de garrafas PET para a construção de hortas verticais, que além de dar um novo destino as garrafas promove a obtenção de hortaliças orgânicas, gerando um benefício rápido e direto pra quem o pratica (AZEVEDO, 2014)

São vários os benefícios de um canteiro vertical, entre eles, temos a reutilização de garrafas PET; o uso de espaços pequenos; a alimentação saudável prevenindo diversas complicações na saúde. Este trabalho teve como objetivos demonstrar práticas da educação ambiental com a reutilização de garrafas PET para confecção da horta vertical; despertar mudanças de atitude e comportamento dos alunos, demonstrando aos mesmos, os benefícios à saúde, econômicos e ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto Modificando Hábitos e Cultivando Saúde PROEXT/2014 MEC/SSEu e Cultivando Saúde na Escola PROBEX/2014 foi desenvolvido em Casa de Vegetação pertencente ao Departamento de Ciências Biológicas (DCB) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na escola pública: Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal e na escola particular: Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio, na cidade de Areia – PB, Brasil, com alunos do 2º ao 5º ano no período de maio a dezembro de 2014.

Primeiramente foi realizada uma visita às escolas para conhecimento e concordância dos diretores com a implementação do projeto, na qual foi entregue a cada diretor da escola um termo de autorização de publicação de dados obtidos com o projeto (Figura 1). Em seguida foi escolhido o melhor lugar para as hortas obedecendo às exigências técnicas.

Posteriormente houve a mobilização dos alunos, professores e demais integrantes da escola para o projeto com uma exposição oral abordando os seguintes temas: Educação alimentar, Educação ambiental e Confeção da horta vertical. Foi solicitado aos alunos que recolhessem garrafas PET para confecção hortas, e disponibilizado um coletor em cada escola. Paralelamente os alunos foram envolvidos em uma pesquisa através de um questionário semiestruturado (Figura 2) para se conhecer suas preferências e o consumo de hortaliças.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portador da Cédula de identidade RG nº. _____, inscrito no CPF/MF sob nº _____, residente à Av/Rua _____, nº. _____, município de _____/PARAÍBA. Responsável pelo(a) aluno(a) _____ AUTORIZO o uso de imagem em todo e qualquer material entre imagens de vídeo, fotos e documentos, para ser utilizada no (COLOCAR NESTE ESPAÇO O NOME DA ATIVIDADE QUE SERÁ REALIZADA, OU COMO NO CASO QUE VC PEDIU O NOME DO PROJETO). A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: (I) outdoor; (II) busdoor; folhetos em geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeo-tapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros). Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

_____, dia ____ de _____ de _____.

(assinatura)

Telefone: _____

ESCOLA:

ALUNO:

IDADE

ANO (SÉRIE):

1. Têm hábito de consumo verduras e hortaliças?
2. Se tiver, qual você prefere mais?
3. Se não, por que não gosta?
4. Gostaria de provar alguma hortaliça?
5. Você acha que seus pais gostam de verduras ou hortaliças?
6. Quando você vai lanchar o que você prefere?
7. Você acha que comer frutas, legumes e hortaliças vão deixar você mais forte?

Figura 1- Termo de autorização de uso de imagem aplicado às escolas. Figura 2- Questionário semiestruturado aplicado às crianças participantes do projeto das escolas.

Diariamente os alunos preparavam as sementeiras para formação das mudas. As espécies de hortaliças escolhidas para plantio foram indicadas como favoritas pelos alunos através da avaliação dos questionários aplicados, mas também houve a inclusão de hortaliças pouco conhecidas dos mesmos.

As garrafas PET levadas pelos alunos foram recolhidas para confecção das hortas e para isto alguns materiais foram utilizados, como:

- Tesoura – para recortar as garrafas e fazer furos para o escoamento da água
- Alicates – para dá nós embaixo das garrafas
- Arames – para sustentar as garrafas

Depois de montar a estrutura das hortas, o grupo formado por sete bolsistas extensionistas foi dividido, formando grupos de trabalhos que dividiram as tarefas para implantação e condução das hortas que ocorreu simultaneamente nas duas escolas.

Com as hortas já montadas, com o auxílio de pás, o substrato previamente peneirado para retirar os torrões, foi colocado nas garrafas e o plantio e transplantio foram realizados com as turmas separadamente, assim como a irrigação. Além da irrigação, outras atividades foram realizadas durante o intervalo do plantio e colheita, como por exemplo, atividades de colorir, caça-palavras, sete erros, para que os alunos se habituassem as hortaliças que estavam sendo cultivadas nas hortas.

Ao final do projeto foram organizados eventos de encerramento do projeto nas escolas, onde foram servidos um lanche saudável composto por sucos de frutas orgânicas e bolos preparados com as hortaliças aos alunos, professores e demais integrantes da escola. Nesse dia, foi distribuída aos alunos mini-hortas em garrafas PET fabricadas pelos bolsistas extensionistas. Cada mini-horta possuía o nome do aluno participante do projeto, assim os mesmos puderam continuar a cultivar as hortaliças em casa, durante as férias escolares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a colaboração dos alunos, professores, diretores e integrantes do projeto, foi possível recolher 125 garrafas para confecção das hortas verticais, destas, 10 hortas foram para a Escola de

Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio e 15 hortas foram para a Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal. Todos os alunos do 1º ao 5º ano participaram de todas as atividades realizadas, desde plantio até a colheita, além do mais todos aprenderam a forma correta de higienização das hortaliças (Figura 3).

Através desse projeto os alunos passaram a ter maior contato com o ambiente de uma forma diferenciada e permitiu maior interação social entre eles, onde apesar da separação das turmas, todos trabalhavam em conjunto, e esta participação coletiva foi um dos diferenciais, pois exigiu que cada aluno ali presente se envolvesse por inteiro no trabalho, tornando-se um grupo mais unido. Conforme Boff (1999) “cuidar é mais que um ato; é uma atitude. Portanto, abrange mais que um momento de atenção, de zelo e de desvelo. Representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilização e de envolvimento afetivo com o outro”.

Cada vez que se falava em horta dentro da sala ou fora dela, havia uma animação dos alunos, uma vontade de aprender mais e mais, onde os mesmos participavam de forma ativa com perguntas e comentários, com isto viu-se que eles gostavam de estar ali e que aprendiam. Contudo, vemos a necessidade de expandir esse trabalho, atingindo pais e familiares, para que os mesmos trabalhem em conjunto com a escola conscientizando as crianças, pois as mesmas são o futuro do planeta.

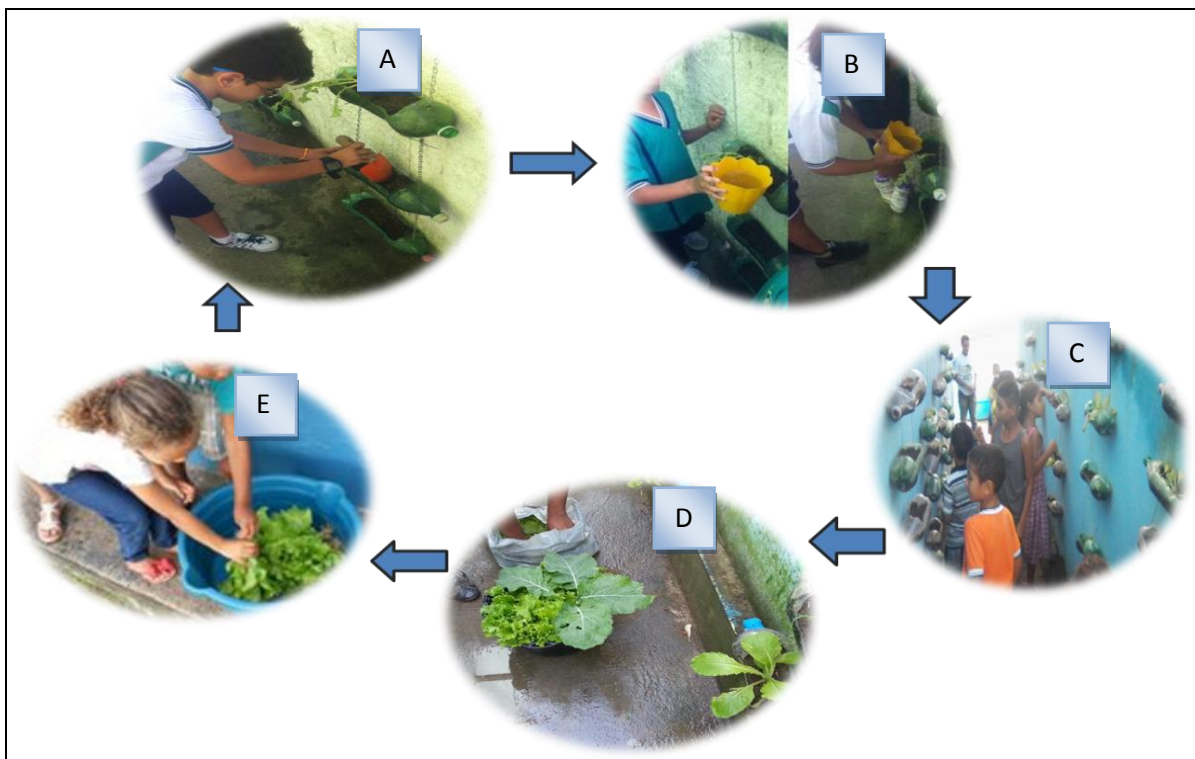


Figura 3. Atividades realizadas pelos alunos durante a realização do projeto: Plantio (A), Irrigação (B), Tratos Culturais (C), Colheita (D) e Higienização (E).

A partir dos dados dos questionários foi possível fazer uma breve análise e conhecer o perfil alimentar dos estudantes envolvidos. Verificou-se que 89,47% dos alunos da Escola Júlia Verônica possuem o hábito de consumir hortaliças e que 10,52% não possuem este mesmo hábito, já na Escola Pinóquio 84,28% dos alunos tem o hábito de consumir hortaliças e 15,71% não consomem (Figura 4).

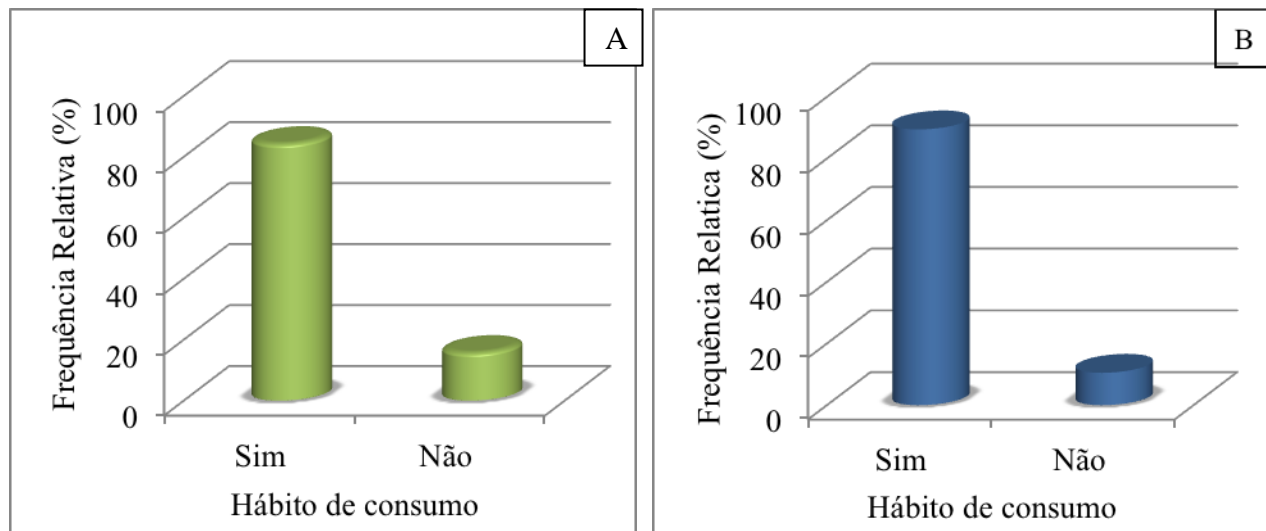


Figura 4. Frequência relativa quanto ao hábito de consumo na Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio (A) e na Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal (B).

Estudos realizados por (LIMA et al., 2011) em três escolas públicas da cidade de Areia – PB, entre elas a escola Júlia Verônica e três escolas particulares, entre elas a Escola Pinóquio, verificaram que em média 76% dos alunos das escolas públicas consomem hortaliças regularmente e que nas escolas particulares esse valor caía para em média 61,8% dos alunos que consumiam hortaliças regularmente. Em 2013 o hábito de consumo dos alunos da Escola Júlia Verônica foi de 91,67% e na escola Pinóquio foi de 85% (SILVA et al., 2013). O que evidencia um aumento considerável na resposta positiva para o consumo de hortaliças por parte das crianças envolvidas no projeto, provavelmente isso ocorreu devido aos incentivos das atividades de hortas nas escolas. Mesmo assim verifica-se que alunos da escola particular quando comparados aos alunos da escola pública, consomem menor quantidade de hortaliças.

As pesquisas que avaliam o consumo alimentar de indivíduos em idade escolar, a exemplo dos dados obtidos juntos à população adulta, têm apontado para um baixo consumo de frutas e hortaliças (Oliveira et al., 1998). Segundo SOUZA (2015), apenas um em cada quatro brasileiros consome a quantidade de frutas e hortaliças recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Muitos alunos na hora do lanche preferem consumir alimentos que não são nada saudáveis e muitas vezes essas vontades são atendidas pelos próprios pais que acabam comprando salgadinhos,

refrigerantes, biscoitos ou até mesmo dando dinheiro para que eles possam comprar seu lanche na própria escola, que na maioria das vezes não oferecem lanches saudáveis. O papel da escola, não exclui a responsabilidade dos pais na hora de montar o lanche dos filhos. Os lanches devem ser equilibrados e saudáveis contendo sucos, frutas, sanduíches naturais etc; evitando salgadinhos, refrigerantes, balas, chocolates, entre outros (Menegazzi, 2015).

Na escola Júlia Verônica 68,42% dos alunos preferem sanduíches na hora do lanche, porém 31,57% preferem salgadinho, já na escola Pinóquio, cerca de 74,29% dos alunos preferem sanduíche na hora de lanche e 18,58% preferem salgadinho (Figura 5). Apesar da escola Pinóquio possuir menor porcentagem quanto ao hábito de consumo das hortaliças, quando se comparado com a escola Júlia Verônica, os mesmos tiveram maior porcentagem quando perguntado a preferência ao consumir sanduíche na hora do lanche, já que se trata de um alimento mais saudável e que pode ser incrementado com várias hortaliças.

Geralmente alunos de escola pública têm alguma pessoa da família, como pai, mãe, avô, avó que trabalha com agricultura, assim já há um incentivo maior para o consumo de hortaliças, talvez este seja um dos motivos pelo qual a porcentagem de alunos da escola Júlia Verônica quando perguntado se eles preferiam como lanche um sanduíche com verduras e legumes ou salgadinho, a maioria tenha respondido a segunda opção, por se tratar de um alimento de menor contato para eles, despertando assim um interesse maior em consumi-lo. Como as crianças de escola particular possuem maior possibilidade de consumir salgadinhos e como o paladar já estar acostumado com este tipo de alimento, talvez este seja um dos motivos pelo qual a maioria tenha escolhido como lanche o sanduíche. Quando se enfatizava que se tratava de um sanduíche com verduras e legumes, alguns alunos falaram que comeriam caso retirassem todas ou algumas hortaliças.

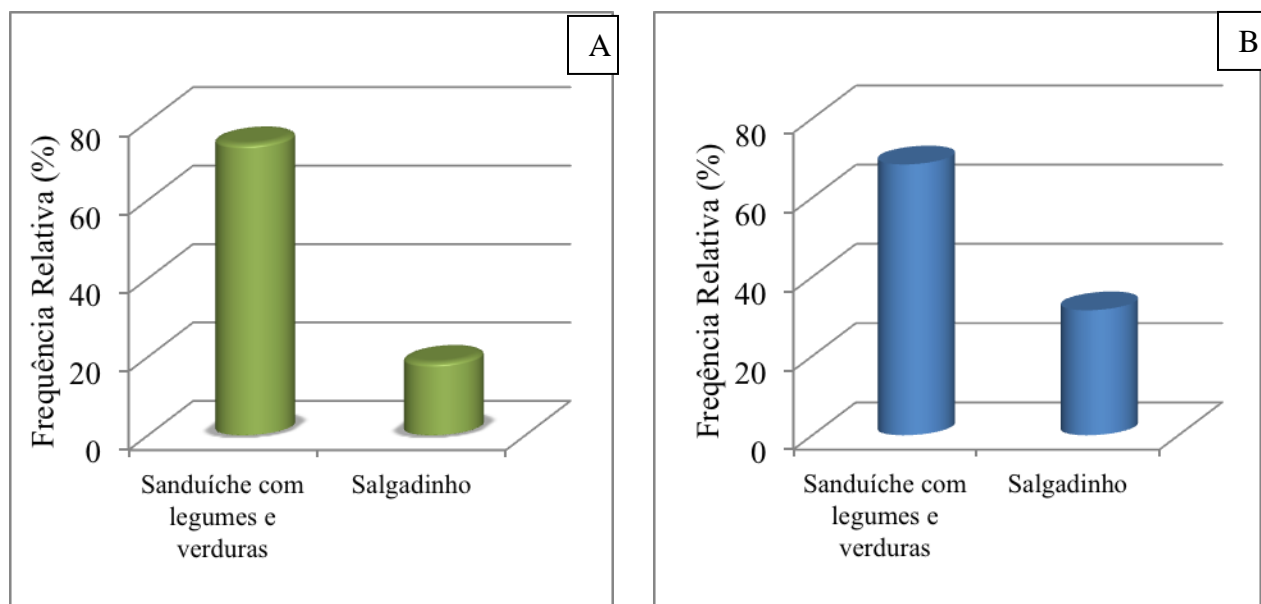


Figura 5. Frequência relativa quanto à preferência de consumo entre Sanduíche com legumes e verdura e Salgadinho entre os alunos da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio (A) e na Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal (B).

Quando comparadas as hortaliças que aos alunos mais consomem nas duas escolas, observa-se que o consumo de cinco hortaliças, sendo elas: o tomate, o coentro, a alface, a cenoura e a couve é maior na escola Júlia Verônica e apenas o consumo de três hortaliças, a cebolinha, a repolho e o pimentão é maior na escola Pinóquio (Tabela 1).

Escola	Frequência Relativa (%)							
	Tomate	Coentro	Cebolinha	Alface	Cenoura	Couve	Repolho	Pimentão
Júlia Verônica	52,94	29,41	11,76	50	38,23	20,58	5,88	5,88
Pinóquio	45,71	28,57	21,42	40	28,57	18,57	15,71	17,14

Tabela 1. Frequência relativa quanto à preferência consumo de oito hortaliças da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio e Escola Municipal de 1º Grau Júlia Verônica dos Santos Leal.

No trabalho realizado por Oliveira et al. (2008) a alface e o tomate também foi apontada por alunos de uma creche de Campo Grande-RJ como preferidas para o consumo.

As atividades desenvolvidas em uma horta escolar promovem a oportunidade dos alunos terem contato com a natureza e adquirir conhecimentos dos benefícios para a saúde e meio ambiente. Também se reveste de importância, por se tratar de uma forma da Universidade proporcionar maior contato dos estudantes do Curso de Agronomia com a comunidade no seu entorno, vindo somar na sua vida acadêmica e profissional.

No encerramento do projeto foram oferecidos os lanches saudáveis e foram entregues 158 mini-hortas (Figura 6), totalizando 283 garrafas PET reutilizadas. Os alunos e diretores se mostraram satisfeitos e felizes com a realização do projeto Hortas – Modificando Hábitos e Cultivando Saúde.



Figura 6. Realização do lanche saudável (A) e entrega das mini-hortas (B).

CONCLUSÃO

Com a implantação de hortas suspensas nas escolas, os alunos demonstraram compreender os benefícios que as hortaliças trazem nas refeições diárias, e demonstraram maior interesse pela alimentação saudável e compreenderam a importância da reciclagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, Marianne Costa, *Utilização de Garrafas PET no Projeto Hortas – Modificando Hábitos e Cultivando Saúde*. Areia – PB, 12p. Trabalho não publicado.
- BOFF, Leonardo. *Saber cuidar – ética do humano – compaixão pela terra*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- JARDZWSKI, K, 2005. *Projeto Horta*. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/ensinando/principal/conteudo.asp?id=1357>>. Acesso em: 19 de agosto de 2015.
- LIMA, B.J.S., PEREIRA FILHO, T.B. et al. *Avaliação do Consumo de Hortaliças das Escolas de Ensino Público e Privado do Município de Areia – Pb*. In: Encontro de Extensão, 12, Areia, 2011. Anais do ENEX, PRAC, PROBEX, nº 05.
- MARACATINS, A. *Horta na Escola* 2010. Disponível em: <http://www.camomilanutricao.com.br/dicas-e-receitas-post.php?title=horta-escolar>. Acesso em: 07 de outubro de 15
- MENEGAZZI, J.B. *O papel da família e da escola na educação infantil*. Disponível em: <<http://www.saudeviver.com.br/artigos/o-papel-da-familia-e-da-escola-na-educacao-nutricional-infantil>> Acesso em: 26 de agosto de 2015.
- MORGADO, F. S. *Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: Experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis*. 2006. 50 f. Monografia – Engenharia Agrônômica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2006.
- NUNES, R., *Como Garantir a Sustentabilidade Ambiental?* Disponível em: <<http://www.ecologiaurbana.com.br/sustentabilidade/comogarantir-sustentabilidade-ambiental/>>. Acesso em: 19 de agosto de 20015
- OLIVEIRA, J.; PHILIPPI, S.T.; CYRILLO, D.C. et al. *A alimentação de escolares no município de São Paulo*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., Rio de Janeiro, 1998. Alimentos, população e desenvolvimento. Rio de Janeiro: SBCTA, 1998. p. 495-498.
- OLIVEIRA, S.P.; TABAI, K.C.; SILVA, M.S.C.; et al. *Promoção do consumo de frutas, legumes e verduras em Unidades de Educação Infantil: diagnóstico inicial*. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro. 2008

- PESTANA, A. P. S. *Educação Ambiental e a Escola, uma ferramenta na gestão de resíduos sólidos urbanos*. 2007. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/educacaoambiental-e-a-escola.html>>. Acesso em: 19 de agosto de 2015
- SANCHES, M. *Hortaliças: Consumo e Preferência de Escolares*. 2002. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ciência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SERRANO, C. M. L. *Educação Ambiental e Consumerismo em Unidades de Ensino Fundamental de Viçosa-MG*. 2003. 91f. Tese (Doutorado em Magister Scientiae) – Programa de Pós Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.
- SILVA, A.R.; GOMES, M.G.S.; SANTOS, F.A., SOARES, F.J.S.; COSTA, N.P. *Influência no consumo de hortaliças em escolas no município de Areia – PB*. In: Encontro de Extensão, 14, Areia, 2013. Anais do ENEX, PRAC, PROBEX, n° 79.

INTERVENÇÃO EM PROL DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM AMBIENTES ESCOLARES NOS MUNÍCIPIOS DE MOSSORÓ E MACAU- RN

Márcia Regina Farias da Silva, Professora Dra. UERN Mossoró,
mreginafarias@hotmail.com

Darc Lays Franco de Oliveira SOUZA, graduanda do curso de bacharelado em Gestão Ambiental pela UERN, d_lfo@hotmail.com

Regina Cleane Marrocos, ⁴Bolsista de Iniciação Científica CNPq/PIBIC-UERN,
reginaclean@hotmail.com

Sóstenes Fernandes de BARROS, graduando do curso de bacharelado em Gestão Ambiental pela UERN, sostenes-fb@hotmail.com

RESUMO

O processo de industrialização da comida, que resultou no acesso a comidas prontas para o consumo imediato ou de rápida preparação, causou uma grande e rápida mudança nos hábitos alimentares da população brasileira. Além, dos casos de obesidade e de DTA's estão cada vez mais frequentes, há uma perda da identidade cultural. Partindo da ideia de que as crianças levarão seus hábitos para a vida adulta, viu-se na escola o lugar ideal para fazer uma intervenção. Foi, então, idealizado e realizado o evento intitulado "I Semana da Alimentação Saudável". O mesmo aconteceu nas Escolas Municipais Camélia de Almeida-Mossoró/RN e Maria Da Salete Martins-Macau/RN, onde foram realizadas palestras que abordaram o perigo do consumo excessivo de alimentos industrializados e a promoção da alimentação saudável; apresentação da pirâmide alimentar e; higienização pessoal e alimentação saudável. Simultaneamente, foram realizadas oficinas de lanches saudáveis, nas quais alunos tiveram participação direta e ativa; dinâmicas envolvendo alimentos saudáveis, com a intenção de promover a sensibilização dos alunos em relação ao tema. Foram implantadas, ainda, hortas escolares e em residências das comunidades visando à indução a alimentação saudável por meio da produção dos seus próprios alimentos. Bem como os alunos, professores e funcionários das escolas supracitadas, os pais dos alunos também estiveram presentes nas atividades, haja vista que, todos incidem influências sobre a formação dos hábitos dos alunos.

Palavras chaves: Alimentação saudável; Alimentos industrializados; Ambiente escolar.

ABSTRACT

The food industrialization process that resulted in access to food ready for immediate consumption or quick preparation, caused a large and rapid change in dietary habits of the population. In addition, cases of obesity and DTA's are becoming more frequent, there is a loss of cultural identity. Starting from the idea that children take their habits into adulthood, he found himself in school the ideal place to do an intervention. It was then designed and conducted the event titled "First Week of Healthy Eating". The same happened in Municipal Schools Camellia Almeida-Mossoró / RN and Maria Da Salete Martins-Macau / RN, where lectures that addressed the dangers of excessive consumption of processed foods and promote healthy eating have been conducted; presentation of the food pyramid and; personal hygiene and healthy eating. Simultaneously, workshops were conducted in healthy snacks, in which students had direct and active participation; dynamic involving healthy food, intended to raise awareness of students in the subject. They were implemented, yet, school gardens and residential communities aimed at inducing a healthy diet by producing their own food. As well as students, faculty and staff of the above schools, the parents were also present in the activities, given that all focus influences on the formation of habits of students.

Key words: Healthy food, Processed foods, School environment.

INTRODUÇÃO

A população brasileira, nas últimas décadas, experimentou grandes transformações sociais como o processo de industrialização da comida que resultaram em mudanças no seu padrão de saúde e consumo alimentar. Essas transformações acarretaram impacto na redução da pobreza e exclusão social e, conseqüentemente, da fome e desnutrição. Por outro lado, observa-se o aumento vertiginoso do excesso de peso na população, apontando para um novo cenário de problemas relacionados à alimentação e nutrição (BRASIL, 2013).

Como consequência dessa mudança, observa-se que além da perda da diversidade e identidade cultural, os novos hábitos têm causado danos à saúde dos brasileiros. O reduzido consumo de alimentos *in natura* que são fundamentais à saúde, como frutas e hortaliças, associados ao excessivo e crescente consumo de alimentos industrializados (ricos em gordura, açúcar, sal e pobres em fibras e vitaminas) e ao sedentarismo da população, tem contribuído para números alarmantes de sobrepeso,

obesidade e doenças crônicas. Por isso, é importante valorizar e incentivar as diferentes expressões de cultura alimentar brasileira, reconhecendo e difundindo a riqueza e diversidade de preparações, combinações e práticas alimentares locais (BRASIL, 2013).

Legitima-se, então, a importância de tratar desta temática com crianças, e o melhor lugar para isso é o ambiente escolar, já que os primeiros anos de vida são de suma importância para a formação de hábitos alimentares saudáveis que são levados para idade adulta (AQUINO; PHILLIPI, 2002). Sendo assim, é importante realizar ações nas escolas com o intuito de fortalecer e resgatar os bons hábitos alimentares, fornecendo informações e orientando a comunidade a respeito dos benefícios de uma alimentação saudável e os perigos que uma alimentação rica em conservantes e uma grande quantidade de agrotóxicos podem ocasionar a saúde das pessoas, além de sensibiliza-los para construção de uma horta na escola. Assim, como proposta para a propagação dos conceitos e práticas sobre alimentação saudável e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis e propor dietas saudáveis que estejam ao alcance da sociedade como um todo.

Nesse contexto, para garantir o direito da população a uma alimentação saudável e em quantidade adequada para o suprimento das necessidades nutricionais, se fez necessário à criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) que, por meio da Lei n° 11.346, traz em seu Art. 3° o conceito de segurança alimentar e nutricional:

Art. 3º A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006, Art. 3º, p. 1.)

Nessa direção, o presente artigo tem como objetivo relatar um ciclo de oficinas realizadas nas escolas Municipais Camélia Almeida em Barreira Vermelha, zona rural de Mossoró/RN e Maria da Salete Martins na comunidade de Sertãozinho, Macau/RN visando disseminar conceitos relacionados à temática da alimentação saudável além de, incentivar o consumo de frutas, verduras, arroz, feijão e outros alimentos que compõe uma dieta alimentar que atenda aos preceitos da Segurança Alimentar e Nutricional.

Cabe ressaltar que a proposta deste artigo está inserida junto ao Projeto: Práticas Educativas e Formação de Multiplicadores, com vista ao Fortalecimento da Segurança Alimentar e

Nutricional. Edital CNPq/MDS-SESAN Nº 027/2012, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), por intermédio da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN), buscando práticas para melhoria de a segurança alimentar e nutricional.

METODOLOGIA

O ciclo de palestras e oficinas sobre alimentação saudável foi desenvolvido nas Escolas Municipais Camélia Almeida, e Maria da Salete Martins localizada na comunidade de Barreira Vermelha. As oficinas foram divididas em dois momentos: primeiramente aconteceu na Escola Municipal Camélia Almeida situada na zona rural cerca de 20 km da sede do município de Mossoró-RN. A mesma foi fundada em meados de 1979 e conta com uma estrutura física composta por: 3 salas de aula, 2 banheiros, 1 sala de direção, 1 lavanderia, 1 uma cozinha com despensa. Quanto ao corpo técnico, a escola conta com 5 professores efetivos, sendo que uma professora é contratada pelo programa mais educação, 2 merendeiras, 1 supervisora e 1 diretora.

Atualmente, a escola recebe um total de 70 alunos da faixa etária entre 4 e 10 anos, oferece apenas da educação infantil ao 4º ano, os estudantes que cursam 5º ao 9º ano se deslocam para Escola Ricardo Vieira, no Jucurí; já àqueles de 1º ao 3º ano do ensino médio tem que se deslocar até Mossoró.

No segundo momento as palestras e oficinas foram realizadas na Escola Municipal Maria da Salete Martins, localizada na comunidade de Sertãozinho, situada dentro da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Ponta do Tubarão, Macau-RN.

A Escola Municipal Maria da Salete Martins esta localizada dentro dos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta de tubarão. A mesma foi fundada em meados de 1999 e conta com uma estrutura física composta por: 6 salas de aula, 3 banheiros, 1 sala de direção, 2 lavanderias e 1 despensa. Quanto ao corpo técnico, a escola conta com 16 professores efetivos, sendo que uma professora é contratada pelo programa mais educação, 1 merendeira, 1 supervisor e 1 diretora. Atualmente a escola recebe 164 alunos da faixa etária de 2 a 18 anos, oferecendo apenas da educação infantil ao 9º ano.

No que diz respeito aos instrumentos de pesquisas foram utilizadas técnicas de abordagens qualitativas, registros fotográficos e observações *in loco* registradas em diário de campo. Segundo Ludke e André (1986), a observação constitui um dos principais instrumentos de coleta de dados nas abordagens qualitativas, permitindo que o observador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos e se revela de extrema utilidade na descoberta de aspectos novos de um problema. Por último, ela permite a coleta de dados em situações em que é impossível estabelecer outras formas de levantamento ou outras formas de comunicação.

Em ambas as escolas foram desenvolvidas um ciclo de oficina e palestras, direcionada para professores, merendeira e mães, sobre educação alimentar: saúde, higiene e aproveitamento dos alimentos, através de uma abordagem dinâmica lúdica e participativa, visando uma maior estimulação e consequente participação das crianças favorecendo o diálogo e a mobilização dos envolvidos, para a reflexão da alimentação saudável, das práticas de higiene e do aproveitamento dos alimentos, cultivados ou acessíveis na região, também foi realizada oficinas sobre os perigos causados pelo consumo intensificado de alimentos industrializados e a promoção da alimentação saudável. O ciclo de palestras e oficinas na Escola Municipal Camélia Almeida, aconteceu no mês de dezembro de 2014 e na escola Maria da Salete Martins em julho de 2015.

RESULTADOS

A escola é o ambiente propício para a aplicação de programas de educação em saúde em larga escala, incluindo programas de educação nutricional, devido à grande concentração de pessoas de diferentes faixas etárias e pertencentes aos vários extratos sociais. Estes programas devem consistir em processos ativos, lúdicos e interativos, que favoreçam mudanças de atitudes e das práticas alimentares (ARAÚJO; DRAGO, 2011).

É reconhecido o papel da alimentação na promoção da saúde e proteção contra doenças e suas repercussões em etapas precoces da infância e sobre a vida adulta. A escola pode ser considerada, então, espaço privilegiado para implementação de ações de promoção da saúde que desempenha papel fundamental na formação desses conceitos, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde

que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentável (ACCIOLY, 2009).

Um dos principais fatores que legitimam a essencialidade de uma boa prática alimentar, envolvendo as esferas higiênicas e qualitativas dos alimentos ofertados, são as Doenças Transmitidas por Alimentos, conhecidas genericamente como “DTA’s”. Na maioria das vezes, elas são adquiridas durante a ingestão dos alimentos ou por meio de água contaminada por bactérias diversas, parasitas, agrotóxicos, metais pesados, dentre outros contaminantes. Mesmo no período infantil, se faz necessária a instrução para uma boa alimentação. De modo que, as próprias crianças consigam adotar seus hábitos da melhor maneira possível e, a partir daí, proporcionar um crescimento saudável e livre de doenças proveniente de maus hábitos alimentares (GONÇALVES; GASPARETO, 2011).

Neste contexto, realizar ações educacionais que orientem a comunidade escolar sobre os benefícios de uma alimentação saudável, a importância do armazenamento correto dos alimentos e os cuidados que se devem ser tomados com a manipulação e o preparo destes, no ambiente escolar contribui para que resgatar e valorizar os hábitos alimentares regionais, incentivando os alunos a consumirem alimentos que são produzidos na sua própria comunidade.

Ao considerar essa reflexão e visando incentivar hábitos alimentares saudáveis no ambiente escolar foi realizado em ambas as escolas municipais Camélia Almeida e Maria da Salete Martins, um ciclo de palestras e oficinas. A primeira oficina realizada foi voltada para “Os perigos causados pelo consumo intensificado de alimentos industrializados e a promoção da alimentação saudável”. Nessa oficina foram abordados temas como os riscos e as doenças que uma alimentação a base de alimentos ricos em calorias e com altos teores de conservantes, podem trazer para saúde das pessoas, além de exibir vídeos educativos acerca do aumento da obesidade infantil no Brasil. A oficina foi direcionada para os alunos da escola que cursam da 1ª a 4ª série. A participação dos alunos na oficina foi de fundamental importância, tornando a palestra mais dinâmica, interagindo com perguntas e sugestões que poderia ser realizadas na escola como a criação de uma horta orgânica e a inserção de alimentos mais saudáveis no cardápio da merenda escolar (Figuras 1 e 2).



de alimentos saudáveis na escola e no cotidiano das crianças. Educadores, pais, alunos, merendeiras, comunidade têm importante papel na construção de um ambiente escolar promotor de estilos de vida saudáveis, em especial, a alimentação.

Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 1: Palestra sobre consumo de alimentos industrializados na Escola Municipal Camélia Almeida.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 2: Palestra sobre consumo de alimentos industrializados na Escola Municipal Maria da Salette Martins.

A palestra supracitada foi ministrada por uma Mestre em Ciências Naturais/UERN, onde foi abordado o tema de forma que gerasse a sensibilização dos alunos, como principal público alvo, juntamente com toda a comunidade inter e extraescolar de ambas as escolas.

A segunda oficina realizada nas escolas teve como tema “a pirâmide alimentar,” ministrada por uma Gestora Ambiental e Graduandos do curso de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN. A oficina foi direcionada para os alunos de 1ª a 4ª série do ensino fundamental, esta foi dividida em dois momentos: o primeiro onde foi trabalhado de maneira ilustrativa a pirâmide alimentar, mostrando aos alunos que cada grupo contém alimentos necessários para o bom funcionamento do nosso organismo.

De acordo com a abordagem do Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar-CECANE (2010), a pirâmide alimentar deve ser trabalhada como uma ferramenta de auxílio para a promoção de práticas alimentares saudáveis e pode ser construído com os alimentos que são

produzidos localmente respeitando a cultura alimentar de cada região com sua sazonalidade (Figuras 3 e 4).



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 3: Apresentação da Pirâmide Alimentar na Escola Municipal Camélia Almeida.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 4: Apresentação da Pirâmide Alimentar na Escola Municipal Maria da Salette Martins.

No segundo momento, foi realizada uma atividade prática com objetivo de melhorar o sabor do lanche servido na escola. A atividade foi realizada com participação dos alunos, bolsistas do projeto e merendeiras. A preparação do lanche foi dividida em dois momentos: no primeiro a sala foi dividida em cinco grupos, onde cada grupo ficou responsável por preparar lanches naturais como sucos e sanduíches com o auxílio dos bolsistas do projeto e das merendeiras. No segundo momento foi realizada a troca dos lanches entre os grupos (Figuras 5 e 6).



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 5: Momento do Lanche-Escola Municipal Camélia Almeida.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 6: Momento do Lanche-Escola Municipal Maria da Salette Martins.

A terceira oficina realizada na Escola Municipal Camélia Almeida foi sobre prática de alimentação regional ministrada por uma Doutora em educação. A oficina foi direcionada para professores, merendeiras e mães. Os temas abordados foram voltados para uma alimentação saudável: alimentação variada, equilibrada e saudável, vinculada aos alimentos da região, higiene e conservação dos alimentos, desde sua escolha até o consumo nas refeições; culinária saudável, aproveitamento dos alimentos locais e o consumo consciente, inclusão da educação alimentar no currículo escolar. Do mesmo modo, foi realizado na Escola Municipal Maria da Salete Martins, sendo que a palestra foi ministrada por uma Nutricionista sobre reaproveitamentos de alimentos e os cuidados com a higiene na hora de preparar e manipular os alimentos (Figuras 7 e 8).

Após a realização da oficina foi preparada uma salada de frutas naturais encontradas na região como forma de incentivar o consumo e o cultivo de alimentos locais. Após a realização da oficina foi disponibilizado um material pela autora do projeto para os professores da escola, para que estes possam trabalhar em sala de aula, práticas pedagógicas voltadas para a educação alimentar e nutricional inserindo no currículo da escola a temática da educação para saúde.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 7: Oficina sobre prática de alimentação regional na Escola Municipal Camélia Almeida.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 8: Oficina sobre prática de alimentação regional na Escola Municipal Maria da Salete Martins.

As capacitações realizadas com pais, alunos, professores, merendeiras e a comunidade, foram realizados com o intuito de fortalecer e resgatar os bons hábitos alimentares, fornecendo informações e orientando a comunidade a respeito dos benefícios de uma alimentação saudável e os perigos que uma alimentação rica em conservantes, açúcares, gorduras e uma grande quantidade de agrotóxicos podem ocasionar a saúde das pessoas, além de sensibiliza-los para construção de uma horta na escola. Ainda com objetivo de aumentar a oferta e promover o consumo de frutas, legumes e verduras, com ênfase nos alimentos regionais. Foi realizada a quarta oficina para incentivar o consumo de hortaliças na escola Municipal Camélia Almeida, algumas atividades foram divididas em quatro momentos: no primeiro aconteceu uma palestra sobre Higiene Pessoal e Alimentação Saudável, Ministrada por uma Gestora Ambiental e Graduandos do curso de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN (Figura 9).



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 9: Palestra sobre Higiene Pessoal e Alimentação Saudável na Escola Municipal Camélia Almeida.

No segundo momento foi desenvolvida uma dinâmica com alunos de 6 a 12 anos de idade. A turma foi dividida em dois grupos contendo 13 alunos em cada, um componente de cada grupo tirava um papel, onde continha o nome de um alimento que faz parte da pirâmide alimentar, esse componente teria que desenhar o alimento sorteado e em seguida seu grupo teria que adivinhar. O grupo teria cinco chances para acertar, caso não conseguissem a chance passaria para o outro grupo, se nenhum acertasse não contaria ponto para nenhum grupo. Dessa forma os papéis eram sorteados e assim, cada grupo teria sua chance de adivinhar qual o alimento foi desenhado.

Essa dinâmica tem como objetivo estimular o conhecimento sobre uma alimentação saudável e incentivar os alunos a aprender sobre a importância dos alimentos que compõe a pirâmide alimentar, uma vez que o objetivo da brincadeira seria estimular o conhecimento dos alunos sobre os alimentos vistos em casa, na comunidade ou até mesmo na escola (Figura 10).



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2014.

Figura 10: Dinâmica a cerca dos alimentos apresentados na pirâmide alimentar.

Ainda com objetivo de promover a alimentação saudável foi implantada uma horta orgânica em ambas as escolas e, dessa forma, uma melhoria no quadro da segurança alimentar dos alunos. Com a disponibilidade de hortaliças produzidas nas escolas, visando inserir esses alimentos no cardápio da alimentação servida com a certeza de suas formas de cultivo. A horta foi preparada desde o início pelos alunos com a supervisão dos bolsistas do projeto, os canteiros foram preparados com adubo, onde plantaram e acompanharam o crescimento das hortaliças (coentro, cebolinha, tomate pimentão e alface), logo após os primeiros resultados, relataram sobre o crescimento vegetal e interagiram com a colheita das hortaliças (Figura 11 e 12).



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 11: Acompanhamento das hortas.



Fonte: Sóstenes Fernandes, 2015.

Figura 11: 1º colheita na horta.

A implantação de hortas e pomares escolares e/ou comunitárias é uma estratégia que facilita o acesso a alimentos como legumes e hortaliças, além de ser um excelente instrumento de atividades didáticas, complementação de renda, participação e mobilização social, serve como base de referências para inúmeras atividades didáticas, além de proporcionar uma grande variedade de alimentos a baixo custo para a merenda escolar (CECANE, 2010).

Nesse sentido, a Educação Ambiental desempenha uma relevante importância para o indivíduo, onde é a escola, a principal instituição capaz de colaborar com as tomadas de decisões sobre os problemas da sociedade, transmitindo às crianças e jovens informações, auxiliando nas pesquisas, formando uma comunidade responsável pelo meio social e buscando restabelecer a harmonia entre o ser humano e o ambiente (SILVEIRA FILHO, 2011).

A pesquisa revela a importância da escola na formação dos alunos para a promoção de hábitos alimentares saudáveis e, conseqüentemente, nas famílias desses alunos, a implantação da horta na escola contribui diretamente para a disseminação de práticas sustentáveis, visto que, as hortas têm um efeito multiplicador e tudo que as crianças aprendem na escola levam para casa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que tanto a realização de oficinas e palestra sobre alimentação saudável e educação alimentar realizadas para professores, alunos e merendeiras, além de outras atividades pedagógicas realizadas em ambas as escolas, são processos de intervenção nutricional importantes no âmbito escolar.

Desse modo, todas as oficinas realizadas nas escolas tiveram como objetivo estimular o pensamento crítico de modo a sensibilizar os alunos e a comunidade escolar sobre temas relevantes relacionados à alimentação e nutrição. A construção do conhecimento foi facilitada através de palestras interativas, discussões, atividades dinâmicas, apresentações de aulas práticas e expositivas. Nessa perspectiva, a realização de oficinas praticas nas escolas, são importantes para melhorar a percepção dos alunos, a respeito de temas como educação para saúde, os riscos do consumo de alimentos industrializados, contribuindo assim, para a formação de novos hábitos alimentares e promoção da alimentação saudável nas escolas.

É fundamental a realização de palestras e oficinas para promover e resgatar uma nova cultura alimentar nas escolas, transmitindo conhecimento a respeito da importância dos alimentos, da higienização na manipulação destes alimentos, dos valores nutritivos, sobretudo sensibilizando os gestores escolares, pais, alunos e professores para uma análise crítica sobre as propagandas de produtos alimentícios pouco nutritivos e incentivar os estudantes a consumir aqueles mais nutritivos.

Assim, a horta se configura como um elemento didático que pode ajudar as comunidades que estão em situações de insegurança alimentar e nutricional fornecendo alimentos a baixo custo e atuar no resgate da cultura alimentar, quando inserida no ambiente escolar pode ser uma ferramenta eficaz na formação dos hábitos alimentares dos estudantes, pois o tema exposto aborda diversas áreas de conhecimento, podendo ser trabalhado em sala de aula de maneira interdisciplinar em varias disciplinas durante todo o processo de ensino/aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, Elizabeth. A escola como promotora da alimentação saudável. *Ciência em tela*, vol.2, n°.2, out., 2009. Disponível em <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0209accioly.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2015.
- AQUINO, R. C.; PHILIPPI, S. T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*. Vol 36. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102002000700001&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 set. 2015.
- ARAÚJO, M. P. M.; DRAGO, R. Projeto Horta: A Mediação Escolar Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis. *Revista FACEVV*. Vila Velha, Número 6, Jan./Jun. 2011. Disponível em: <<http://www.facevv.edu.br/Revista/06/michell%20pedruzzi.pdf>>. Acesso em: 02 Set. 2015.
- BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 15 set. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/111346.htm>. Acesso em: 28/08/2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional / organizadora, Marília Leão. – Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/publicacoes%20sisan/dhaaisan-miolo-030413.pdf/download>>. Acesso em: 6 Set. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. 1. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf>. Acesso em: 13 de Set. 2015.
- CENTRO COLABORADOR EM ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO ESCOLAR. *Estratégias de Promoção da Alimentação Saudável na Escola*. Curitiba, 2010. Disponível em:<http://www.rebrae.com.br/banco_arquivos/arquivos/cecanes/cartilha_docente_pr.pdf>. Acesso em: 7 Set. 2015.

- GONÇALVES, A. P. A.; LIMA, F. C.; GASPARETO, O. C. P. Segurança alimentar: consciência começa na infância. Rev. Holos, ano 27, Vol 5. 2011. Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/717/491>>. Acesso em: 10 Set. 2015.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.
- SILVEIRA FILHO, J. A Horta Orgânica Escolar como Alternativa de Educação Ambiental e de Consumo de Alimentos Saudáveis para Alunos das Escolas Municipais de Fortaleza, Ceará, Brasil. 2011. Disponível em: < https://www.unisul.br/wps/wcm/connect/c2b91c5d-2524-4c6f-8475-a43ab1997b98/material-apoio-1_a-horta-organica-escolar_2015.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 Set. 2015.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO ALIMENTAR POTENCIALIZADAS POR PROJETOS DE EXTENSÃO COM HORTAS EM ESCOLAS

Luan Pereira de OLIVEIRA graduando do curso de Agronomia da UFPB luanoliveirax@gmail.com

Sabrina Kelly dos SANTOS graduanda do curso de Agronomia da UFPB sabrinasks11@hotmail.com

Francisco Jeanes da Silva SOARES graduando do curso de Agronomia da UFPB
jeanesagronomia@hotmail.com

Núbia Pereira da COSTA professora do curso de Agronomia da UFPB
nubia@cca.ufpb.br

RESUMO:

Educação ambiental, sustentabilidade, saúde e educação alimentar são termos muito utilizados nos dias de hoje, porém, de difícil aceitação por crianças ou adolescentes que já estão com o conhecimento formado. Em crianças que ainda estão construindo a base do conhecimento, como crianças com idades entre 6 e 12 anos, fica mais fácil o incentivo e a prática de tais atividades. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os resultados de um projeto de extensão com hortas em que foram utilizadas garrafas pet para a criação dos canteiros em quatro escolas da rede particular e pública da cidade de Areia, Paraíba, Brasil. O presente trabalho fez parte dos projetos PROBEX/2014 e PROEXT/2014 desenvolvidos pelo Departamento de Ciências Biológicas (DCB) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram implantadas hortas escolares em quatro escolas da rede pública e particular da cidade de Areia – PB, com o objetivo de incentivar o consumo de hortaliças, incentivar a boa prática de educação alimentar e implantar a reciclagem de garrafas pet, para a confecção dos canteiros de hortas, incentivando com isso, a educação ambiental e ampliação dos conhecimentos e discussão da sustentabilidade. Os resultados foram satisfatórios, pois ao final do projeto as crianças que participaram, demonstraram mudanças nos hábitos alimentares e aprendizado quanto aos cuidados com o meio-ambiente. Com os resultados obtidos, pôde-se concluir que atividades que envolvem educação alimentar e ambiental são de extrema importância nas escolas, pois propiciam uma vivência que toda criança deve ter, que é a interação ser humano com a natureza que colabora com o despertar do interesse na criança em formar hábitos alimentares saudáveis e de conservação do meio

ambiente. Em um mundo globalizado podemos alcançar um público maior utilizando a internet para divulgar ações de educação ambiental, alimentar e de sustentabilidade.

Palavras-chave: hábitos alimentares; consumo de hortaliças; educação ambiental

ABSTRACT

Environmental education, sustainability, health and nutrition educations are terms often used in these days, but they are very difficult to accept by children of adolescents with already formed knowledge. For children who are still building the knowledgebase, with ages between 6 and 12 years old, such topics become easier encouragement and practice of such activities. The goal of this study was to evaluate the results of an extension project with vegetable gardens that were used recycled plastic bottles for the creation of sites in four schools from the public and private education system in the city of Areia, Paraíba, Brazil. This work was part of PROBEX 2014 and PROEXT 2014 projects, developed by the Department of Biological Sciences (DCB) of the Center for Agricultural Sciences (CCA) in the Federal University of Paraíba (UFPB). These vegetable gardens were established with the goal of encouraging the consumption of vegetables, encourage good practice in nutrition education, implement the recycling of plastic bottles, and discuss the environmental education and broadening of knowledge and discussion of sustainability. The results were satisfactory, since the projects ended showing from the children who participated changes in eating habits and learning about the environment care. With these results, we concluded that activities involving nutrition education and environmental education are extremely important in schools, because they allow experiences who every child should have, which is the interaction human being with nature that collaborates with the awakening of interest in children to get more healthy, good eating habits and environment concerns. In a globalized world we can reach a wider audience using the Internet to disseminate environmental education, nutrition education and sustainability.

KEY WORDS: eating habits; vegetable consumption; environmental education

INTRODUÇÃO

O consumismo nos dias atuais acarreta em uma grande produção de materiais recicláveis ou não, que acabam sendo despejados como lixo na natureza. A maioria desses resíduos deixados se dá pela ignorância quanto à educação ambiental. Serrano (2003) afirma que atualmente as crianças são incentivadas a se tornarem consumidoras mais cedo. Se as crianças estão tendo este incentivo, deve-se então, iniciar com o processo de educação ambiental e sustentabilidade, enquanto elas ainda estão construindo sua base do conhecimento.

Morgado, (2008), que afirma que a horta inserida no ambiente escolar não deve apenas restringir-se à produção de alimentos, mas pode também ser usada e trabalhada no processo pedagógico como um todo. Isto inclui a educação ambiental, que deve ser tratada com seriedade nos dias atuais.

O PET (Politereftalato de etileno) é um dos materiais mais utilizados pelas indústrias para fabricação de embalagens. Pode ser um material 100% reciclável, porém a alta demanda de produtos embalados com o PET acaba acarretando um aumento na quantidade de resíduos no meio-ambiente deixados pelo ser humano. O grande problema é sua resistência à biodegradação, sendo resistente à radiação, calor, ar e água, permanecendo no meio ambiente durante dezenas de anos conservando suas propriedades físicas, até irem se degradando após centenas de anos (NASCIMENTO et. al., 2005).

A educação alimentar, que está inserida no consumo diário de hortaliças durante a infância é de extrema importância para o desenvolvimento físico e intelectual das crianças. As atividades de contato com o solo, tais como mexer na terra, plantar e colher, não só representam uma ótima atividade física, como também, um aprendizado saudável e criativo.

Magalhães (2003) afirma que ao utilizar a horta escolar como estratégia, visando estimular o consumo de hortaliças, torna possível reeducar e reorientar a alimentação das crianças. Outro fator interessante é que as hortaliças cultivadas na horta escolar fazem muito sucesso quando tornam-se presentes na alimentação diária na merenda escolar, pois elas representam o fruto do trabalho deles próprios. Além de que, ao reutilizar garrafas pet para fabricar os canteiros de hortas chama-se a atenção para a educação ambiental e abre espaço para a discussão dos conceitos de sustentabilidade.

Com base no exposto nas propostas de atuação dos projetos PROEXT/2014 HORTAS – Modificando Hábitos e Cultivando Saúde e PROBEX/2014, foi desenvolvido o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Departamento de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, junto a duas escolas da rede pública e duas escolas da rede particular do município de Areia – PB, Brasil, com objetivo de criar hortas nas escolas para ensinar sobre educação ambiental, sustentabilidade e educação alimentar. Juntamente com as hortas nas escolas, houve a criação de um blog e uma página na rede social Facebook para a divulgação e ampliação do projeto na internet.

O projeto foi implantado individualmente em cada escola. Primeiramente houve a visita às escolas para contato com os diretores para explanação do projeto e escolha dos locais apropriados dentro das escolas para a criação dos canteiros das hortas. Para as escolas que não possuíam espaço com área para instalação dos canteiros convencionais no solo, foram criados canteiros verticais com garrafas PET para serem fixados nas paredes.

A primeira etapa do projeto foi a mobilização dos alunos com exposições orais a respeito dos seguintes temas:

- Educação ambiental
- Educação alimentar
- Reciclagem de garrafas PET
- Importância nutricional das hortaliças

A partir de então, os alunos foram envolvidos em pesquisas sobre o valor nutritivo das hortaliças, elegendo aquelas, consideradas por eles mais importantes na implantação da horta.

Foi solicitado que os mesmos recolhessem garrafas PET, que serviriam para a confecção dos canteiros, e nesse momento foi discutida a importância da reciclagem como forma de redução da poluição do meio-ambiente. Para a coleta das garrafas PET foram implantados “Coletores de Garrafas PET” nas escolas, os coletores foram confeccionados pelos bolsistas extensionistas, utilizando-se caixas de papelão nas dimensões de 80 cm x 80 cm recobertas com papel machê e o logotipo do projeto.

Para obtenção das mudas as sementes foram semeadas em sementeiras, em telado do Departamento de Ciências Biológicas (DCB) do CCA/UFPB para posterior transplântio para os canteiros nas escolas.

As atividades foram realizadas nas escolas pelos alunos juntamente com os professores e funcionários, orientados pelos bolsistas extensionistas. Para isso foram utilizados materiais de jardinagem e técnicas de horticultura transmitidas aos alunos, professores e funcionários das escolas através de ações expositiva, na qual foram formados grupos de trabalhos com as divisões das tarefas de implantação e condução das hortas.

Após o levantamento das espécies indicadas pelos alunos, foi feita a indicação e inclusão de hortaliças pouco conhecidas por eles. Foram utilizados dois tipos de canteiros: hortas em canteiro horizontal, que é feito diretamente no solo, delimitado por garrafas pet para o cultivo de hortaliças e hortas em canteiro vertical, que consiste na utilização de garrafas PET suspensas em ganchos na parede por uma corda ou arame. Para a confecção dos canteiros verticais, foram utilizadas as garrafas PET trazidas pelos alunos com o auxílio de tesoura, alicate e arames.

O plantio foi realizado individualmente nas escolas, foram divididas as turmas, do 1º ao 5º anos, e as atividades de plantio, transplântio, manutenção dos canteiros e tratos culturais, foram efetuadas separadamente em cada turma conforme disponibilidade de horários.

Procurou-se sempre que cada aluno sentisse a importância do trabalho de cultivar o próprio alimento, e compreendesse como é importante cuidar do meio-ambiente.

Durante o intervalo entre o plantio e a colheita, além da irrigação das hortas junto com os alunos, foram também aplicadas atividades em salas de aula, como por exemplo, atividades de colorir para os alunos do 1º ao 2º anos, atividades de caça-palavras para os alunos do 3º ao 5º anos, para que os alunos se familiarizassem com as hortaliças que estavam sendo cultivadas nas hortas.

A colheita foi efetuada e os alunos foram orientados sobre como colher e higienizar as hortaliças. Nas escolas públicas, os alunos colhiam as hortaliças, higienizavam e enviavam todas para a cantina. Nas escolas particulares, os alunos colhiam as hortaliças, higienizavam e levavam para casa. As hortaliças foram higienizadas com água e hipoclorito de sódio em uma proporção de 10ml de hipoclorito de sódio para cada 1L de água.

Ao final de todas as atividades com as hortas nas escolas, inclusive a colheita, foram organizados eventos de encerramento do projeto nas quatro escolas, onde foram servidos sucos de frutas orgânicas e alimentos confeccionados com as hortaliças colhidas dos canteiros das escolas. Durante o evento foram também distribuídas “mini-hortas” em garrafas PET que foram preparadas pelos bolsistas extensionistas, com garrafas PET coletadas nas escolas. O objetivo das mini-hortas foi propiciar que os alunos pudessem continuar a cultivar hortaliças em casa nas férias escolares e também estender a ação a seus familiares.

Para a criação do blog, utilizou-se a plataforma Blogger da empresa Google Inc, que serve como meio de comunicação gratuito e pode ser visualizada por todo todos. A plataforma Blogger permite que o usuário crie postagens do seu interesse e publique para que outras pessoas vejam. Para o projeto, a página criada foi denominada de “HORTAS – Modificando Hábitos e cultivando saúde” e possui o seguinte endereço eletrônico: www.hortascultivandesaude.blogspot.com.

Para fortalecer a divulgação do blog, foi criada uma página em uma rede social Facebook. A página na rede social Facebook também denominada “HORTAS – Modificando Hábitos e Cultivando Saúde” possui o seguinte endereço eletrônico: www.facebook.com/cultivandosaude.

Ao final das atividades com as hortas, e ao final dos eventos de encerramento do projeto nas escolas, foram aplicados questionários para 141 alunos, com o objetivo de verificar se o projeto atingiu seus objetivos com relação as questões de educação ambiental e educação alimentar. Na Tabela 1 é apresentado o modelo de questionário com uma linguagem que facilitasse o entendimento pelas crianças.

Questionário Destinado ao Aluno(a) da Escola

Com o que foi dito a você sobre cuidados com o meio-ambiente, você passou a prestar atenção que muito lixo na rua pode ser ruim para o meio-ambiente?

SIM

NÃO

E com relação as garrafas PET, você passou a prestar atenção em onde elas são jogadas?

Passei a prestar atenção

Não presto atenção

Informo a alguém de como é importante retirá-las do meio-ambiente

As vezes comento que podem ser utilizadas para formar canteiros de hortas

Reciclo todas

O que você aprendeu até o momento?

Como plantar hortaliças

Gostar de hortaliças

Cuidados com o lixo no meio-ambiente

Não aprendi nada

Não passei a gostar de hortaliças

Já gostava de hortaliças, porém, aprendí mais com as hortas

De zero (0) a dez (10) onde 0 é nada importante e 10 é muito importante, quanto você acha que este trabalho com as hortas, e a retirada de garrafas PET do meio-ambiente é importante?

1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()

Tabela 1. Questionário aplicado para os alunos envolvidos no projeto de hortas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve a reciclagem de 425 garrafas PET. Todas foram reutilizadas nas atividades dos projetos, para a confecção dos canteiros de hortas verticais que foram utilizadas em duas, das quatro escolas; para delimitar a borda dos canteiros de hortas horizontais no solo e para a confecção das “mini-hortas”. Foi um número satisfatório porque de acordo com Cempre (2015), em 2012 aproximadamente 59% das embalagens que foram consumidas tiveram sua reciclagem consumada, ou seja, nem todas as garrafas que são jogadas no lixo serão recicladas, pelo menos uma parte dela vai ser lançada ao meio-ambiente.

Rodrigues & Freixo (2009) afirmam que comportamentos ambientalmente “corretos” devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. No gráfico a seguir (Figura 1) os resultados foram satisfatórios pois podemos observar que após a prática com as hortas e a obtenção de informações sobre o meio-ambiente, os alunos participantes do projeto apresentaram um senso de sustentabilidade, quando lhes foi perguntado se muito lixo na rua pode ser prejudicial ao meio ambiente 99% responderam que sim, que o lixo é prejudicial ao meio ambiente, e apenas 1% respondeu que não.

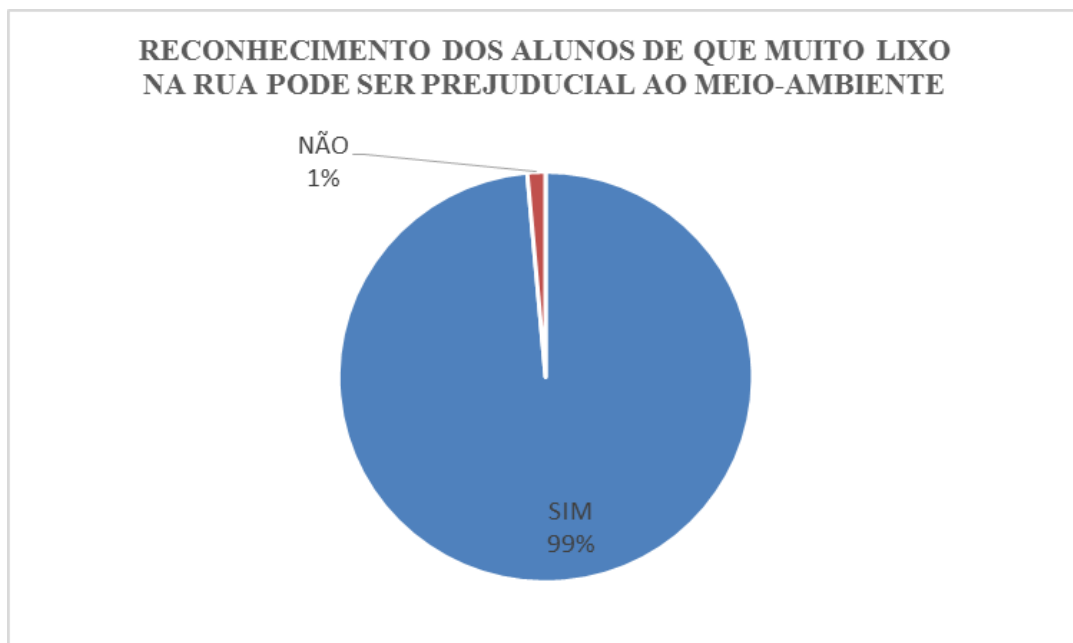


Figura 1. Reconhecimento dos alunos quanto aos males do lixo no meio-ambiente.

Os resultados para a atenção dos locais de depósito das garrafas PET podem ser observados na figura 2. Percebe-se que após o projeto, 57% das crianças começaram a prestar atenção onde as garrafas PET são jogadas, 14% das crianças comentam com outras pessoas que as garrafas PET podem ser utilizadas para formar canteiros de hortas, 13% afirmaram informa como é importante a retirada de garrafas PET do meio-ambiente, 11% reciclam todas as garrafas quem encontram e apenas 5% não prestam atenção onde as garrafas são jogadas. Esses resultados concordam com a constatação de Rodrigues & Freixo (2009) que afirmam que a escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. Sendo assim, este processo de socialização como comentado pelos autores é o ideal para uma sociedade sustentável, e que pode ser alcançada através de projetos educacionais nas escolas.

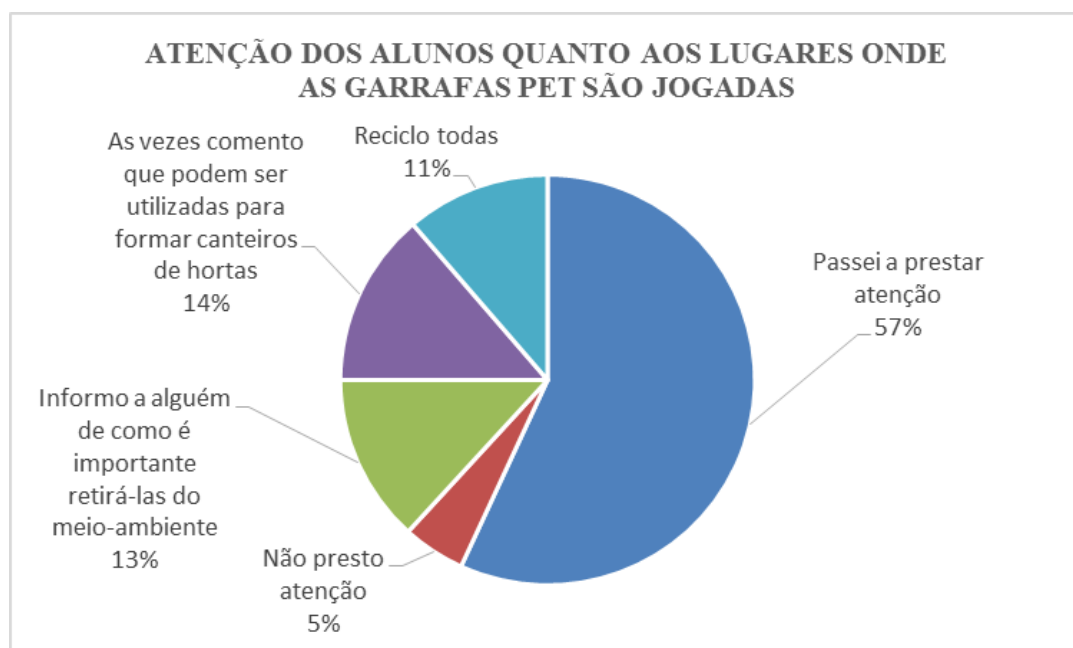


Figura 2. Resultados positivos apresentados pelos alunos quanto a reciclagem de garrafas PET

Os alunos demonstraram ter aprendido mais do que cultivar as hortaliças como pode ser observado na Figura 3. Magalhães & Gazola (2002) afirmam que levar os alimentos para a sala de aula, tentando de algum modo, transformá-los em elemento pedagógico, faz com que as crianças participem das ações de educação alimentar desenvolvidas, e não fiquem como meros espectadores. Verifica-se também, que cuidados com o meio-ambiente é um tema que tem de ser levado a sério

desde o início da formação do conhecimento das crianças. Observa-se que 24% das crianças que participaram do projeto despertaram algum tipo de cuidado com o lixo no meio-ambiente, estando de acordo com Morgado, (2008), que afirma que a horta inserida no ambiente escolar não deve apenas restringir-se à produção de alimentos, mas pode ser usada e trabalhada no processo pedagógico como um todo.

Quanto aos alunos que já consumiam hortaliças, os resultados também foram satisfatórios, observa-se que 18% dos alunos entrevistados já gostavam de hortaliças, porém, aprenderam a gostar mais após as atividades com as hortas. Relatos de funcionários em uma das escolas participantes do projeto, descrevem que, antes do projeto, o uso de hortaliças na merenda escolar só era possível se as hortaliças fossem processadas para “disfarçá-las” na merenda escolar. A formação de hábitos saudáveis estimulada pelas atividades do projeto de horta nas escolas, também colabora com as políticas públicas, como por exemplo, a lei nº 10.431 do governo do Estado da Paraíba que proíbe a venda ou distribuição de refrigerantes nas escolas públicas ou particulares do Estado, como forma de estimular a alimentação saudável.

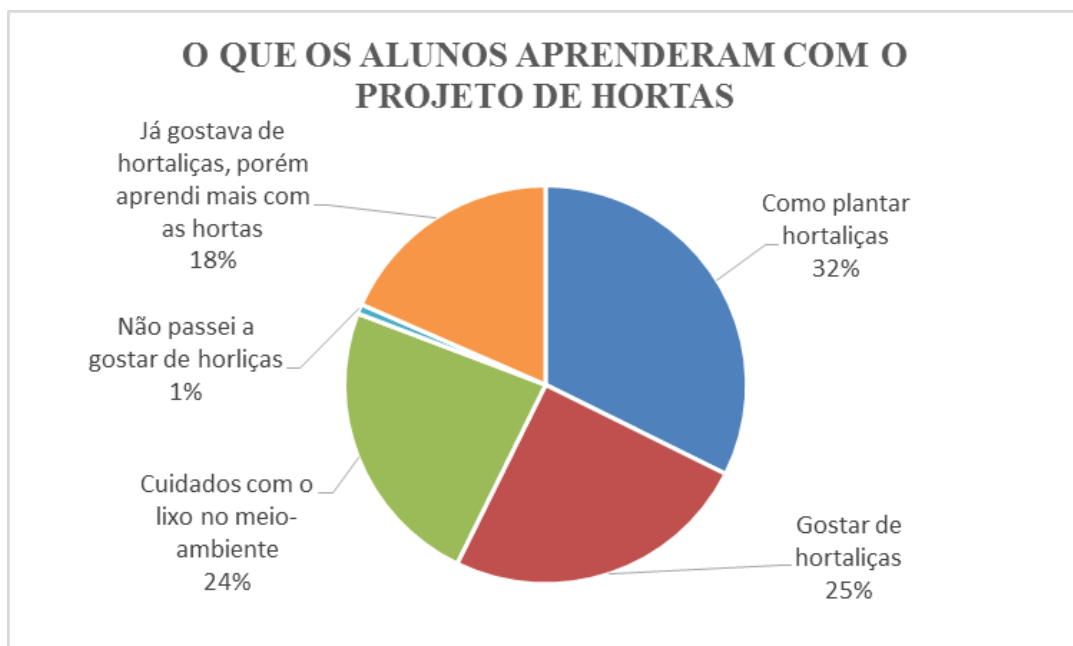


Figura 3. Impactos positivos causados pela vivência com hortas escolares.

O contato da criança com a horta escolar proporciona benefícios como saúde, bem-estar e desperta um senso de sustentabilidade, pois estas atividades estão diretamente ligadas a educação

ambiental, fazendo com que as crianças aprendam a importância do cultivo do alimento saudável e ao mesmo tempo, o cuidado com o meio-ambiente. Quanto à importância da retirada das garrafas PET do meio-ambiente (Figura 4), os resultados também foram satisfatórios, pois os alunos demonstraram ter desenvolvido uma consciência de que a garrafa PET nas ruas ou na natureza é prejudicial ao meio-ambiente.

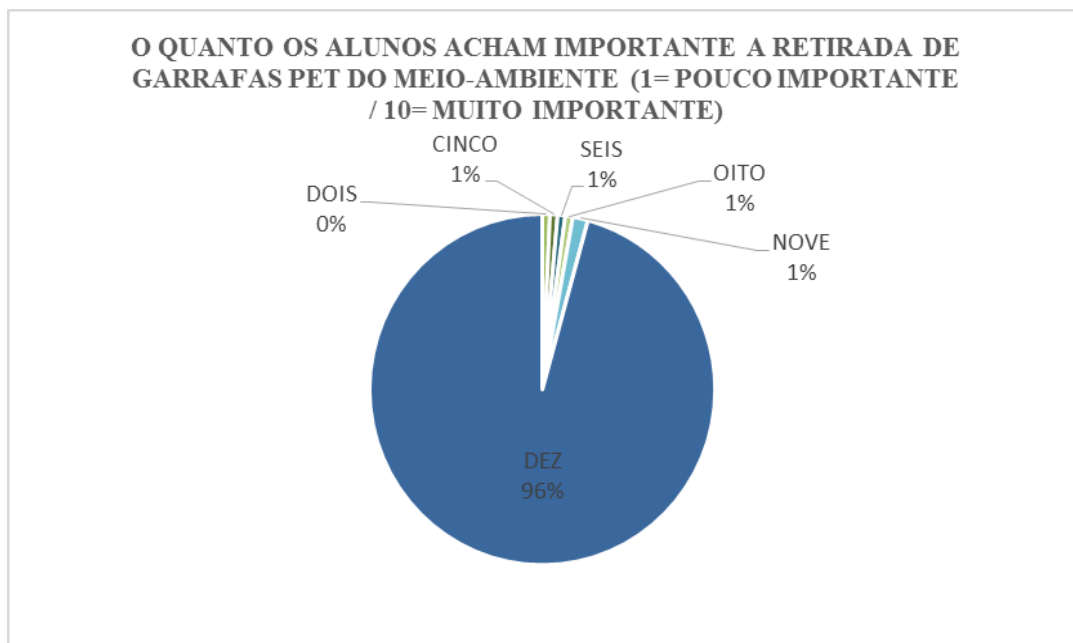


Figura 4. Importância da retirada de garrafas PET do meio-ambiente, segundo os alunos participantes do projeto.

Com a utilização da internet para divulgação de projetos sociais e científicos, podem-se alcançar maiores patamares no sentido de ajudar pessoas. A internet é ilimitada e divulgando projetos sociais na rede apenas com o intuito de tornar vidas melhores, podemos ajudar pessoas carentes da informação que está sendo disponibilizada gratuitamente. Desde sua criação, até os dias de hoje o blog atingiu trezentos e cinquenta e cinco (381) acessos, e a página na rede social Facebook, atingiu vinte e seis (28) seguidores, ou seja, os resultados foram satisfatórios, pois, com meios extras de comunicação pudemos atingir um público alvo maior, além das crianças já atendidas nas escolas do município de Areia-PB como pode-se visualizar na figura 5.



Figura 5: Estatísticas do blog na internet demonstrando o número de acessos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que atividades que envolvem educação alimentar e ambiental são de extrema importância nas escolas, pois propiciam uma vivência que toda criança deve ter, que é a interação do ser humano com a natureza que colabora com o despertar do interesse na criança, em formar hábitos alimentares saudáveis e de conservação do meio ambiente; Em um mundo globalizado podemos alcançar um público maior utilizando a internet para divulgar ações de educação ambiental, educação alimentar e de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compromisso Empresarial Pare Reciclagem (CEMPRE). *O Mercado para Reciclagem*. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/8/pet>>. Acesso em 09 de Outubro de 2015

DIZARD Jr., Wilson. *A nova mídia: a comunicação de massa na era da informação*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2000.

MAGALHÃES, A. M. *A horta como estratégia de educação alimentar em creche*. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MAGALHÃES, A. M.; GAZOLA H. *Proposta de Educação Alimentar em Creches*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL, 1, 2002, Bombinhas. Anais... Bombinhas: PMPB, 2002.

MORGADO, F. S.; SANTOS, M. A. A. *A Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: Experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis*. EXTENSIO: Revista Eletrônica de Extensão, Santa Catarina, 6:1-10, 2008.

NASCIMENTO, A. M.; et al. *Reciclagem do Lixo e Química Verde*. Curso de Formação Continuada. Julho a Outubro de 2005.

RODRIGUES, I. O. F.; FREIXOS, A. A. *Representações e Práticas de Educação Ambiental em Uma Escola Pública do Município de Feira de Santana (BA): subsídios para ambientalização do currículo escolar*. Rev. Bras. de Ed. Ambiental, Cuiabá, 4:99-106, 2009.

SERRANO, C. M. L. *Educação Ambiental e Consumerismo em Unidades de Ensino Fundamental de Viçosa-MG*. 2003. 91f. Tese (Doutorado em Magister Scientiae) – Programa de Pós Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

PETRY, Jéssica. Estudo de Caso: *Responsabilidade ambiental: reciclagem e reutilização de garrafas pet*. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.6, n.3, p. 72, 86 Tri III. 2012. ISSN 1980-7031 1

FORMACIÓN DE EDUCADORES AMBIENTALES; PENSAR Y DESARROLLAR

Leidy Gabriela ARIZA. Estudiante de Doctorado en Educación Ambiental.
Universidade Federal do Rio Grande FURG leidygabriela@yahoo.es

José Vicente FREITAS. Asesor Académico.
Universidade Federal do Rio Grande FURG jvfreitas42@gmail.com

RESUMEN

El presente escrito pretende visualizar la relación entre las publicaciones en el tema de formación de educadores ambientales y las políticas en educación ambiental, como el *Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais* (ProFEA) en Brasil, con el resultado de la revisión de artículos en revistas indexadas. Identificándose categorías socioculturales, políticas, éticas, contexto (escuela o universidad), epistemológicas, curriculares, entre otras, alrededor del educador ambiental. Un análisis desde las tendencias en investigar y reflexionar en formación de educadores ambientales y la representación de la teoría y la práctica desde la postura de diferentes textos sean artículos o políticas en educación ambiental, y reflexionar sobre los problemas de llevar a la práctica lo que se escribe, y la realidad de los contextos donde se desarrolla la formación de educadores ambientales.

Palabras Clave. Formación. Educador Ambiental. Políticas. Educación ambiental.

RESUMO

O presente texto pretende apresentar a relação entre as publicações no tema de formação de educadores ambientais e as políticas em educação ambiental, como o Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais (ProFEA) no Brasil, com o resultado da revisão do artigos em revistas indexadas. Identificamos categorias socioculturais, políticas, éticas, do lugar (escola e universidade), epistemológicas, curriculares, entre outras, no âmbito do educador ambiental. Analisamos as questões sobre a formação de educadores ambientais e as suas representações de teoria e de prática, a partir de diferentes textos, artigos ou políticas em educação ambiental, para pensarmos sobre os problemas da prática do que se escreve e na realidade dos contextos em que se desenvolve a formação de educadores ambientais.

Palavras-chave. Formação. Educador Ambiental. Políticas. Educação Ambiental.

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental es un conocimiento que ha sido generado por diversidad de epistemologías, ya que, desde su propia interrelación de disciplinas y conocimientos sociales, científicos, filosóficos, psicológicos, políticos y económicos, hacen que ésta tenga una identidad camuflada de muchos saberes. Lo real es que, frente a la crisis ambiental, este tema ha sido el eje de preocupación en diferentes profesiones y en diferentes reuniones mundiales, donde todos los gobiernos y entes políticos se preocupan por los aportes en el tema.

Como acción social la educación ambiental influye tanto en el educador ambiental como en su propio contexto de acción pedagógica. Ser educador puede ser cualquier persona cuando estamos en esa interacción con el otro y el mismo individuo, pero cuando ese educador se convierte en profesional es cuando existe una reflexión de lo que enseña, identificando en su práctica diaria: ¿qué enseño?, ¿para qué lo enseño?, ¿qué características tiene eso que enseño?, ¿qué me motiva para enseñar ese tema?, ¿cómo el tema a enseñar está en mi vida?, estos aspectos y otros hacen la diferencia en la profesión docente.

Con el inicio de diversas tendencias en educación ambiental, se dan paso a reformas y estructuras en la sociedad del conocimiento, entonces comienza a hablarse de la necesidad de formar educadores ambientales, ya que los que inicialmente estaban muy involucrados con el tema eran los profesionales relacionados con los recursos naturales como los biólogos, ingenieros forestales, ingenieros ambientales, químicos, entre otras profesiones que involucraban el manejo, estudio y conservación de los recursos naturales. Con el avance de estas investigaciones en recursos naturales por estos profesionales, el problema ambiental se fue identificando con un carácter socioambiental, entonces se fue rescatando a la sociedad y quienes podían educar a esta sociedad.

Al realizar una revisión de artículos y libros en relación a la educación ambiental, se reconoce que la mayor producción de publicaciones está enfocada a la reflexión y socialización de acciones de educadores ambientales donde describen investigaciones en un tema específico ambiental, proyectos de aula, reflexiones epistemológicas de las tendencias ambientales, historias ambientales conservacionistas, experiencias empresariales, interacción con la comunidad, entre otros temas.

En este caminar, es importante resaltar que el nacimiento de la educación ambiental está en las mismas políticas ambientales, en la preocupación de alfabetizar, motivar y promover un conocimiento ambiental en la sociedad; no solo un conocimiento limitado a la comunidad de especialistas que están preocupados por las problemáticas ambientales sino el involucrar a la sociedad en ese rescate.

El PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) direccionó la necesidad citada anteriormente, para generar un movimiento en relación a la formación y desarrollo de actividades, mencionando que: “*En América Latina y el Caribe La Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe (RFA/ALC) nace en la década de los 80 a pedido de los gobiernos de la región al PNUMA, ante la necesidad de fortalecer las capacidades de los profesionales en la temática ambiental*”, dejando clara la intencionalidad de fortalecer los procesos de formación y de capacitación en los educadores ambientales, para la divulgación y desarrollo de la educación ambiental en diferentes campos de acción.

Perspectivas en la formación de Educadores Ambientales

Para cumplir finalidades en la educación, es necesario compartir ciertos conocimientos, habilidades e ideales con el otro, el educar es poder mejorar unos a otros por medio del conocimiento, aprender continuamente y que hay cosas que pretenden ser sabidas (Savater, 1997).

En ese camino de la educación y el educar, de interacción entre educando y educador, este último en palabras de Savater (1997) “es quien vivió antes el conocimiento y lo comparte con otros de una mejor manera, permitiendo que el otro reconozca elementos de su propia experiencia”. Para Marques (2000), el educador tiene un papel social, movilizador de pensamientos, de acciones pedagógicas, de estructuras desafiantes en la sociedad, con formación específica en la acción educativa, construyendo un proceso permanente en el debate de cuestiones prácticas y teóricas de la educación.

Y teniendo de partida las anteriores definiciones, se comienza a revisar la direccionalidad de la formación de educadores ambientales desde las publicaciones en el tema. Se realizó un rastreo en revistas indexadas en bases de datos disponibles en la web, en español y portugués. En donde se identificaron variedad de temas en relación a la formación de educadores ambientales, entre ellas la relación de los profesores y la educación ambiental, este tema visualizado en mayor proporción al campo de acción en el ambiente escolar para promover e identificar perspectivas ambientales (saberes

y acciones) en los jóvenes y niños, mediante proyectos de aula (Araujo, 2006; Lima, 2012; González, 1998, entre otros).

En los aspectos tradiciones de la aplicación de la educación ambiental se rotula al profesor de ciencias naturales como el profesional más indicado para la generación de proyectos como lo evidenciaron Gil-Pérez, Vilches, Edwards, Praia, Valdés, Vital, Tricário & Rueda. (2003). Al realizar un análisis de artículos publicados en revistas indexadas alrededor del tema educación ambiental se identificó que el tema estaba encasillado en los profesores de ciencias y en el tema de ciencia, tecnología y sociedad.

Otras publicaciones inician a hablar de “educador ambiental” referenciando al profesor y algunos autores solo enfocan al profesional de diferentes áreas de actuación como agente multiplicador del conocimiento en educación ambiental. El siguiente cuadro, resume el aporte de algunos artículos, y temas que más se repiten:

APORTE	AUTORES
Relación pensamiento del profesor y su práctica como educador ambiental en el contexto escolar y la concientización ambiental.	Dias, 2012; Molon, 2008; Queiroz, 2012; Figueiredo, 2014, entre otros.
Estrategias de enseñanza en cursos de formación de educadores.	Freire, et al, 2013; Silva et al, 2002; Sauve, 2004
El currículo en los Licenciados con la dimensión socioambiental.	Queiroz, 2012; Tozoni-Reis, 2014
Desarrollo de proyectos socioambientales escolares y el conocimiento de lugar (escuela y la comunidad).	Santos, 2013
Comprender el sentido del significado de la educación ambiental como forma de preservación, conservación, concientización, y relaciones ecológicas y biológicas en los educadores, mediante su lenguaje.	Pires y Francischett, 2014
Materiales pedagógicos y las tecnologías en la formación de profesores en educación ambiental e instrumentos tecnológicos como medio de enseñanza.	Guerra & Moser, 2008; Moreira & Ramos, 2009; Vigorito, 2011, Dias & Bonotto, 2014.
El análisis del discurso en los profesores alrededor del Licenciamiento Ambiental.	Santos et al, 2012
La transdisciplinariedad en la construcción de ambientes de práctica educativa, al igual que la necesidad de ambientes de lectura y de escrita crítica.	Farias, Galiazzi & Freitas (2004);
En la formación de educadores ambientales existe una dicotomía entre la formación en educación y la formación ambiental, porque el último está lleno de conceptos	Matos, 2009

científicos y no pedagógicos, cuando los dos buscan lo mismo, que es la formación de individuos.

Tabla. No.1. Relación de aportes de los artículos y sus autores en formación de educadores ambientales

En la búsqueda en el tema de “formación de educadores ambientales” aparece en las publicaciones 2 campos; la escuela y la universidad como orientadora sócio-histórica de la finalidad de educar a la sociedad ambientalmente.

Por lo tanto, la educación ambiental deja de estar solo en las escuelas y pasa a la universidad, desde diferentes orientaciones curriculares, pasa ser la Universidad fuente principal de formación de los educadores ambientales. Consecuente con este interés, es visualizado en algunos artículos la relación hombre – naturaleza (Tozoni-Reis, 2002 p. 87) que se mantiene en los currículos en formación de profesores iniciales, aunque otras refuerzan la iniciativa de involucrar en el currículo de formación de profesores otras propuestas como lo afirma Guerra (2007), dice que “*É preciso ter bem claro, quais são os princípios filosóficos e epistemológicos que fundamentam essas propostas, aliás, uma discussão pertinente que vem aumentando entre aqueles pesquisadores que atuam na Educação Ambiental*”, y en publicaciones como la de Sauve (2004) deja clara la importancia de analizar la formación de educadores ambientales para verificar la necesidad de los educandos y relacionar su práctica para la reestructuración curricular en la universidad.

Dentro de la temática amplia de formación de educadores ambientales, entra un segundo subtema que es “ambientalización curricular” (Mora, 2012; Ruscheinsky, Guerra, Figueiredo, Leme, Tanieri & Delitti, 2014), ésta involucra no solo aspectos curriculares implícitos en los documentos educativos sino las mismas dinámicas en las universidades, entre ese esbozo de información están las siguientes publicaciones:

APORTE	AUTOR
Análisis del programa relacionado con la formación de investigadores en educación ambiental en España (modelos en educación ambiental).	Cunha (2012)
Plantea la poca discusión que hay entre formación en educación ambiental y los que hacen parte de ese proceso educativo.	Souza & Salvi (2010)
Formar profesores para generar procesos reflexivos de transformación en el campo de la educación ambiental en las diversas comunidades educativas.	Duarte & Valvuela (2014)

Preocupación de tratar la dimensión didáctico-pedagógica en la formación en educación ambiental para los profesores que se están formando.	Teixeira & Torales (2014)
Las tendencias de las investigaciones en las universidades: cambios de currículo, contenidos y métodos, proyectos ecológicos, formación de profesores de ciencias, recursos didácticos, características del profesor, políticas públicas, organización de instituciones y programas de enseñanza no formal, características del alumno, organización escolar, historia de las ciencias, filosofía de la ciencia y formación de conceptos.	Gonzales & Lorenzetti (2009)
Tarea de la educación ambiental la ambientalización de los procesos educativos, en las dinámicas de la universidad.	Caporlingua (2012)
Poca articulación entre lo local y lo global en Educación Ambiental en las investigaciones de las universidades.	Dias & Bonotto (2014)
Tendencia en investigar, está delimitada por el conservacionismo, la percepción ambiental, la relación hombre-naturaleza en el currículo y el contexto escolar, articulación entre epistemología y política.	Kawasaki & Carvalho (2009)

Tabla No. 2. Relación de artículos y aportes, en ambientalización curricular como parte de la formación de educadores ambientales.

La formación en educación ambiental tiene como intencionalidad el educar y este a su vez el objetivo de dar a conocer a la ciudadanía opciones para un mejor vivir, respetando los recursos naturales, respetándose a él mismo, respetando al otro, y el convivir entre una comunidad, el hacer que este mundo sea mejor desde la mirada ambiental, donde no solo existe la relación hombre- naturaleza, sino hombre y la sociedad, hombre y el otro, el mismo hombre en sus diferentes fases que involucra muchos de los problemas actuales por los cuales estamos conviviendo porque son parte de la destrucción de la tierra, que es debido al mismo egoísmo del hombre y al buscar reconocimientos económicos, políticos, y sociales que pueden afectar a otros y al mismo individuo.

El mismo hombre es parte de los recursos de la tierra, ¿qué pasaría si entre nosotros nos decapitamos y así eliminamos al otro de la esfera de la sociedad? sería una forma de destrucción de la tierra. Esto conlleva a pensar la importancia de trabajar en conjunto, de revisar los elementos pedagógicos, didácticos, epistemológicos, históricos y del contexto de la educación ambiental en los programas de formación de educadores ambientales.

¿Cuál es la relación de las Políticas Ambientales y la Formación del Educador Ambiental?

Es necesario partir del concepto de educador y su función social, los elementos de la enseñanza de la educación ambiental en la formación de estos profesionales que deciden ser constructores de un pensamiento ambiental en una sociedad dinámica y sujeta a cambios políticos, sociales, económicos, entre otros. La educación ambiental se encuentra en esa interacción con el otro, en la reflexión de las acciones, de pensamientos colectivos e individuales, el impacto de procesos políticos, económicos y personales. Por esto, todos en ciertos momentos de la vida somos educadores, aprendemos y enseñamos a otros con nuestra propia vida, experiencia y ejemplo.

Al reflexionar acerca del educador ambiental, Guimarães (2007), plantea la necesidad de repensar en los procesos que se llevan a cabo en las universidades para la formación continuada en educación ambiental, donde la investigación requiere un carácter más participativo en el espacio escolar y comunitario, generando investigación reflexiva en los procesos académicos en los cuales se encuentra el educador ambiental.

Al tomarse como análisis de caso Brasil y su formación de educadores ambientales, uno de los documentos que visualiza la ontogénesis de esta formación es ProFEA (Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais), éste reúne aspectos de la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) instituida por la ley N. 9795 de 27 de abril de 1999 y del programa nacional de educación ambiental (ProNEA) en Brasil. Establece una política dirigida a la formación de educadores ambientales en Brasil, rescatando el objetivo de los movimientos, cumbres y tratados ambientales donde sugieren la capacitación, formación y desarrollo curricular de la sociedad en el tema ambiental.

El ProFEA realizado en el 2006, presenta el interés social que las investigaciones revisadas en artículos, dejan como punto de reflexión alrededor de la formación de educadores ambientales y sus acciones. Así como la investigación de Sauvé y Orellana (2002) donde plantean la necesidad de desarrollar en la formación de educadores el enfoque experiencial (aprender en la acción educativa), enfoque crítico (examinar la propia práctica y trabajar con la realidad), el enfoque práxico (relación de la praxis con la teoría), el enfoque interdisciplinario (visión sistémica y global) y el enfoque colaborativo (aprender unos con otros y unos de otros).

Desde un análisis del conocimiento generado, se puede decir que el ProFEA puede ser la sociogénesis (Molon, 2009) de la formación de educadores en Brasil, ya que éste traza algunos aspectos curriculares de la formación en educación ambiental, reconoce la historia de las políticas

ambientales, pero la interacción de los núcleos de formación de elementos pedagógicos, didácticos, epistemológicos y estratégicos de la educación ambiental, depende de la autonomía institucional y de la aplicación de la formación de educadores ambientales, dejando en ciertos momentos curriculares las mismas problemáticas que reflejan los artículos en el tema.

De acuerdo con Quintas (2000), entre las características de un educador ambiental está el construir y reconstruir procesos educativos, de acción y reflexión, respeto por la comunidad y la cultura, articular diferentes saberes, y comprender la problemática ambiental desde la complejidad de la sociedad. Por lo tanto, esta formación no puede ser estática sino dinámica y el ProFEA muestra dentro de su propuesta política, un eje pedagógico de la educación ambiental donde exige estrategias, conceptualización y metodologías coherente con los principios de la educación ambiental en la sociedad, siendo consecuente con las características de un educador ambiental, pero en la institucionalización de este conocimiento no se evidencia como lo demuestran las publicaciones.

El surgimiento de la línea de investigación en ambientalización curricular, pretende cumplir con los propósitos pedagógicos de políticas como el ProFEA entre otras de acuerdo con el contexto social que se analice, que por un lado está en función de veedora para dar cumplimiento a ella y por el otro para revisar las debilidades y fortalezas en las Universidades en el tema de educación ambiental.

Utilizando el análisis textual discursivo (Morales & Galiazzi, 2007) para analizar el documento ProFEA, como metodología de análisis se identificó categorías como: contextos diferentes, transformaciones éticas y políticas, sustentabilidad socioambiental, colectivo de educadores, redes de formación, autonomía y pensamiento crítico. Lo que refleja un proceso de generación de conocimiento no distante a las propuestas de investigadores en los artículos analizados, donde lo sociocultural de este conocimiento es representado como política que puede ser definido como un artefacto cognitivo (Wells, 2001) en la educación ambiental porque permite conocer la actividad de la formación de educadores ambientales en Brasil. Es una cuestión metateórica (Kemmis, 1988) entre la teoría y práctica para la estructuración curricular de esta formación, donde las comunidades de investigación refieren la necesidad de fortalecer y revisar los procesos y las orientaciones en el tema.

En la formación de educadores, existen elementos pedagógicos, didácticos que hacen que el currículo en esa formación no sea un esquema repetitivo, sino que cumpla una funcionalidad social. Según Marques (2000), esa formación requiere una reflexión de la educación: qué hacer y comprender qué se quiere de la educación, al igual que reconocer el diálogo entre las dimensiones de esa formación

entre lo político, epistemológico, enseñanza, aprendizaje, la especificidad de los contenidos en los currículos, la identidad del educador en su desarrollo profesional y su historia de vida en el juego de relaciones pedagógicas y la responsabilidad social en la ciudadanía con emergentes acciones educativas.

La educación ambiental no solo es la preocupación por la naturaleza, sino recordar que los seres humanos somos parte de esta, por lo tanto, el otro y su colectivo y el mismo individuo hacen parte del ambiente, comprender una realidad dentro de las vivencias de cada uno, vivir la educación ambiental desde la realidad de los hombres en su lugar de vida. Por esto, en políticas en educación ambiental como ProFEA y propuestas curriculares no solo basta con conocer el conocimiento teórico de lo que se enseña, sino el lugar donde se enseña, denominado como lugar, que se constituye como una parte importante en la formación de educadores ambientales, que en las políticas se es tan general este último tema que no se dan los espacios para reflexionar en el mismo lugar de enseñanza, actuación y de interacción de la educación para reestructuraciones dinámicas en los currículos de educación ambiental.

CONCLUSIONES.

En los ejes identificados en la revisión de publicaciones en formación de educadores ambientales, se presenta un panorama en relación a las acciones del profesor como educador ambiental en la escuela y en las comunidades, y en relación a la ambientalización curricular, que refleja preocupación por estandarizar modelos, coherencia entre teoría y práctica del educador ambiental, procesos de transformación, dimensión didáctica – pedagógica, articulación del currículo, incidencias en la comunidad, entre otros.

Al indagar la relación entre la educación ambiental y la formación de profesores es importante reconocer el lugar de ellos, así como todos los hombres no son iguales todos los lugares tampoco. La interpretación del conocimiento del educador ambiental desde el conocer su propio lugar de formación y de enseñanza, para así conocer dónde se puede reestructurar o re-significar el currículo tanto explícito como implícito de la educación ambiental, e interpretar las razones de relación entre lo que se habla en educación ambiental, entre lo que se escribe y su acción en el aula y fuera de ella en relación con educación ambiental.

Al analizar la integralidad de las políticas en educación ambiental y las investigaciones académicas en correspondencia al tema, permite encontrar categorías que articulan la teoría y la práctica que visualizan el objetivo de las propuestas ambientales curriculares, cumpliendo con intereses mundiales expresados tanto en los tratados, cumbres y eventos de diversas intencionalidades donde la educación ambiental tiene como finalidad el educar a una sociedad sustentable ambientalmente.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Araujo, D. (2006). *Análise de um curso de formação docente utilizando as trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre /RS como espaço educador*. Dissertação (Maestria) - Curso de Programa de Pósgraduação Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas.
- Brasil. Ministério de Educação. *Processo Formador em Educação Ambiental a Distância: Módulo 1 e 2*. Brasília: MEC, 2009. 140 p.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2014). *Educação Ambiental Por um Brasil Sustentável. ProNEA*. 4. ed. Brasília: MMA. 112 p.
- Brasil. MME. (2005). *Programa Nacional de Educação Ambiental ProNEA*. 3. ed. Brasília: MMA. 102 p.
- Gil-Perez, Vilches, Edwards, Praia, Valdés, Vital, Tricário & Rueda.(2003). *A Educação científica e a situação do mundo: um programa de atividades dirigido a professores*. Ciência & Educação, Bauru, v. 9, n. 1, pp.123-149. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso>. Recuperado: 3 mar. 2015.
- Gongález, E. (1998). *Un enfoque antiesencialista centro y periférico de la educación ambiental*. México: Mundi Prensa. 60 p.
- Guerra, A & Moser, S. (14 Oct. 2007). *Materiais Pedagógicos e tecnologias: avanços e obstáculos na formação continuada em educação ambiental*. Contrapontos, Itajaí, v. 8, n. 2, p.253-269. Disponível em: <<http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/viewFile/951/807>>. Recuperado: 3 mar. 2015.
- Guimarães, M. (2006). *A Formação de educadores ambientais*. 4. ed. Campinas: Papirus. 174 p.
- Kemmis, S. (1988). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Morata S.A.

- Lima, F. (Marzo. 2012). *Educação ambiental e o educador ambiental: os desafios de elaborar e implantar projetos de educação ambiental nas escolas*. Monografias Ambientais, Santa Maria, v. 7, n. 7, p.1717-1722. Disponível em: <cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.../3338>. Recuperado: 10 mar. 2015.
- Marques, M. O. (2000). *Formação do Profissional da Educação*. 3. ed. Ijuí: Unijui. 224 p.
- Molon, S. (2009). *As contribuições de Vygostsky na formação de educadores ambientais*. In: Loureiro Carlos, Layrarques, Philippe. Castro, Ronaldo. De (org.). *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico*. São Paulo. pp 141- 172.
- Mora, W. M. (Agosto. 2012). *Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado*. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado, España, v. 16, n. 2, p.77-103.
- Moraes, R., & do Carmo Galiazzi, M. (2007). *Análise textual: discursiva*. Editora Unijuí.
- PNUMA. *Red de Formación Ambiental*. (2013-2015?). Disponível em: <<http://www.pnuma.org>>. Recuperado: 04 abr. 2015.
- Quintas, J.S. (2000). *Considerações sobre a formação do educador para atuar no processo de gestão ambiental. Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus.
- Ruscheinsky, A. Guerra, A. Figueiredo, M, Leme, P, Ranieri, V & Delitti, W. (2014). *Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: Caminhos trilados, desafios e possibilidades*. São Carlos: USP. 189 p.
- Sauve, L & Orellana, I. (2002). *La formación continuada de profesores en educación ambiental: la propuesta de Edamaz*. Tópicos En Educación Ambiental, [s.i], v. 4, n. 10, pp.50-62
- Tozoni-Reis, M. (Nov. 2002). *Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição*. Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 1, pp.83-96. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/form_educador_ea.pdf>. Recuperado: 30 mar. 2015.
- Well, G. (2001). *Indagación Dialógica: Hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. 3. ed. Barcelona: Paidós. 374 p.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS - BA

Danilo dos Reis Cardoso PASSOS Graduando do Curso de Agronomia da UFRB
danilocpassos@hotmail.com

Rodrigo França da SILVA Mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da UFSCar
rodrigo_franca77@hotmail.com

Fabiane Pereira Machado DIAS Mestrando em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB
bia-machado@hotmail.com

RESUMO

A educação ambiental (EA), que vem ganhando espaço no ambiente escolar, sobrevém da mais variada forma em seu interior. Contempla, entre outras práticas pedagógicas, a idealização e execução de projetos interdisciplinares de ensino cujas propostas apresentam a busca de diferentes olhares sobre o tema. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho teve como principal objetivo, analisar as ações de educação ambiental com base em discussões sobre alimentação orgânica nas escolas do município de Cruz das Almas do Estado da Bahia, buscando difundir os benefícios que os alimentos orgânicos tem, em poder principalmente, contribuir com a saúde e o meio ambiente, além de incentivar uma discussão voltada para os temas abordados pelo projeto. O trabalho foi desenvolvido em cinco escolas do município, sendo três particulares (EP), das quais duas eram de período integral (EPI 1 e 2) e duas escolas públicas estaduais (EPU), sendo uma de ensino profissionalizante (EPR). As atividades eram realizadas nas escolas a cada 15 dias, com alunos do ensino médio no horário normal de aula. Foram realizadas atividades ligadas à informação, bem como aplicação de questionários com 10 questões objetivas, aplicado antes da realização das atividades programadas, objetivando respostas sem qualquer tipo de interferência derivada dessas atividades. Por meio das atividades e análises das respostas obtidas por meio da aplicação dos questionários, pôde-se concluir que a Educação Ambiental precisa ser um processo contínuo e permanente no ambiente escolar, com a inclusão de atividades extracurriculares diretamente ligadas à educação ambiental em parceria com instituições públicas e privadas, uma vez que ela deve ser uma ação integradora, ou seja, a educação ambiental é de responsabilidade da sociedade como um todo.

Palavras-chave: educação; meio ambiente; alimentos orgânicos; escolas.

ABSTRACT

The Environmental education (EE), which has been gaining ground in the school environment, the most varied forms occur on the inside. Includes, among other educational practices, ideation and execution of interdisciplinary teaching projects whose proposals have to search different looks on the subject. Based on this assumption, this study aimed to analyze the environmental education based on discussions on organic food in schools in the municipality of Cruz of the State of Bahia Souls, seeking to spread the benefits that organic food is in power mainly contribute to health and the environment, and encourage discussion focused on the issues addressed by the project. The study was conducted in five schools in the city, and three private (EP), two of which were full-time (EPI 1 and 2) and two public schools (EPU) and a vocational education (EPR). The activities were conducted in schools every 15 days, with high school students in the normal school hours. Linked to information activities were carried out and questionnaires with 10 objective questions, applied prior to the scheduled activities, aiming answers without any interference derived from those activities. Through the activities and analyzes of the responses obtained through the questionnaires, it can be concluded that environmental education needs to be a continuous and ongoing process in the school environment, with the inclusion of extracurricular activities directly related to environmental education in partnership with institutions public and private, since it must be an integrative action, ie environmental education is the responsibility of society as a whole.

Key-words: Education; Environment; Organic Food; Schools.

INTRODUÇÃO

A temática ambiental vem sendo muito discutida nas últimas décadas, esta, que é considerada cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação entre a natureza e o uso dos seus recursos naturais disponíveis (RHEINHEIMER, 2006).

A educação, como instrumento de preservação ou de transformação da sociedade, é objeto de discussão antiga e está novamente no centro das sugestões de redefinições ou reorganizações do pensamento da humanidade. A visão holística de educação ambiental (EA) é orientada pelo processo,

ao contrário de ser orientada pelo produto – revisando e reavaliando a educação e o aprendizado como intrínsecos à vida (ROSA, 2001).

A educação ambiental (EA), que vem ganhando espaço no ambiente escolar, sobrevém da mais variada forma em seu interior. Contempla, entre outras práticas pedagógicas, a idealização e execução de projetos interdisciplinares de ensino cujas propostas apresentam a busca de diferentes olhares sobre o tema, objetivando ações afirmativas que propiciem aos estudantes mudanças de visão de mundo perante os problemas ambientais (GUIMARÃES, 2012).

Para Mininni-Medina (2001), o conceito de EA incorpora a complexidade das inter-relações sistêmicas da problemática ambiental, a análise de suas potencialidades socioculturais e ambientais e a necessidade de construção de novas modalidades de relação dos homens entre si e com a natureza, formuladas a partir do paradigma da sustentabilidade. A prática da EA, para a autora, tem como um dos seus pressupostos, o respeito aos processos sociais, culturais, étnicos, característicos de cada país, região ou comunidade.

No entendimento de Silva e Gomes (2008), estudos sobre a forma mais adequada de inserção da EA na escola oscilam entre o uso de novas propostas curriculares e sua inserção por meio de projetos interdisciplinares, buscando-se contemplar, com eles, a complexidade de seu estudo não conseguida quando desenvolvida por disciplinas isoladas. A diversidade de proposições evidenciada faz com que as ações ambientais educativas escolarizadas apresentem um leque de abordagens orientadas por propostas pedagógicas variadas.

Segundo Vieira (2014) As discussões das questões ambientais produziram ressonâncias no espaço escolar. Começam a ser trabalhados diversos conteúdos nas mais variadas disciplinas, inclusive na geografia, tendo como ênfase a depredação dos recursos naturais a partir da poluição dos rios; desmatamento das florestas; entre outros. Como possíveis soluções as perspectivas de reduzir, reciclar e reutilizar, e do manejo sustentável do solo, entre outros, emergem na escola.

Envolver-se em outro caminho para discutir a educação ambiental no espaço escolar é buscar alternativas para a simplificação dos conteúdos já citados. É discutir uma Educação Ambiental que não se limite a caminhos que apontem conteúdos a serem trabalhados pelo viés único da preservação do

meio ambiente, mas sim que propicie o surgimento de um saber, que reconheça as potencialidades culturais e a sociobiodiversidade do “lugar meio ambiente”. Um caminho que permita inserir conteúdos que possibilitem uma compreensão que o consumismo desenfreado existente em nossa sociedade está presente nos mais diversos espaços e lugares vividos por cada um, permitindo que os estudantes se reconheçam como parte dessa sociedade, criando condições para construir uma relação de pensar a sustentabilidade no seu “lugar meio ambiente” (VIEIRA, 2014).

Ressalta-se que o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária está contemplado na Lei 10.831, de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que o define como todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

Destaca-se que a agricultura orgânica surgiu no Brasil na década de setenta; porém, a partir dos anos oitenta, com o crescimento da conscientização da necessidade de preservação ecológica, ocorreu a expansão da clientela dos alimentos oriundos do sistema de produção orgânica. Nesta fase, organizaram-se muitas das cooperativas deste tipo de produção hoje em atividade. (ALTMANN E OLTRAMARI, 2004; ORMOND, et al. 2002).

Salienta-se que a utilização do alimento orgânico como um dos elementos do projeto pedagógico pode abrir possibilidades de novas abordagens educativas para estudantes, professores e dirigentes. Ações desta natureza têm sustentação nas Diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ministério da Educação, na Estratégia Global para Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde da Organização Mundial da Saúde, nas recomendações da Portaria Interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006, que instituem diretrizes para Promoção da Alimentação Saudável nas escolas de

educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas (BRASIL 1997; BRASIL 2006).

Diante destas considerações, o presente trabalho teve como principal objetivo analisar as ações de educação ambiental com base em discussões sobre alimentação orgânica nas escolas do município de Cruz das Almas do Estado da Bahia. Teve ainda, como propósito difundir os benefícios que os alimentos orgânicos têm, em poder principalmente, contribuir com a saúde e o meio ambiente, além de incentivar uma discussão voltada para os temas abordados pelo projeto.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado durante os anos de 2012 e 2013, em escolas públicas e particulares do município de Cruz das Almas, estado da Bahia, com população estimada em torno de 60 mil habitantes IBGE (2010). O município encontra-se situado no planalto pré-litorâneo, microrregião homogênea 151, da zona fisiográfica do Recôncavo Baiano, a uma altitude de 225 m acima do nível do mar em torno das coordenadas geográficas de 12° 44' 39'' de latitude Sul e 39° 06' 23'' de longitude Oeste de Greenwich, com superfície de 174 km².

O presente trabalho faz parte das atividades realizadas no projeto de extensão “ORGÂNICOS: Sabor sem Veneno I e II” aprovado pelo Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB). O trabalho foi desenvolvido em cinco escolas do município, sendo três particulares (EP), das quais duas eram de período integral (EPI 1 e 2) e duas escolas públicas, uma estadual (EPU), e a outra de ensino profissionalizante (EPR). As atividades eram realizadas nas escolas a cada 15 dias, com alunos do ensino médio no horário normal de aula. Na tabela 1 está descrito o perfil dos alunos participantes do projeto das cinco escolas.

Tabela 1. Faixa etária e sexo dos alunos do ensino médio que participaram do projeto. Cruz das Almas, Bahia.

ESCOLA	IDADE	SEXO	
		F	M
		----- % -----	
EPU	15 a 23	59	41
EPI1	14 a 18	54	46
EPI2	14 a 19	63	37

EP	15 a 18	60	40
EPR	14 a 27	15	85

Legenda: EPU: Escola pública estadual; EPI1 e 2: escola particular 1 e 2 de ensino integral; EP: escola particular; EPR: escola pública estadual de ensino profissionalizante. F: sexo feminino; M: sexo masculino.

Foram realizadas atividades práticas pedagógicas que proporcionaram uma educação voltada à construção cidadã dos estudantes. Dentre as atividades, realizou-se leitura e debates de textos sobre problemas ambientais, aulas ministradas por graduandos do curso de agroecologia e agronomia participantes do projeto, apresentações de vídeos sobre os efeitos contraproducentes dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana dentre outras temáticas relacionadas aos atuais problemas ambientais, dias de campo, visitas técnicas, além da distribuição de mudas de girassol mexicano (*Tithonia rotundifolia*) e de cartilhas informativas sobre o tema.

Dentre as atividades foi proposto que os estudantes fizessem uma análise crítica construtiva da escola a fim de provocar mudanças de atitudes tais como: redução do desperdício de água; reaproveitamento de papel; plantio de árvores na escola; redução do consumo de lanches gordurosos, industrializados, refrigerantes ou produtos taxados como transgênicos, visando uma alimentação mais natural.

A coleta de dados foi realizada mediante a aplicação de questionários com 10 questões objetivas, aplicado antes da realização das atividades programadas, objetivando respostas sem qualquer tipo de interferência derivada das atividades planejadas; tendo como finalidade investigar o conhecimento dos alunos sobre: alimentos orgânicos e seus hábitos alimentares, efeito dos agrotóxicos ao meio ambiente e na saúde humana e perguntas relacionadas a educação ambiental na escola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos por meio da aplicação dos questionários pôde-se observar o grau de conhecimento dos estudantes sobre os alimentos que consomem no cotidiano, e a consciência dos mesmos no quanto a produção desses alimentos podem interferir, não só nos aspectos ligados a saúde, como principalmente o meio em que vivem

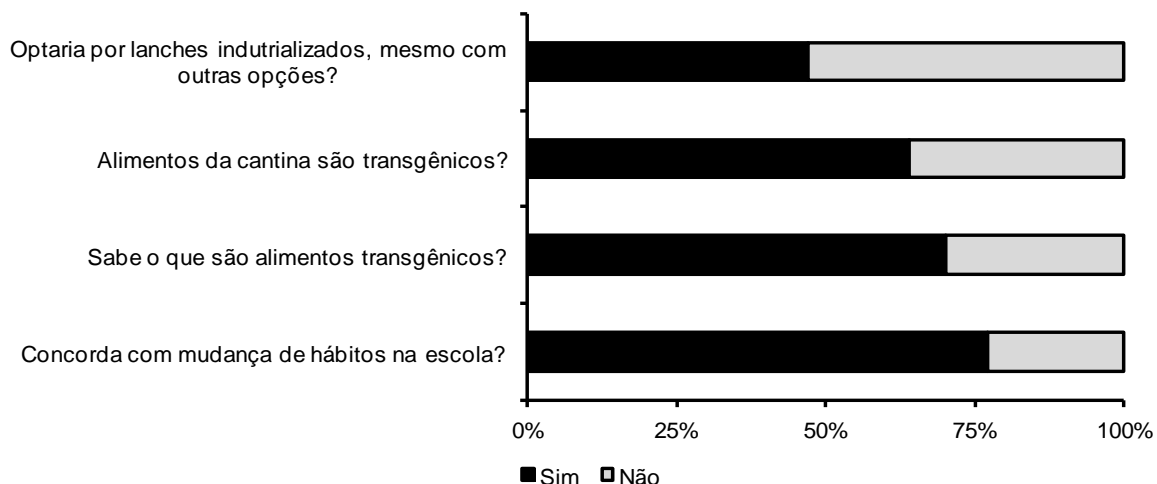


Figura 1. Pesquisa feita de forma aleatória com todos os alunos das escolas participantes do projeto.

Legenda: EPU: Escola pública estadual; EPI1 e 2: escola particular 1 e 2 de ensino integral; EP: escola particular; EPR: escola pública estadual de ensino profissionalizante.

Quando questionados se sabem o que são alimentos transgênicos (Figura 1.), 70% dos estudantes de todos os colégios afirmam conhecer tais alimentos, porém com o decorrer das atividades nas escolas, foi constatado um conhecimento superficial sobre o tema abordado. Quando foram perguntados se os alimentos da cantina escolar são transgênicos, 64% dos estudantes responderam que sim; pode-se constatar que com a pouca divulgação dos alimentos orgânicos nos supermercados e nos meios de comunicação, a oferta desses produtos acaba-se tornando pouco consumidos pela sociedade.

Ao serem questionados se optariam por lanches industrializados, mesmo com outras opções, 47% dos estudantes afirmam que escolheriam outros alimentos, observa-se que a maioria dos estudantes sabem os riscos que tais alimentos podem causar ao corpo humano, mas mesmo assim, menos da metade mudariam sua opção de lanche no período escolar, existe por tanto a necessidade de se discutir de forma ampla e continuada no ambiente escolar às consequências de hábitos alimentares inadequados, pois a partir do entendimento dessas questões é que os hábitos alimentares dos estudantes podem ser modificados, constatando-se que 77% estão dispostos para que ocorra uma mudança desses hábitos na escola.

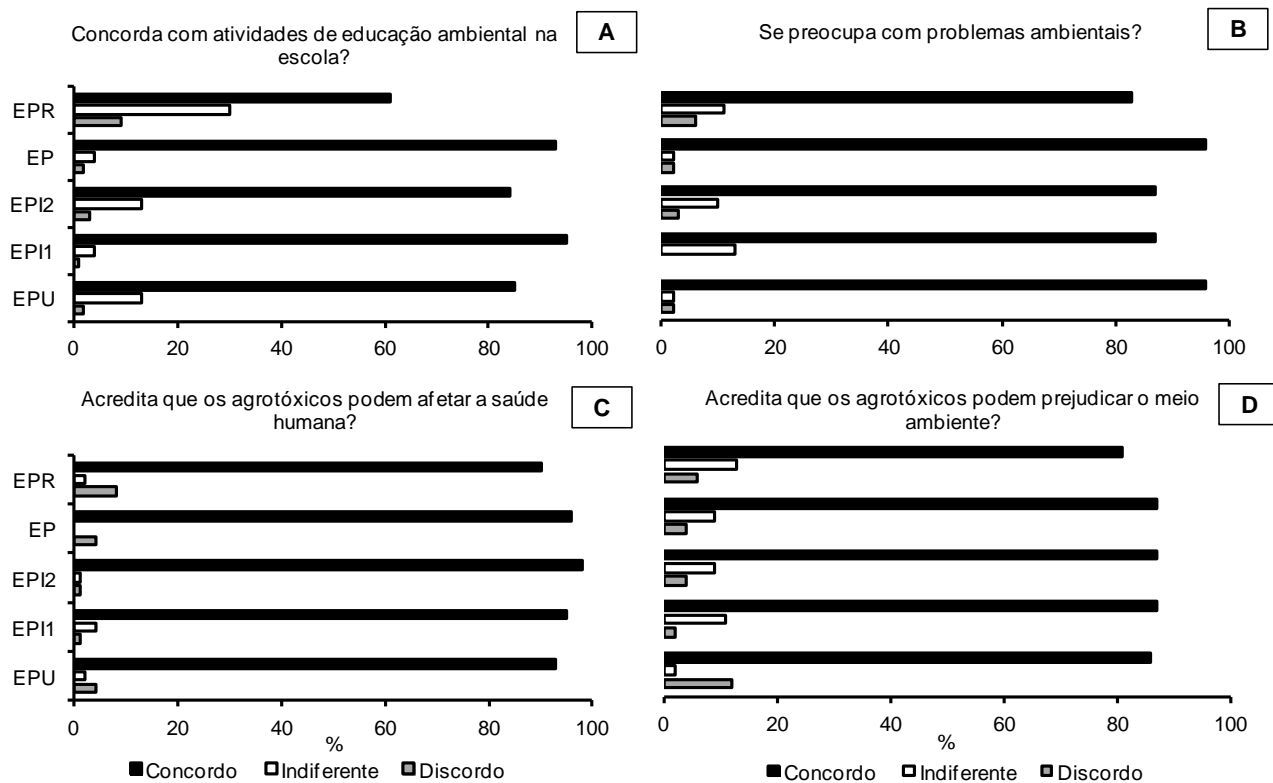


Figura 2. Dados médios obtidos através da aplicação de questionários em todas as escolas participantes nas turmas do 1º ao 3º ano do ensino médio.

Legenda: EPU: Escola pública estadual; EPI1 e 2: escola particular 1 e 2 de ensino integral; EP: escola particular; EPR: escola pública estadual de ensino profissionalizante.

Ao observarmos a figura 2 podemos perceber que nos gráficos A e B, existe uma preocupação por parte dos estudantes, no que diz respeito ao ensino dessa temática, que acaba sendo corroborada por diversos autores como Rheinheimer (2006), que considera esse tipo de discussão uma promoção de conscientização, que cada vez mais é urgente e importante para a sociedade. Partindo ainda de ideias apresentadas pelo próprio autor, podemos observar que o mesmo, considera existir uma dependência por parte da humanidade nas relações entre a natureza e o uso dos seus recursos naturais disponíveis para que tenhamos um futuro de mais sustentabilidade, o que diante dos resultados apresentados no presente trabalho, observa-se que pelo menos para esses estudantes, os quais representam as futuras gerações, entende-se a importância de se discutir temas tão abrangentes quanto os da EA, partindo principalmente de uma preocupação com problemas ambientais (Gráfico B).

No que se refere à promoção da EA associada ao entendimento da importância dos alimentos orgânicos, podemos observar a ligação feita pelos próprios estudantes nos malefícios causados pelo

uso de agrotóxicos, não só a saúde humana como também ao ambiente em que vivem, sendo que nos gráficos C e D apresentados na figura 2, pode-se perceber que mais de 80% desses estudantes, tanto da rede pública, quanto da rede privada de ensino, concordam que os agrotóxicos geram impactos. O que acaba sendo salientado por Brasil (1997), que entende que a utilização do alimento orgânico como um dos elementos do projeto pedagógico pode abrir possibilidades de novas abordagens educativas para estudantes, professores e dirigentes. O que diante do trabalho apresentado, entende-se que a EA pode ser apresentada como parte fundamental dentro do que é chamado de novas abordagens educativas.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a maioria dos estudantes tem alguma noção sobre o tipo de alimento que consome, porém possuem certa resistência sobre alterações nos hábitos alimentares.

Através da análise dos questionários, ficou perceptível que os Estudantes do Ensino Médio do município de Cruz das Almas estão preocupados com a atual situação em que se encontra o meio ambiente, tendo em vista que eles são peça-chave para uma possível transformação do sistema alimentar atual, tanto em âmbito local, regional, nacional e mundial.

Portanto, diante dos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que a Educação Ambiental precisa ser um processo contínuo e permanente no ambiente escolar, com a inclusão de atividades extracurriculares diretamente ligadas à educação ambiental em parceria com instituições públicas e privadas, uma vez que ela deve ser uma ação integradora, ou seja, a educação ambiental é de responsabilidade da sociedade como um todo.

De acordo com os resultados obtidos, percebeu-se que projetos de educação ambiental apresentam-se como uma importante fonte de intervenção e devem ter por finalidade desenvolver atividades permanentes e não de forma isolada. Os espaços de discussões devem ser planejados visando à interação do homem com o meio ambiente, uma vez que sendo o homem parte do ambiente é também responsável pelos problemas encontrados e impactos gerados. Espaços como este devem ser abrangentes e acessíveis a todos, uma vez que, é direito de todo cidadão o direito a informação concernente à realidade em que vivem.

REFERÊNCIAS

- ALTMANN, R. OLTRAMARI, A. C. A agricultura orgânica na região da Grande Florianópolis; *Indicadores de desenvolvimento*. Florianópolis: Instituto Cepa; 2004.
- BRASIL. Lei nº 10.831 de 24 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2003; 24 dez.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde. Brasília: *Secretaria de Educação Fundamental*; 1997.
- BRASIL. Portaria Interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. *Diário Oficial da União* 2006; 9 maio.
- GUIMARÃES, Z. F. S. *et al.* Projetos de educação ambiental em escolas: a necessidade da sistematização para superar a informalidade e o improvisado. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 7, n. 1 – pp. 67-84, 2012.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas - DPE - *Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS*. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/234F0> > Acesso em 02 de out. 2015.
- MININNI-MEDINA, N. Educação Ambiental: *Curso básico à distância: Educação e a Educação Ambiental I*. 2 ed. 5 v. Brasília: MMA, 2001.
- ORMOND, J. G. P, PAULA, S. R. L. FAVERET FILHO, P. ROCHA, L. T. M. Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro. *BNDES setorial* 2002; 15:3-34.

- ROSA, A. C. M. As grandes linhas e orientações Metodológicas da Educação Ambiental. Unidade I, In: MININNI-MEDINA, N.; LEITE, A.L.T.A (Orgs). *Educação Ambiental: curso básico à distância: educação e educação ambiental I*. Brasília: MMA, 2001, 5v., 2ªed.
- RHEINHEIMER, C. G., & Guerra, T. A Educação Ambiental como Pressuposto para um Turismo Sustentável. In: *Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL*. Universidade de Caxias do Sul – Mestrado em Turismo Caxias do Sul, RS. 2006.
- SILVA, Luciano Fernandes; GOMES, Maria Margarida. A pesquisa em educação ambiental no contexto escolar: contribuições para uma reflexão. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 239-256, jan./jun. 2008.
- VIEIRA, Fabio Pessoa. Por um envolvimento na educação ambiental. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 16, n. 3, p. 395-407, 2014.

PROJETO SALA VERDE NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS NO BRASIL: FORMAS DE COMUNICAR E INFORMAR

Cibele Vasconcelos DZIEKANIAK, Doutoranda Pós-Graduação em Educação Ambiental da FURG,
cibelevasconcelos@gmail.com

José Vicente de FREITAS, Prof. Dr. Pós-Graduação em Educação Ambiental da FURG,
jvfreitas45@gmail.com

RESUMO

Aborda ações, projetos e programas de políticas públicas desenvolvidos no Brasil no campo da Educação Ambiental (EA) e suas formas de comunicar e informar. Enfatiza, neste contexto, o Projeto Sala Verde, coordenado pelo Departamento de Educação Ambiental (DEA) do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Busca trazer para o foco de discussão o grande potencial de atuação do Projeto Sala Verde no campo da Educação Ambiental como promotor de espaços educadores sustentáveis, como estratégia de democratização do acesso e disseminação da informação socioambiental, assim como agente na promoção do direito de acesso à informação, garantido pela Constituição da República Federativa do Brasil. Conclui que a informação socioambiental precisa ser vista como um instrumento de transformação dentro do processo de constituição do campo da EA, uma vez que a democratização e o acesso à informação empodera os indivíduos e os insere no processo de superação das desigualdades sociais, no exercício da cidadania e na efetiva participação no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça ambiental.

Palavras-Chave: Políticas públicas. Educação Ambiental. Projeto Sala Verde. Informação ambiental. Espaço educador sustentável.

RESUMEN

Revisa las acciones, proyectos y programas de políticas públicas desarrolladas en Brasil, en el campo de la EA y sus formas de comunicar e informar. Destaca en este contexto, el Proyecto Sala Verde, coordinado por el Departamento de Educación Ambiental (DEA) del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). Busca traer como punto de discusión el grande potencial de actuación del proyecto

Sala Verde en el campo de la Educación Ambiental como promotor de espacios de educadores ambientales, como estrategia de democratización del acceso y selección de la información socioambiental, así como agente en la promoción del derecho del acceso a la información, garantizado por la Constitución de la República Federativa de Brasil. Concluye que la información socioambiental necesita ser mirada como un instrumento de transformación en el proceso de constitución del campo de la EA, una vez que la democratización y el acceso a la información lidera a los individuos y realiza inserciones en el proceso de superación de las desigualdades sociales, en el ejercicio de la ciudadanía y la eficacia en la participación en el proceso de tomas de decisión y en el acceso a la justicia ambiental.

Palabras clave: Políticas públicas. Educación Ambiental. Proyecto Sala Verde. Información ambiental. Espacio del educador sustentable.

INTRODUÇÃO

Inúmeros programas e ações de políticas públicas foram desenvolvidos no Brasil no campo da Educação Ambiental (EA) e apresentam diferentes formas de comunicar e informar. O Projeto Sala Verde (PSV), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), insere-se neste contexto das políticas públicas ambientais desenvolvidas no Brasil e surge como uma estratégia para a democratização do acesso às informações socioambientais e promoção de espaços educadores sustentáveis.

O PSV consiste no incentivo à implantação de espaços socioambientais para atuarem como potenciais Centros de Informação e Formação Ambiental. Além do acesso e disseminação de informações socioambientais e de publicações do MMA, as Salas Verdes (SVs) têm por missão colaborar com ações de reflexão e construção do pensamento/ação ambiental.

As SVs apresentam-se consolidadas em todo o território nacional e, além de demonstrarem potencial de atuação no campo da Educação Ambiental (EA) como espaços educadores sustentáveis e de democratização do acesso às informações socioambientais, se tornam aliadas na promoção do direito de acesso à informação, garantido pela Constituição Brasileira. Entretanto, para que o PSV possa cumprir sua missão, necessita de fortalecimento do seu órgão gestor e do contínuo diálogo, bem como de investimentos e apoio das instituições parceiras que abrigam as SVs.

Portanto, as diferentes formas de comunicar e informar são de grande importância social no contexto das políticas públicas e um direito coletivo. A democratização e o acesso à informação

inserem os indivíduos no processo de superação das desigualdades sociais e no exercício dos seus direitos e deveres, bem como empodera os cidadãos para uma efetiva participação no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça em matéria de meio ambiente.

POLÍTICAS PÚBLICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS NO BRASIL E SUAS FORMAS DE COMUNICAR E INFORMAR

O Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), composto pelo MMA e pelo MEC, foi criado a partir da Lei nº 9.795/99 e instituído em 2003. Além da importante tarefa de coordenar tal política, o Órgão Gestor cria instrumentos públicos que, coerentes com princípios, objetivos e práticas instituídos pela lei, constroem os caminhos para a consolidação da EA no país (BRASIL, 2014) e possui três âmbitos de atribuições: definir diretrizes de implementação em âmbito nacional; articular e coordenar planos, programas e projetos nacionais em EA; participar na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de EA (BRASIL, 2006a).

Inúmeros projetos, programas e ações de EA voltados às políticas públicas de abrangência nacional têm sido desenvolvidos pelo Órgão Gestor da PNEA. Destacam-se, a seguir, as diferentes formas de comunicar e informar do Programa Nacional de Formação de Educadoras(es) Ambientais (ProFEA), do Programa Municípios Educadores Sustentáveis, do Programa de Educomunicação Socioambiental e do Sistema Brasileiro de Informação em Educação Ambiental (SIBEA).

O ProFEA originou-se pautado nos princípios contidos na PNEA e ProNEA. O DEEA/MMA o elaborou com a pretensão de qualificar as políticas públicas federais de EA para que estas exijam menos intervenções diretas e mais apoio às reflexões e ações autogeridas regionalmente, no sentido de desenvolver uma dinâmica nacional contínua e sustentável de processos de formação de educadoras(es) ambientais, a partir de diferentes contextos (BRASIL, 2006b).

Como iniciativa de comunicar e informar, referentes aos Processos Educacionais, o ProFEA aborda, segundo Brasil (2006b), a Educomunicação Socioambiental, vista com a pretensão de facilitar a percepção da maneira como os temas ligados ao meio ambiente são editados nos meios de comunicação, promovendo a expressão comunicativa das(os) educadoras(es) ambientais, além de fortalecer as competências e habilidades expressivas e de domínio de ferramentas tecnológicas de informação pelas(os) educadoras(es) ambientais envolvidos no processo formativo. Pode ser

deflagrado através do uso das tecnologias de comunicação e informação no processo de ensino/aprendizagem e da produção e difusão de materiais didáticos, de campanhas de EA, inserções educativas, vídeo e teleconferências, palestras e debates, intervenções na mídia etc.

O ProFEA cita como exemplos de ações deflagradoras as inserções educativas em noticiários, rádio, televisão e mídia impressa, músicas, sistemas de informação (SINIMA, SIBEA, banco de dados dos Municípios Educadores Sustentáveis -MES), objetivando o estímulo e apoio à qualificação de pessoas na utilização, produção, recepção e gestão dos instrumentos e meios de comunicação e a promoção à ação comunicativa continuada nas estruturas educadoras, como forma de estímulo à participação e à gestão democrática das mesmas (BRASIL, 2006b).

O Programa Municípios Educadores Sustentáveis tem como objetivo fazer de cada comunidade, município, bacia hidrográfica e região administrativa, um espaço onde os habitantes se eduquem continuamente para a sustentabilidade. O Programa intenciona fazer com que as políticas ambientais saem dos distantes espaços das administrações federal, estadual e municipal para chegarem ao município, a fim de contribuírem para a construção de uma comunidade equilibrada e sustentável, compartilhando da responsabilidade e do poder de decisão (BRASIL, 2005c). Como sugestão de iniciativas do Programa referentes às ações de comunicar e informar cita-se:

- Produção e veiculação de programas de rádio e televisão tratando da temática ambiental [...];
- Alimentação e a utilização do SIBEA;
- Incentivo à criação de Rádios Comunitárias [...];
- Realização e a divulgação de eventos e atividades educadoras abertas à população, nas rádios, jornais e redes sociais existentes [...];
- Fornecimento de dados sobre Políticas, Programas e Projetos em EA no Município;
- Cadastramento/visibilidade às empresas que tenham agenda ambiental e projetos sustentáveis desenvolvidos no município;
- Realização de diagnósticos técnicos e comunitários da cidade, reunindo dados e informações socioeconômicas/culturais/ambientais/infraestrutura, identificando problemas, conflitos e potencialidades.
- A Sala Verde como um embrião de um Centro Municipal de Educação Ambiental, com um computador conectado ao SIBEA. (BRASIL, 2005c, p. 19-20).

Já o Programa de Educomunicação Socioambiental (PES) busca articular as atividades previstas no planejamento da linha de ação “Comunicação para a EA” do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e sua descrição “Produzir, gerir e disponibilizar, de forma interativa e dinâmica, as informações relativas à EA”, às quais se somaram as propostas consolidadas na I Oficina de Comunicação e EA. Os encaminhamentos desta Oficina apontaram para a construção aberta e

participativa, entre governo e sociedade, de um programa de comunicação ambiental na perspectiva da Educomunicação. Como motivação para a produção de um documento sobre o PES cita-se: - apresentar um esboço da formulação de uma política pública de comunicação para a EA; - lançar elementos para se pensar uma política de comunicação ambiental, visando à interação dos objetivos da PNEA com as ações e políticas das demais secretarias do MMA e seus órgãos vinculados, do MEC e outras instâncias de governo e da sociedade civil, inclusive da mídia.

Referentes às ações do PES cita-se como iniciativas de comunicar e informar: - Produzir e veicular programas/campanhas de EA para mídia massiva; - Implantar o Sistema Virtual de Canais de Rádio/TV; - Prover estruturas de produção popular de comunicação ambiental; - Oferecer, por meio de publicações, metodologias para diagnósticos de comunicação para programas e projetos socioambientais, metodologias de formação de educadores e subsídios para a elaboração de programas estaduais e municipais de educomunicação socioambiental. (BRASIL, 2005a).

O SIBEA foi outra ação importante desenvolvida, sob responsabilidade do DEA/MMA, em parceria com redes e instituições governamentais e não governamentais que atuavam em EA. Surgiu como uma ferramenta de acesso e gestão da informação ambiental, constituindo-se, inclusive, em um espaço público de acesso às informações sobre educadores ambientais e instituições ligadas à EA no Brasil. Sua missão era gerir estas informações, permitindo, o planejamento, a promoção, a coordenação e a difusão de ações educacionais em benefício da sociedade, tornando-as acessíveis do gestor público ao educador popular, do acadêmico ao professor que atua no ensino formal, das instituições governamentais, as ONGs. Todavia, o sistema não teve continuidade e encontra-se desativado no presente momento. Como forma de comunicar e informar previa: localizar e disseminar informações sobre especialistas, instituições, legislação, publicações, programas, projetos e notícias relacionadas à EA.

Destaca-se, no âmbito das políticas públicas, a importância de se desenvolver formas inclusivas de comunicar e informar, com a pretensão de alargar a participação do cidadão no desenvolvimento e avaliação destas próprias políticas, mobilizando-os para a gestão participativa.

PROJETO SALA VERDE NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Cabe ao DEA coordenar as ações educativas que se desenvolvem através de práticas sociais não escolares (BRASIL, 2008). Segundo Tamaio (2007), o DEA foi instituído pelo MMA com a missão de desenvolver ações de políticas públicas, embasadas nas diretrizes da PNEA. Suas ações se desenvolveram na esfera da formulação e da gestão de políticas públicas por meio de articulações e fortalecimentos de instâncias e fóruns representativos da sociedade. Este estilo de política repercutiu em um conjunto de programas e projetos e foi neste contexto que se originou o PSV.

Sendo assim, o PSV surgiu em 2000, coordenado pelo DEA/MMA, a partir da demanda espontânea por publicações e informações que chegavam ao Centro de Informação e Documentação Ambiental do MMA. Inicialmente, foi concebido com foco no caráter “biblioteca verde” que estes espaços poderiam assumir e, a partir do desenvolvimento/evolução do projeto, visualizaram-nas como espaços com múltiplas potencialidades, que além da disponibilização/democratização do acesso às informações, pudessem desenvolver diversas ações/atividades de EA, a partir da formação de parcerias com demais instituições para o desenvolvimento de projetos (BRASIL, 2012b).

O PSV constitui-se como uma estratégia de política pública para o incentivo à implantação de espaços socioambientais, denominados de Salas Verdes, a fim de atuarem como potenciais Centros de Informação, por meio da disseminação e democratização da informação socioambiental e da disponibilização dos materiais informacionais do MMA. Em 2004, iniciou-se o processo de seleção de SVs por meio de editais e a partir da evolução do Projeto, as SVs também passaram a promover ações de reflexão/construção do pensamento/ação ambiental, atuando como Centros de Informação e Formação Ambiental. Atualmente, encontram-se cadastradas no site 365 SVs.

Desde a implantação do PSV, iniciativas referentes às ações de comunicar e informar foram criadas, visando, inclusive, o diálogo e a troca de informações entre as SVs e seu órgão gestor, bem como entre as próprias SVs. Atualmente, cita-se a lista de discussão do grupo, blog e *facebook* do Projeto. Para subsidiar o trabalho das SVs, foram elaborados, no início do PSV, materiais didáticos e de divulgação, além da realização de algumas edições do Encontro Nacional de SVs.

Em 2004, o DEA aplicou uma coleta de dados com retorno de aproximadamente 26 SVs. Em 2007, foi aplicada nova coleta, com média de retorno de 250. O último diagnóstico realizado em 2010 pelo DEA sistematizou e fez releituras dos dados coletados em 2007, além de colher impressões

analíticas e qualitativas dos agentes que estavam à frente das SVs, por meio de 8 questões. O retorno obtido foi de, aproximadamente, 19 salas (BRASIL, 2010).

Nos discursos de governo e em diversas publicações do MMA, o PSV vem sendo anunciado como uma estratégia de política pública para a democratização do acesso e disseminação da informação socioambiental no país, bem como para a formação ambiental. Todavia, embora o PSV se apresente de forma consolidada, torna-se fundamental maior problematização e investigação a respeito dos seus limites, desafios e potencialidades, tendo por finalidade uma análise crítica e uma prospecção de possibilidades futuras, visto que este precisa de avaliação enquanto estratégia de política pública e pouca pesquisa de natureza acadêmica foi desenvolvida sobre o tema.

Torna-se fundamental que futuros estudos apontem subsídios para a construção de novas possibilidades de atuação do PSV na democratização do acesso e disseminação da informação socioambiental no Brasil, como forma de ampliação, fortalecimento e promoção do amplo direito à informação socioambiental como condição para a participação dos cidadãos e cidadãs em espaços de tomada de decisões, assim como na elaboração, monitoramento e avaliação de políticas públicas e projetos na área ambiental, acesso à justiça ambiental e promoção dos direitos.

Embora o PSV demonstre inúmeros problemas de gestão, as SVs apresentam-se consolidadas e com grande potencial de atuação no campo da EA. Portanto, mais importante do que apontar indícios, seria evidenciar, através de uma investigação científica criteriosa, o panorama atual de atuação das SVs, a fim de apontar as necessidades e adequações necessárias à garantia de uma atuação de qualidade, frente aos desafios que estão postos.

SALAS VERDES COMO ESPAÇOS EDUCADORES SUSTENTÁVEIS

A partir do diálogo, da sintonia e do envolvimento de uma SV com a comunidade, torna-se possível planejar ações e projetos socioambientais comunitários, fortalecer o caminho pedagógico para a EA e atuar como Espaço Educador Sustentável (EES), o qual se caracteriza como:

Espaço onde as pessoas cuidam das relações que estabelecem uns com os outros, com a natureza e com o ambiente. Esse espaço tem uma intencionalidade deliberada de educar para a sustentabilidade, mantém coerência entre as práticas e posturas e se responsabilizam pelos impactos que geram. [...] Eles nos ajudam a aprender, a pensar e a agir para construir o presente e o futuro com criatividade, inclusão, liberdade e respeito às diferenças, aos direitos humanos e ao meio ambiente. Por suas características esses espaços influenciam a todos que por ele circulam e nele convivem e, assim, educam por si mesmos. Com isso, tornam-se referência de sustentabilidade para toda a comunidade. (BRASIL, 2012a, p. 6).

Desta forma, percebe-se que uma SV pode constituir-se enquanto EES, entretanto, para isso, deve reafirmar, constantemente, o compromisso com a EA, com a comunidade que a permeia e com as questões socioambientais locais e regionais para, a partir daí, tornar-se de fato um EES.

Além disso, os profissionais atuantes nas SVs precisam de engajamento e de conhecimentos teórico-metodológicos na área de EA, a fim de promoverem um processo transformador. Cabe ao DEA e às instituições parceiras fornecerem subsídios para esta qualificação profissional. Entretanto, para uma SV atuar como um EES precisa ampliar seu foco de atuação e ir além da disponibilização e democratização das informações socioambientais. As SVs devem ser espaços com múltiplas potencialidades, a fim de desenvolverem atividades diversas de EA, tais como: cursos, palestras, oficinas, eventos, reuniões, campanhas, encontros dialógicos, entre outras.

O PROJETO SALA VERDE COMO ESTRATÉGIA DE POLÍTICA PÚBLICA NA DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO À INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

A importância do PSV se dá tanto na promoção de espaços de múltiplas potencialidades, os quais fortalecem o caminho pedagógico enquanto EES, quanto pela responsabilidade que a ele compete na democratização, no acesso e na disseminação da informação socioambiental como prática de socialização deste tipo de informação, indo ao encontro do fortalecimento da EA.

Conforme Araújo (1999), a partir de um estudo entre produtores e usuários, definem-se as necessidades informacionais e as metodologias mais adequadas para atendê-los. A socialização da informação destina-se a promover um contexto comunicativo no qual estejam presentes, de forma ativa e igualitária, tanto os produtores, como os usuários de informação.

A diversidade de pesquisas, projetos, atividades e experiências que estão sendo realizadas por inúmeros educadores ambientais e demais profissionais em torno das grandes questões socioambientais globais necessitam de diálogo. Para se promover um encontro dialógico entre estas experiências, torna-se necessário o acesso democrático às informações socioambientais, assim como a disseminação, democratização, gestão da coleta, da produção, da atualização, da avaliação, da recuperação e do arquivamento de informações de interesse ambiental e correlatas à área.

Considera-se a informação socioambiental um bem social e um direito coletivo que empodera os cidadãos para uma efetiva participação no processo de tomada de decisão, no acesso à justiça em matéria de meio ambiente e no exercício dos seus direitos e deveres. Ao reconhecer que todo o indivíduo tem direito a viver num ambiente adequado à sua saúde e bem-estar e o dever de proteger e melhorar o ambiente em benefício das gerações atuais e futuras, também se deve considerar que para defender este direito e cumprir este dever, os cidadãos necessitam de informação socioambiental de qualidade, atualizada, de fácil acesso e integrada.

A informação ambiental tem papel fundamental na superação da crise ambiental que vivemos hoje. Encontra-se limitada, pois não há conexão entre os mundos da informação e a realidade das populações atingidas pelas políticas públicas. Os profissionais da informação devem procurar facilitar a difusão da informação ambiental, contribuindo para o desenvolvimento autossustentável do país (TAVARES; FREIRE, 2003), assim como as Salas Verdes, que são potenciais centros de disseminação e democratização da informação socioambiental.

Outro fator importante a ser considerado é a existência de diferentes dimensões da informação ambiental. Sendo assim, sugere-se que tais dimensões da informação ambiental sejam mapeadas pelas SVs em seus municípios e regiões, a fim de nortear a gestão dos seus acervos, tais como:

- sua temática (ar, água, flora, fauna; gestão ambiental e suas inter-relações com os âmbitos sociais e econômicos);
- sua periodicidade (dias, mês, ano, ciclos);
- nível de agregação espacial (urbano/rural, bacia hidrográfica, bioma, unidade da federação, região etc.);
- procedência, que pode se dar a partir de pesquisas estatísticas, registros administrativos ou atividades de monitoramento ambiental [...]. (BRASIL, 2011, p. 5).

Como parte da Política Nacional do Meio Ambiente, foi criado o Sistema Nacional de Informação Ambiental (SINIMA), instrumento responsável pela gestão da informação ambiental no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O SINIMA possui três eixos: o desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação; a sistematização de estatísticas e elaboração de indicadores ambientais; e a integração e interoperabilidade de sistemas de informação correlatos. De acordo com Loures (2006), na prática, o SINIMA ainda não proporcionou aos órgãos ambientais e à coletividade todos os benefícios vislumbrados desde a sua instituição. Os próprios agentes públicos demonstram receio em relação à divulgação das informações sob seu controle.

Em relação ao apoio na implementação de políticas públicas, o PSV pode atuar como um canal de informação socioambiental integrador e de interoperabilidade entre sistemas de informação. Em atendimento à lei de acesso à informação ambiental, os órgãos ambientais criaram sistemas e redes de informação para permitir acesso público aos dados sob sua competência. As SVs podem oferecer estas bases em seus acervos, além de integrá-las, quando assim permitido. Além disso, há sistemas de informações ambientais internacionais como, por exemplo, o INFOTERRA, concebido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), uma importante rede de intercâmbio de informação ambiental mundial.

Entretanto, alguns projetos estão desativados, carecendo de iniciativas que os coloquem em funcionamento e integração, como é o caso do SIBEA. As Salas Verdes podem ser parceiras nestas ações ao fornecer a gestão de informações produzidas pelos municípios e regiões, ao mesmo tempo em que podem se fortalecer enquanto redes de informação socioambiental.

Neste contexto, Varela (2005) nos traz uma importante reflexão, no que tange a informação, de que o simples acesso não é mais suficiente, tornando-se importante buscar formas e processos que permitam filtrar este volume de fontes e recursos informacionais, por meio da avaliação crítica, relevância, pertinência, interpretação, organização, ou seja, ênfase na busca e no uso da informação mediante processo cognitivo, direcionando o sujeito ao pensamento crítico e criativo.

Sendo assim, acredita-se na potencialização das ações do PSV em relação à disseminação, democratização e ampliação do acesso à informação socioambiental, a partir de uma visão sistêmica e participativa, permitindo a integração dos diferentes processos educacionais como universidades, escolas, ONG's e demais envolvidos com as questões ambientais.

SALAS VERDES E A EFETIVAÇÃO DO DIREITO DE ACESSO À INFORMAÇÃO

As Salas Verdes, por serem consideradas como espaços de democratização do acesso à informação socioambiental, se tornam aliadas na efetivação da promoção do direito de acesso e democratização da informação no Brasil, garantido pela Constituição Brasileira. Conforme Brasil (2005a), a democratização pressupõe igualmente condições de acesso, não só à informação, mas aos seus meios de produção e à gestão participativa.

A Lei nº 12.527 (2011), conhecida como “Lei de Acesso à Informação (LAI)”, regulamenta o direito constitucional de acesso às informações públicas, criando mecanismos que possibilitam, a qualquer pessoa, física ou jurídica, receber informações públicas dos órgãos e entidades. Esta Lei igualmente é válida para as entidades privadas, sem fins lucrativos, tornando-se obrigatória a disponibilização de informações referentes ao recebimento e à destinação dos recursos públicos por elas recebidos e aplica-se, inclusive, às informações ambientais. Além destas legislações referentes à garantia do acesso à informação em geral, foi instituída a Lei nº 10.650/2003, que dispõe sobre o acesso público às informações existentes nos órgãos integrantes do SISNAMA, legitimando o direito de acesso à informação ambiental. Ainda no que se refere ao marco legal, existe um conjunto de legislações que regulamentam esta questão, são elas: - Lei nº 6.938/81: Política Nacional do Meio Ambiente; - Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre a EA e institui a PNEA; - Lei nº 10.650/2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA; - Portaria nº 160/2009, que institui a Política de Informação do MMA.

Torna-se oportuno enfatizar o conjunto de leis fundamentais e programas que no Brasil amparam a EA, e que também oferecem suporte ao direito de acesso à informação ambiental, tais como: - Lei nº 9.394/96 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional; - Resolução nº 2/2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA; - Parecer CNE/CEB nº 7/2010 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, que segundo Brasil (2012a, p. 1) “em todas as suas etapas e modalidades reconhecem a relevância da EA”; - Parecer CNE/CP nº 8/2012, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos e que segundo Brasil (2012a, p. 1) “incluindo os direitos ambientais no conjunto dos internacionalmente reconhecidos, e define que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global.”; - ProFEA; - ProNEA.

De acordo com a legislação apresentada, pode-se concluir que o livre acesso à informação ambiental é garantido como um direito dos cidadãos e dever do Estado, sendo discutido por uma série de legislações, programas e documentos nacionais e internacionais. Diversos documentos abordaram o tema de maneira clara e objetiva, com especial destaque à Agenda 21, que dedicou todo o seu capítulo 40 para tratar da importância da informação no desenvolvimento sustentável.

Conforme a Agenda 21, cada pessoa é usuária e provedora de informação em sentido amplo (dados, informações, experiências e conhecimentos). A necessidade de informação surge em todos os níveis, desde o de tomada de decisões superiores, nos planos nacional e internacional, ao comunitário e individual. Em seu Capítulo 40, institui duas metas fundamentais: reduzir as diferenças em matéria de dados e melhorar a disponibilidade da informação. (LOURES, 2006).

Durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável 2015, que aconteceu na sede da ONU em Nova York, foi adotada formalmente a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, que faz menção à disseminação da informação e das tecnologias da comunicação, ao aumento significativo do acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC's), em assegurar o acesso público à informação, bem como em facilitar o acesso e fornecer informações adequadas sobre plataformas Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) (ONU, 2015).

Igualmente, merece destaque a Convenção de Aarhus, em vigor apenas nos países que fazem parte da União Europeia. Esta convenção pode influenciar a maneira como o poder público em todo o mundo aborda o direito de acesso do cidadão às informações ambientais geradas pelos diferentes órgãos ambientais, bem como a maneira como a sociedade civil pode intervir nas tomadas de decisão (ARTIGO 19, 2008).

Portanto, cabe ao PSV cumprir sua missão no processo de democratização do acesso à informação socioambiental, a fim de ampliar sua contribuição no que diz respeito ao direito de acesso à informação, à satisfação das necessidades sociais e à resolução dos problemas ambientais.

METODOLOGIA

O trabalho apresenta um caráter exploratório, que de acordo com Triviños (1987, p. 109) “permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema. O pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes, maiores conhecimentos [...]”

Foram utilizados instrumentos alternativos na coleta de dados, tais como: entrevista não-estruturada, observação participante natural, anotações de campo de natureza reflexiva e análise de documentos internos. Em relação aos procedimentos técnicos, foram utilizados a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o relato de experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Alguns questionamentos em relação ao PSV impulsionaram o presente trabalho. A fim de começar a entender melhor as problemáticas vivenciadas pelos atuais gestores e colaboradores das Salas Verdes, optou-se por uma coleta de dados na lista de discussões do Projeto, a fim de fundamentar o presente trabalho e de estabelecer um processo dialógico com os agentes envolvidos no processo. Por meio dos relatos e depoimentos, percebeu-se como andam as impressões e sentimentos destes em relação à gestão do PSV.

Dentre as dificuldades encontradas pelos coordenadores/colaboradores destes espaços, relatadas na lista de discussão do grupo, cita-se: descontínuo diálogo do órgão gestor; falta de apoio financeiro e do fortalecimento do Projeto como estratégia de política pública; carência dos acervos; a falta de informação oficial quanto às expectativas, metas e diretrizes do MMA em relação ao PSV. A partir destes dados levantados e pela análise dos documentos de diagnósticos do DEA, percebe-se que tal estratégia de política pública, embora indispensável, encontra-se precária e precisa de amplo debate e melhoria contínua, tanto no que tange à gestão do Projeto, quanto nas suas formas de comunicar e informar. Além disso, o presente trabalho analisou dados e documentos dos diagnósticos realizados pelo DEA/MMA em 2004, 2007 e 2010. Alguns apresentaram pouca validade/qualidade, visto que a amostragem utilizada foi baixa.

Evidentemente, se torna importante a realização de uma investigação mais aprofundada sobre o referido Projeto. Contudo, este trabalho aborda alguns critérios sobre a situação atual do PSV, evidencia as problemáticas de gestão, diálogo e investimentos no referido Projeto, tanto pelo DEA, seu órgão gestor, quanto pelas instituições que o abrigam, mas principalmente, procurou apontar o grande potencial de atuação das SVs no campo da EA como espaços educadores sustentáveis, como estratégia de democratização da informação socioambiental, assim como veículo promotor do direito de acesso à informação, garantido pela Constituição Brasileira.

Sendo assim, o contínuo diálogo e envolvimento do DEA com as SVs tornam-se necessários, a fim de potencializar e tornar as práticas de EA e de democratização do acesso à informação socioambiental desenvolvidas pelas SVs mais visíveis, integradas e efetivas, permitindo, inclusive, o trabalho em conjunto com outros Projetos do MMA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se o grande potencial do PSV e sua atuação no campo da EA enquanto estratégia de informar e comunicar. Além disso, destaca-se a possibilidade de atuação das SVs como Espaços Educadores Sustentáveis, como estratégias de democratização da informação, assim como promotoras do direito de acesso à informação. Cabe às SVs reconhecerem e assumirem o papel de mediadoras da informação e do conhecimento, bem como apoiarem o processo de tomada de decisão e de participação popular na elaboração e implementação de políticas públicas ambientais.

A intenção do referido trabalho foi a de problematizar a respeito dos desafios impostos ao PSV, bem como inseri-lo num movimento ainda necessário ao campo de políticas públicas, no que diz respeito à revisão crítica e ao entendimento do processo de constituição, permanência e avaliação de Projetos. Percebe-se a carência de fundamentação em relação ao tema, o que justifica a importância deste debate e de futuros trabalhos, a fim de contribuir com a práxis das Salas Verdes enquanto Espaços Educadores Sustentáveis e para que atinjam sua missão, ou seja, atuem como potenciais Centros de Informação e Formação Ambiental.

Portanto, acredita-se que alguns pontos aqui destacados podem auxiliar na compreensão e melhoria contínua do Projeto, que faz parte de uma estratégia de política pública, posta há 14 anos, e que necessita, urgentemente, de um novo olhar, tanto pelo DEA/MMA, seu órgão gestor, como pelas instituições parceiras que as abrigam.

Conclui que a informação socioambiental precisa ser vista como um instrumento de transformação dentro do processo de constituição do campo da Educação Ambiental (EA), uma vez que a democratização e o acesso à informação empodera os indivíduos e os insere no processo de superação das desigualdades sociais, no exercício da cidadania e na efetiva participação no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça ambiental.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. A. de. Informação, sociedade e cidadania: gestão da informação no contexto de organizações não-governamentais (ONGs) brasileiras. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 155-167, maio/ago. 1999.
- ARTIGO 19. *Acesso à informação ambiental*. São Paulo: Artigo 19 Brasil, [2008?].
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *D.O.U.* Brasília: D.O.U., 1981.
- _____. Ministério da Educação (MEC). *Passo a passo para a Conferência de Meio Ambiente na Escola + Educomunicação: escolas sustentáveis*. Brasília: MEC/MMA, 2012.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Departamento de Educação Ambiental. *Projeto Sala Verde*. Brasília: MMA, 2012.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Departamento de Gestão Estratégica. Grupo de Trabalho sobre Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável – GTIndicadores. *1º Relatório Parcial de Acompanhamento*. Brasília: Comitê de Tecnologia da Informação, 2011.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Educação (MEC). *Programa de Educomunicação Socioambiental*. Brasília: Órgão Gestor da PNEA, 2005. Série Documentos Técnicos, n. 2.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Educação (MEC). *ProFEA: Programa Nacional de Formação de Educadoras(es) Ambientais: por um Brasil educado e educando ambientalmente para a sustentabilidade*. Brasília: Órgão Gestor da PNEA, 2006. Série Documentos Técnicos, n. 7.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Educação (MEC). *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA: educação ambiental por um Brasil sustentável: ProNEA, marcos legais e normativos*. 4. ed. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: <<http://zip.net/bkr7J3>>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Órgão Gestor da PNEA. *Relatório de gestão 2007 a julho de 2008*. Brasília: OG-PNEA, 2008.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Órgão Gestor da PNEA e seu comitê assessor*. Brasília: MMA, [2005?]. Disponível em: <<http://zip.net/bgr7x3>>. Acesso em: 15 set. 2015.

- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Programa Município Educadores Sustentáveis*. 2. ed. Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <<http://zip.net/bkr7J9>>. Acesso em: 20 set. 2015.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Relatório descritivo e analítico contendo o estado atual das Salas Verdes e Coletivos Educadores*. Brasília: MMA/IICA, 2010.
- _____. Órgão Gestor da PNEA. *Portfólio Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília: MMA/MEC, 2006. Série Documentos Técnicos, n. 7.
- LOURES, Flavia Tavares Rocha. *A implementação do direito à informação ambiental*. [2006?].
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Centro de Informação das NU para o Brasil, 2015.
- TAMAIIO, Irineu. *A política pública de EA: sentidos e contradições na experiência dos gestores/educadores da DAE do MMA - Gestão do Governo Lula (2003-2006)*. 176 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- TAVARES, Carla; FREIRE, Isa Maria. Informação ambiental no Brasil: para quê e para quem. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 208-215, jul./dez. 2003.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação: o positivismo, a fenomenologia, o marxismo*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VARELA, Aida Varela. A explosão informacional e a mediação na construção do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 6., 2005, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: [s.n.], 2005. p. 1-11. Disponível em: <<http://zip.net/bnr7Rk>>. Acesso em: 06 set. 2015.

INCLUSÃO AMBIENTAL: UMA QUESTÃO DE TRABALHO NAS ESCOLAS

Raquel Bruna CHAVES Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da UERN
raquel_chaves@hotmail.com

Jéssica Gonçalves FONSECA Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da UERN
jessica.jgf@hotmail.com

Yáskara Fabíola de Monteiro Marques LEITE Professora adjunta do Departamento de Química da UERN
ya.marques2@gmail.com

RESUMO

A prática da Educação ambiental (EA) nas escolas tem sua importância na formação do cidadão responsável com o meio em que vive, possibilitando a construção de um pensamento reflexivo e crítico diante dos problemas ambientais e a mudança de atitudes e comportamentos. Mas sabemos que muitas escolas enfrentam dificuldades diversas para incorporar a EA de forma transversal, interdisciplinar, na inclusão de projetos e atividades práticas e por isso essa área é alvo de discussão para alcançar um ensino de qualidade. Diante disso, o presente trabalho apresenta uma avaliação da educação ambiental de alunos do ensino fundamental de três ambientes escolares: municipal, estadual e privada. Para coleta de dados e análise dos mesmos foram utilizados questionários e realizada uma palestra nas escolas sobre meio ambiente e lixo. Os resultados mostraram que os alunos da escola municipal apresentaram menos compreensão sobre os assuntos abordados.

Palavras-chave: educação ambiental; meio ambiente; escola; pública; privada.

ABSTRACT

The practice of environmental education (EE) in schools has its importance in the formation of responsible citizens with the environment they live in, allowing the construction of a reflective and critical thinking on environmental problems and to change attitudes and behaviors. But we know that many schools show many difficulties to incorporate EA cross, interdisciplinary way, the inclusion of projects and practical activities and so this area is mailing target to achieve a quality education. Therefore, this paper presents an assessment of the environmental education of elementary school

students from three school environments: a municipal, state and private school. For data collection and analysis there of it was used questionnaires and realized a lecture in schools about the environment and waste. The results showed that the students of the municipal school had less understanding of the subjects covered.

Keywords: Environmental education; environment; school; public; private.

INTRODUÇÃO

Diante das questões ambientais discutidas mundialmente para encontrar soluções e ações sustentáveis para serem aplicadas a sociedade contemporânea, destaca-se a importância da Educação Ambiental (EA) incorporada nas escolas como um tema transversal, visto sua importância na formação do cidadão responsável para com o meio em que vive.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente, definida por meio da Lei nº 6.983/81, estabelece a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, com a inclusão da comunidade em defesa do meio ambiente e tem como objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida” e que seja esse um processo compatível ao desenvolvimento socioeconômico do país. Mas sabemos que na realidade nem tudo funciona como é regido por lei ou são intitulados em Conferências internacionais, encontros nacionais e regionais. No caso do Brasil observa-se ainda a necessidade de programas, diretrizes e políticas no sentido de promover a EA em dois níveis do ensino: formal e informal (VEIGA; AMORIM; BLANCO, 2005).

As ações devem iniciar nas escolas, que é um espaço para adquirir conhecimentos e que pode dar ao aluno uma visão crítica, reflexiva para analisar a natureza em sua complexidade e realidade em que se encontra devido às práticas incorretas da sociedade (JACOBI, 2005). Segundo Jacobi (2005) a EA deve ser um “processo de permanente aprendizagem”, onde as informações transmitidas constantemente possibilitam a mudança de atitudes e comportamentos, capaz de formar pessoas conscientes tanto com o ambiente local como global. Nesse processo alguns princípios são alcançados espontaneamente e gradativamente: a sensibilização, compreensão, responsabilidade, competência e cidadania (FERNANDES; BÓRNIA, 2011).

Voltando-se para o ensino brasileiro, dados de 2001 a 2004 revelam uma expansão acelerada ao acesso à EA, 94,9% das escolas do ensino fundamental oferecem a EA seja na aplicação de projetos, disciplinas especiais ou inserção da temática ambiental nas disciplinas (VEIGA; AMORIM; BLANCO, 2005). No entanto, desde a implementação até o desenvolvimento de projetos e qualquer atividade nessa área no ambiente escolar são encontradas dificuldades que conseqüentemente interferem no ensino-aprendizagem dos alunos. Isso é observado por vários autores em seus estudos de caso em escolas, mostrando que mesmo com a incorporação da EA nos currículos escolares, o caráter interdisciplinar e a transversalidade do ensino poucos são atingidos.

Medina (1994) aponta tais dificuldades como: a fragmentação do conhecimento em disciplinas separadas, sem a conexão entre estas para o estudo do meio ambiente; a prática do ensino tradicional, sendo apenas um repasse de conhecimentos teóricos e informativo das questões ambientais; desatualização dos professores em relação aos avanços do conhecimento científico e despreparo para lidar com tema ambiental; falta de recursos econômicos, resistência às mudanças e problemas na estrutura interna e organizacional das escolas. No estudo realizado por Bizerril e Faria (2001), as principais dificuldades identificadas em implementar a EA estão relacionadas à educação escolar tradicional e destaca dentre elas a ação individualista do professor e sua desilusão com a profissão de educador, além da falta de capacitação da docência, levando a resultados não esperados na qualidade do ensino.

Devido em parte as dificuldades enfrentadas nas escolas, geralmente a EA é aplicada de forma simplista, envolvendo atividades esporádicas, apresentação de conceitos biológicos e os problemas ambientais que acabam sendo direcionadas para sensibilização e percepção ambiental, no qual apenas a compreensão de questões ambientais não reflete em mudanças de atitudes e comportamentos (MEDINA, 2001).

Para que a transversalidade e a interdisciplinaridade sejam alcançadas na prática pedagógica é necessário que sejam eliminadas as barreiras entre as disciplinas e necessariamente as barreiras entre os profissionais da educação (CUBA, 2010). De forma que no ensino da EA todo o corpo docente de uma escola trabalhe em conjunto, na inclusão de atividades práticas e criativas nas disciplinas para que o aluno participe ativamente, abolindo o ensino tradicional; buscar mostrar a realidade com exemplos

local e global, com a inserção de projetos expansivos para fora da escola para que tenha a interação direta ou indiretamente da comunidade e das próprias famílias dos alunos.

Assim o presente trabalho tem como objetivo avaliar o conhecimento dos alunos sobre temas ambientais discutidos na EA, sendo esses do ensino fundamental do 4º e 5º ano do ensino público e privado.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em maio, julho e agosto de 2015 com alunos do ensino fundamental do 4º e 5º ano, abrangendo três escolas do município de Mossoró/RN, são: Escola Estadual Disneylândia, Escola Municipal Monsenhor Mota e Instituição Pequeno Príncipe, esta última sendo do ensino privado. A primeira já trabalhou e desenvolve projeto de EA em algum período do ano, mas até o presente estudo não tem projeto ou realiza atividades práticas relacionadas à EA. Na escola municipal e na privada a temática ambiental é apenas abordada nas disciplinas.

Na Escola Estadual Disneylândia houve a participação de 84 alunos distribuídos em quatro salas, duas do 4º ano e duas do 5º ano. Instituição Pequeno Príncipe com 64 crianças também de quatro salas. E a Escola Municipal Monsenhor Mota com 43 alunos de duas salas, 4º e 5º ano.

Inicialmente, em cada escola, nas salas do 4º e 5º ano foi aplicado um questionário com 10 perguntas (4 questões subjetivas e 6 questões objetivas) sobre meio ambiente e lixo, no intuito de verificar previamente o conhecimento dos alunos sobre estes temas. Após a resolução dos questionários foi realizada uma palestra para os alunos voltada para Educação Ambiental e uma semana depois houve a 2ª aplicação do mesmo questionário.

Na palestra utilizou-se de apresentação multimídia e foi abordado o conceito de meio ambiente; os tipos de lixo e os problemas causados por ele; as formas de destinação do lixo; reciclagem e coleta seletiva. A etapa da palestra foi um meio de trocas de informações, onde houve a inteira participação dos alunos em todos os assuntos apresentados, eles puderam expressar seus conhecimentos e dar exemplos vivenciados no seu cotidiano.

Apenas algumas perguntas (questões abertas-1, 5, 6; questões fechadas-7, 10) foram analisadas, sendo escolhidas aquelas de maior relevância para avaliação da compreensão dos alunos. Os dados

foram tabulados em planilha eletrônica por escola e utilizada a estatística descritiva para transformação dos acertos das respostas em percentuais e para a produção dos gráficos e tabela. A questão 1 foi analisada por meio de uma análise de conteúdo categorial temática (Bardin, 1979), onde foi identificado categorias ou temas mais frequentes nas respostas e então interpretados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme está a ordem dos assuntos abordados no questionário, a primeira avaliação foi sobre meio ambiente. A pergunta (1) sendo de caráter discursivo, as respostas dos alunos foram analisadas segundo duas formas de pensamento dos mesmos, como mostra os resultados referentes a 1ª aplicação nas figuras 1, 2 e 3.

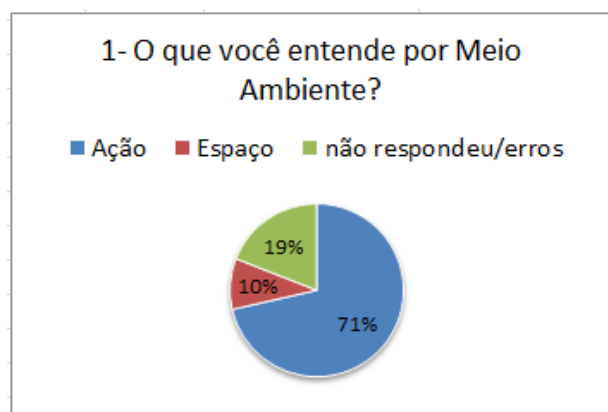


Figura 6- 1ª Aplicação/Questão 1 respondida pelos alunos da Escola Estadual Disneylândia.

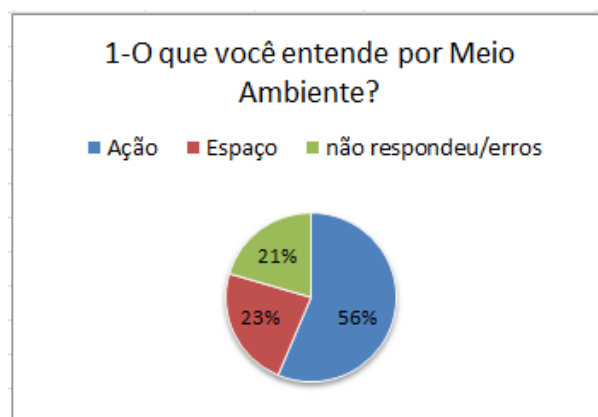


Figura 7- 1ª Aplicação/Questão 1 respondida pelos alunos da Escola Municipal Monsenhor Mota.

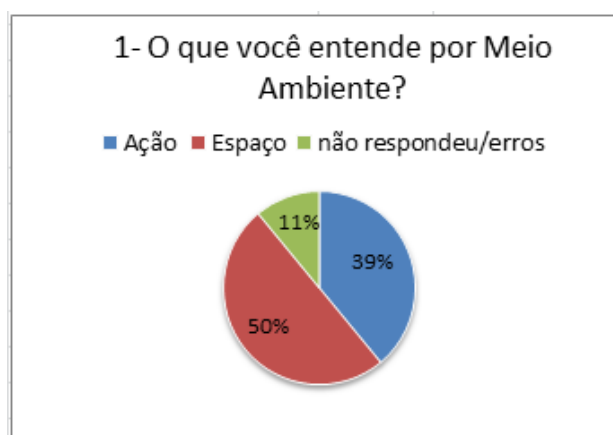


Figura 3- 1ª Aplicação/Questão 1 respondida pelos alunos do Instituto Pequeno Príncipe (ensino privado).

Observa-se que os alunos, em sua maioria, do ensino público descreveram meio ambiente como uma ação a ser praticada para o próprio bem desse meio e apenas 10% das crianças da escola estadual e 23 % da escola municipal revelaram em suas respostas uma visão de espaço natural com a citação de elementos que o compõem.

Como exemplos desse pensamento de ação são observados nas seguintes frases formuladas por um aluno do 4º e 5º ano (da Escola Disneylândia), respectivamente:

“Que nós temos que cuidar do meio ambiente e que nós devemos reciclar o lixo”. “Não jogar lixo no chão, preservar a natureza, não poluir os rios e jogar lixo nos lixões”.

Frase de um aluno do 4º ano da Escola Municipal Monsenhor Mota:

“Bem eu entendo que não é pra jogar lixo nas ruas e cuidar das árvores plantas etc.”

Ao contrário, na escola privada, 50% dos alunos apresentaram uma percepção de ambiente voltada para um local natural, porém 39% tiveram a ideia de ação e o lixo foi citado na maioria das respostas, como também foi evidenciado pelas crianças da escola estadual e municipal.

Esses resultados, nas três escolas, demonstram uma compreensão dos alunos bastante ligada a uma sensibilização automática do que não pode fazer e das boas ações para preservar o ambiente, ainda mais nas escolas públicas, assim muitos não souberam conceituarem ou descreverem realmente, seus entendimentos do que é meio ambiente. O que nos leva a inferir que pode ser consequência do mero repasse de informações sobre esse tema ou este não é abordado de forma correta e fiel ao seu conceito.

Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente realizada em Estocolmo, 1972, “meio ambiente é o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas”.

Mesmo aqueles alunos que apresentam uma visão de meio ambiente como espaço físico, apenas os reconhecem como local natural e limpo e não associam os elementos antrópicos como parte do meio ambiente. Isto também pode ser constatado no momento da palestra, na qual quando

perguntados quais imagens apresentadas retratavam um meio ambiente, as crianças desconsideraram aquelas que mostravam um lugar poluído e modificado pelo o homem.

Após a palestra e realizada a 2º aplicação do questionário foi possível uma avaliação do que mudou no pensamento dos alunos, como podem ser observados os resultados nas figuras 4, 5 e 6.

Na escola estadual, 65% dos alunos continuaram com uma visão de ação, assim como na escola municipal que apresentou 50% dos alunos com esse mesmo pensamento, em ambas um percentual considerado alto em relação ao resultado da 1º aplicação do questionário. O instrumento palestra utilizado nessas escolas públicas não foi suficiente para uma melhor assimilação do tema meio ambiente, vários fatores podem ter contribuído como a dificuldade de interpretação e escrever observado nesses alunos, assim necessitando de outras práticas educativas.

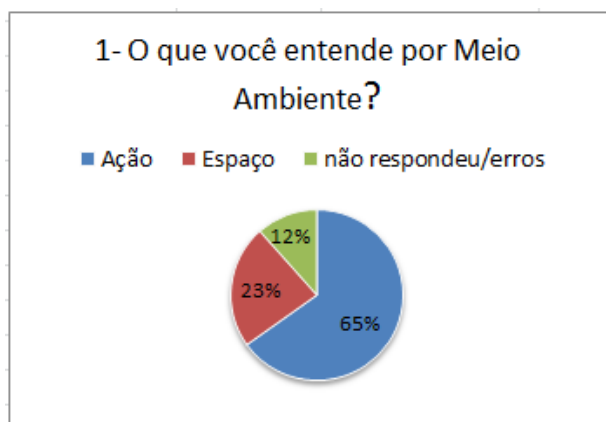


Figura 4- 2º Aplicação/Questão 1 respondida pelos os Estudual Disneylândia.

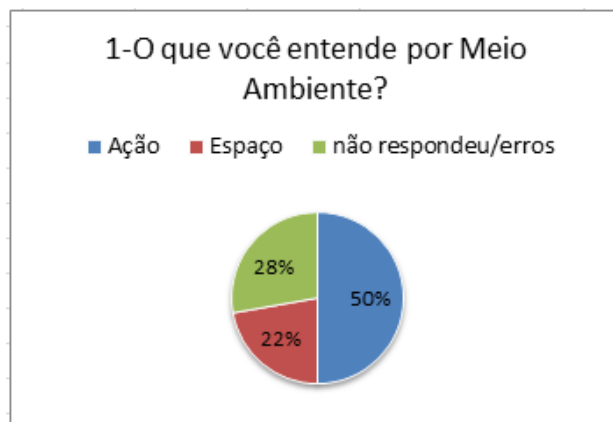


Figura 5- 2º Aplicação/Questão 1 respondida pelos os alunos da Escola Municipal Monsenhor Mota.

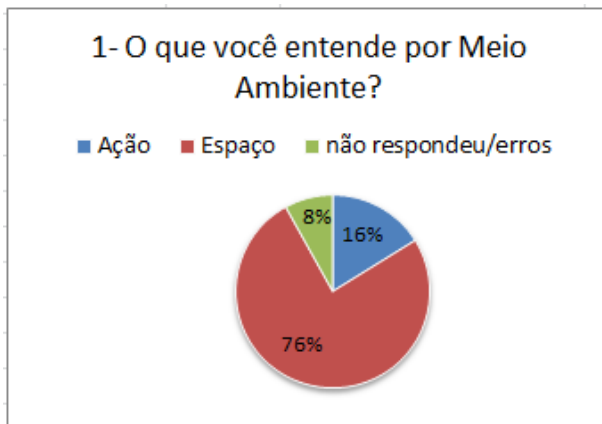


Figura 6- 2º Aplicação/Questão 1 respondida pelos alunos do Instituto Pequeno Príncipe (ensino privado).

Já na escola particular 39% dos alunos que apresentaram uma ideia de ação na 1º aplicação, esse percentual caiu para 16%. Vale ressaltar, que entre os 76% dos alunos que entendem meio ambiente como espaço físico, o descreveram não apenas voltado para um local natural, mas incluindo tudo que está a sua volta, seja de origem natural ou antrópica. Como citado nas frases abaixo:

“É tudo que está ao nosso redor”. “É onde a gente vive como: nossa casa, o trânsito, a natureza e etc”. “Que ele está em todos os lugares e as coisas vivas e não vivas”

Questões/ Acertos (%)	Escola Estadual Disneylândia		Instituto Pequeno Príncipe		Escola Municipal Monsenhor Mota	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
5-Citar um problema causado quando jogamos lixo na rua.	75,00	84,06	68,75	77,42	64,10	55,56
6-Citar um problema causado pelo o aterro sanitário.	3,57	44,93	1,56	20,97	15,38	30,56
7-Destinação para o lixo orgânico.	22,62	47,83	32,81	59,68	17,95	25,00
10-O que significa reciclar?	52,38	73,91	79,69	77,42	41,03	52,78

Tabela 1- Resultados da 1º aplicação do questionário (antes) e 2º aplicação do questionário (depois da palestra) na escola estadual, municipal e privada.

Na tabela 1, referente à pergunta (5) de caráter discursivo, na escola estadual e na escola privada os alunos apresentaram bons resultados nos dois momentos de aplicação do questionário, embora os da escola municipal tenham apresentado um desempenho abaixo mesmo após a palestra, um pouco mais que a metade dos alunos percebe alguma consequência causada pelo o ato de jogar o lixo na rua. Os problemas mais citados foram: doenças, poluição, entupimento dos esgotos/bueiros e enchentes. O que levou a concluir que os alunos têm uma percepção dos problemas ambientais causados pelo lixo e reconhecem estes como problemas vivenciados por eles em seu cotidiano.

A avaliação da questão (6) na 1º aplicação, as crianças das três escolas apresentaram um baixo percentual de acertos, como mostra na tabela 1. Na etapa da palestra a maioria dos alunos falou que não sabia o que é aterro sanitário, o que explica o número de erros e não respostas de aproximadamente 96%, 98% e 82% na escola estadual, privada e municipal, respectivamente. Mesmo

após a palestra, os alunos não obtiveram bons resultados nessa pergunta, porém os do ensino público da escola estadual tiveram uma melhor compreensão do que os alunos da escola municipal e privada, visto que 44,93% acertaram a resposta.

A pergunta (7) de múltipla escolha sobre a destinação do lixo orgânico tem como opção correta a compostagem. O conceito de lixo orgânico foi dado no enunciado da questão, no entanto, o processo da compostagem era desconhecido por parte dos alunos nos três ambientes escolares, isso pode também explicar o baixo percentual de acertos na primeira aplicação. Depois da palestra na segunda aplicação do questionário a escola municipal apresentou pior resultado, indicando uma carência dos alunos por outra forma de atividade que lhes possibilite uma melhor compreensão sobre o tema lixo. As crianças do Instituto Pequeno Príncipe apresentaram maior percentual de acertos depois da palestra.

Observa-se que os resultados iniciais de acertos da pergunta (10) mostram que mais da metade dos alunos da escola estadual e privada entendem o que é reciclar. Vale ressaltar a presença das lixeiras coloridas da coleta seletiva nessas duas escolas e então podemos associar a influência dessa prática aos bons resultados de compreensão das crianças sobre a reciclagem. Ao contrário, na escola municipal não tem essa influência e 59% dos alunos apresentaram não saber o que é reciclar, esse percentual diminuiu depois da palestra.

CONCLUSÃO

Os alunos de 4º e 5º ano da escola privada apresentaram uma melhor percepção de meio ambiente em relação às crianças das escolas públicas, além de terem mostrado uma boa compreensão sobre os problemas do lixo e reciclagem, embora essa não trabalhe com projetos de educação ambiental. A escola municipal apresentou menos conhecimento sobre tais temas e um baixo nível de compreensão após a palestra.

Assim, pode-se também concluir que existe a necessidade de atividades práticas e lúdicas associadas ao modelo teórico para reforçar e atingir melhor entendimento dos alunos tanto do ensino público como do ensino privado, sobre os assuntos abordados no estudo deste tema tão importante que deve estar presente no cotidiano de todas as crianças, independentemente da sua classe social ou do local onde estuda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. de. *Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental*. 2001.

CUBA, M. A. *Educação ambiental nas escolas*. Educação, Cultura e Comunicação, v. 1, n. 2, 2010.

FERNANDES, R. P.; BORNIA, P. C. D.A. *Ações e percepções de educação ambiental (ea): estudo de caso da escola novo espaço*. Disponível em: < <http://www.isepeguaratuba.com.br/inc/pdf/artigo-apa-area-de-protecao-ambiental.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

JACOBI, P. R. *Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. Educação e pesquisa, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

MEDINA, N. M. A formação dos professores em Educação Ambiental. SEF. Panorama da educação ambiental no ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, p. 17-24, 2001.

MEDINA, N. M. *Elementos para a introdução da dimensão ambiental na educação escolar*

– 1º grau. In: IBAMA. *Amazônia: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental*

– Documentos Metodológicos, Brasília, 1994. p. 13-82.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE- Lei No. 6.938/8. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/46_10112008050406.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2015.

VEIGA, A.; AMORIM, E.; BLANCO, M. *Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005.

CONHECIMENTO DE ALUNOS DO 4º ANO DE ESCOLA PÚBLICA ACERCA DO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Jéssica Gonçalves FONSECA

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
jessica.jgf@hotmail.com

Tamires Elizabete Monte da SILVA

Graduanda do Curso de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
tamires.74@hotmail.com

Rosany Rossi Pereira GOME

Graduanda do Curso de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
rosanygms@gmail.com

Yaskara F. M. Marques LEITE

Professora Dra. Orientadora e Adjunta ai Departamento de Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. ya.marques2@gmail.com

RESUMO

A educação ambiental é fundamental para uma conscientização das pessoas em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desprezar o meio ambiente. Esta temática deve ser tratada logo no ensino de alfabetização e fundamental, pois as crianças servem como um forte elo entre o que é trabalhado em sala e a comunidade. Sendo assim, esse estudo busca o conhecimento de alunos do ensino fundamental menor de uma escola de ensino municipal da cidade de Mossoró-RN sobre Meio Ambiente, destinação correta do lixo e suas formas de destinação, utilizando como ferramenta questionários para aferir esse conhecimento e palestra como forma de elucidar as dúvidas do público alvo.

Palavras-chaves: Educação Ambiental, Reciclagem, Lixo, Coleta Seletiva

ABSTRACT

The environmental education is essential for the awareness of the people in relation to the world they live in so that they can have more life quality without disrespecting the environment. This theme should be taught in primary and secondary schools, because kids can have a strong link between what's

seen in class and the community. Thus, this study aims the search of knowledges of students from an elementary school from the city of Mossoró-RN about environment, correct waste destination and its ways of destination, using questionnaires as a tool to verify this knowledge and a lecture as a way of elucidate the doubts of the target public.

Keywords: Environmental education, recycling, waste, waste collection.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, vêm se intensificando as preocupações inerentes à temática ambiental e, concomitantemente, as iniciativas dos variados setores da sociedade para o desenvolvimento de atividades, projetos e congêneres no intuito de educar as comunidades, procurando sensibilizá-las para as questões ambientais, e mobilizá-las para a modificação de atitudes nocivas e a apropriação de posturas benéficas ao equilíbrio ambiental. (RUY, 2004)

Diante da forte presença das questões ambientais no cotidiano, surge a necessidade de se trabalhar essa temática junto com a sociedade e principalmente nas escolas, pois manter as crianças bem informadas sobre os problemas ambientais traz junto à oportunidade de torná-las adultas mais preocupadas com o meio ambiente além de transmissoras dos conhecimentos obtidos na escola sobre estas questões. (MEDEIROS et al, 2011)

Segundo a UNESCO (2005, p. 44), “Educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”

A Educação Ambiental deve ser trabalhada na escola não por ser uma exigência do Ministério da Educação, mas porque acreditamos ser a única forma de aprendermos e ensinarmos que nós, seres humanos, não somos os únicos habitantes deste planeta, que não temos o direito de destruí-lo, pois da mesma forma que herdamos a terra de nossos pais, deveremos deixá-la para nossos filhos. (NARCIZO, 2009).

Segundo Edna Sueli Pontalti (2005), Educadora Ambiental, “A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização, iniciado em casa, com seus familiares”.

Por ser a escola o espaço social onde o aluno dá sequência ao seu processo de socialização, iniciado em casa junto da família, desta forma é evidente a importância do processo de formação tanto social quanto ambiental.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo aferir o conhecimento dos alunos a cerca do que é Educação Ambiental e suas problemáticas, como lixo e, conhecimento sobre a destinação do mesmo e através de palestra obter uma mudança de pensamento a respeito da questão ambiental.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado na Escola Municipal Monsenhor Mota, localizada na cidade de Mossoró-RN. Nesta escola funciona o ensino de alfabetização e fundamental, sendo o publico alvo alunos do 4º ano.

Inicialmente, foi aplicado um questionário a fim de avaliar o conhecimento dos alunos sobre meio ambiente, reciclagem, coleta seletiva e etc. Logo em seguida, aplicou-se uma palestra (figura 1) sobre as questões indagadas no questionário, tendo como objetivo principal, sanar as dúvidas dos alunos e permitir que fossem passadas informações ainda desconhecidas por estes. O mesmo questionário foi aplicado 7 dias após a palestra afim de verificar se o conteúdo ministrado na palestra havia sido absorvido e fixado. Logo em seguida, foi aplicado um segundo questionário a fim de verificar o engajamento dos alunos.



Figura 8- Momento da apresentação da palestra.

RESULTADOS

Com aplicação dos questionários foi possível obter alguns dados. O primeiro questionário, em sua primeira aplicação, ou seja, antes da palestra, pôde-se avaliar o conhecimento dos alunos acerca do tema abordado no projeto, tendo algumas perguntas como peça chave. Quando perguntado como se entende meio ambiente, 57,9% acertaram, de forma que esses acertos foram divididos de duas formas, sendo que alguns entendiam meio ambiente como uma ação “Cuidar das plantas, economizar água” e espaço físico “florestas, rios, lagos, riachos” e 42,1% erraram, colocando respostas que não se enquadram em nenhum dessas duas maneiras, desta forma, a partir destes resultados, temos que 72,7% entende meio ambiente como uma ação e 27,3% como espaço físico. Na segunda aplicação, após a palestra, houve uma considerável mudança, pois o numero de acertos, saltou para 77,3%, 18,5% erraram e 4,5% não respondeu. Essa mudança nos acertos também mudou na forma como eles entendem o meio ambiente. Onde 82,4% passaram entender meio ambiente como uma ação. Conforme, podemos ver no gráfico 1.

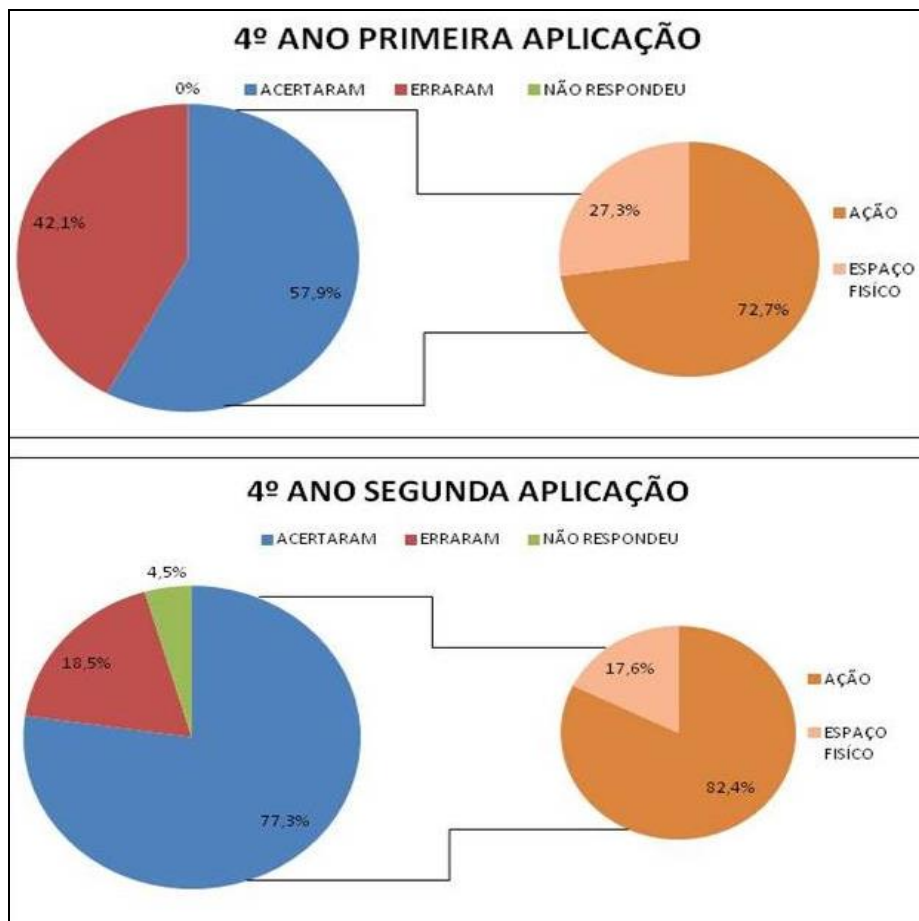


Gráfico 1- O que se entende por meio ambiente 4º ano na primeira e segunda aplicação.

Sobre a destinação correta do lixo, na primeira aplicação, a turma apresentou um percentual de acerto de 57,9% e 42,1% de erro. Já após a palestra houve uma considerável mudança, visto que, muitos não entendiam e/ou sabiam como dá uma destinação correta ao lixo, de forma que, esse percentual de acertos saltou para 77,3%.

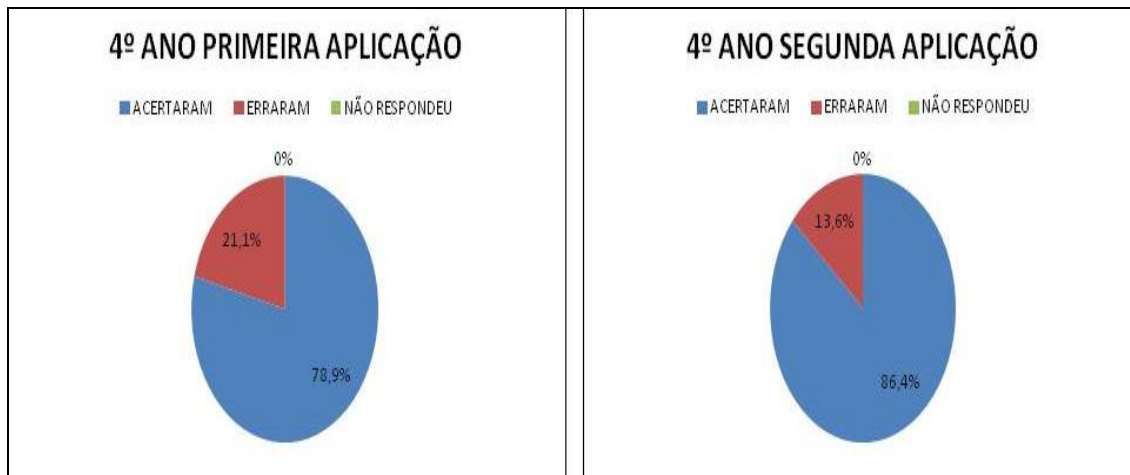


Gráfico 2- Percentual de acertos sobre a destinação correta do lixo.

Muito embora, a turma tivesse um pouco de conhecimento sobre reciclagem, quando perguntado sobre a coleta seletiva, mais especificamente, a identificação das cores dos baldes de coleta seletiva o percentual de acertos antes da palestra foi baixo, onde na tabulação dos dados foi considerado acerto aquele que acertasse a partir de duas cores. Então temos, 42,1% de acerto e 57,9% de erro. Após a palestra esse resultado mudou, mostrando que a ferramenta utilizada (a palestra) pôde passar um conhecimento no qual os mesmos não tinham, desta forma, temos 100% acerto. Vale salientar que foi considerado acerto aquele que acertasse a partir de duas cores. Esses resultados estão expressos no gráfico 3.

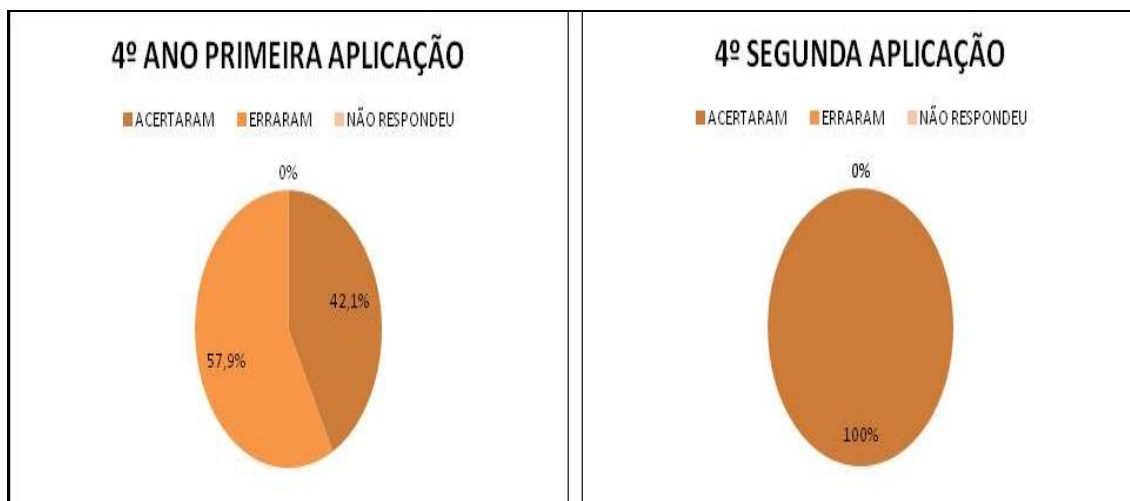


Gráfico 3- Percentual de acertos das cores dos coletores da coleta seletiva.

Fazendo uma média sobre o conhecimento acerca do conteúdo abordado temos que 56,3% da turma tinham conhecimento sobre o assunto. Após a palestra a turma apresentou um melhor rendimento e aproveitamento, passando de 56,3% para 67,7%

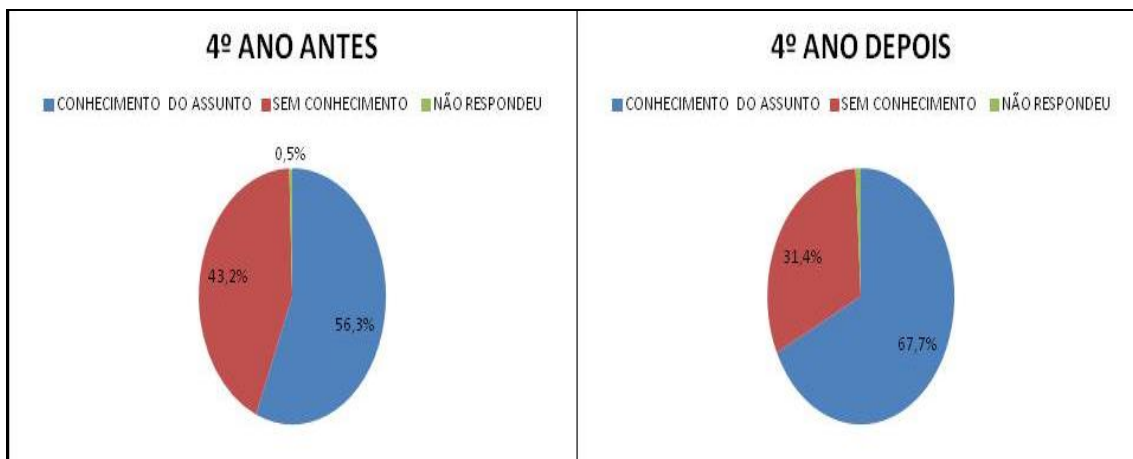


Gráfico 4- Comparação acerca da temática antes e depois do início do projeto.

Em um segundo questionário para aferir o engajamento dos alunos no projeto, bem como, avaliar se o projeto mudou a forma de pensar e agir diante a temática “reciclagem e reaproveitamento”, então se têm alguns dados sobre isso. Quando perguntado se o projeto mudou a forma de pensar a respeito do lixo (gráfico 5), 96% da turma do 4º ano afirmaram que mudou.



Gráfico 5- Percentual de alunos que afirmaram que o projeto mudou a forma de pensar a respeito do lixo.

A participação da família é de fundamental importância para o engajamento das crianças no projeto. 100% da turma do 4º ano afirmou ter repassado o conteúdo abordado pelo projeto na escola (gráfico 6), isso mostra que o projeto como um todo vem mudando o comportamento das crianças diante o tema “Educação Ambiental”.



Gráfico 7- Alunos que falaram para família sobre o projeto.

CONCLUSÃO

Como visto, o objetivo deste trabalho era aferir o conhecimento sobre Educação Ambiental e suas problemáticas, desta forma, podemos observar, que a turma possuía um baixo conhecimento sobre a temática, pois a mesma é apenas tratada de forma superficial em sala de aula, mostrando assim, que há uma necessidade maior de que a Educação Ambiental seja trabalhada de forma mais aprofundada na escola. Outra observação é que o meio utilizado (a palestra) para elucidar as dúvidas foi bastante eficiente, pois se pôde observar uma mudança de pensamento, bem como, o papel da família neste trabalho, visto que, a turma no qual foi trabalhado o projeto, informava a sua família sobre o que era aprendido na escola, de modo que, a mesma passava a ter conhecimento e conscientização através do que era aprendido na escola pelas crianças.

REFERÊNCIAS

- MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, set. 2011.
- NARCIZO, K. R. S.. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* ISSN 1517-1256, v. 22, Janeiro a julho de 2009.
- PONTALTI, E. S. *Projeto de Educação Ambiental: Parque Cinturão Verde de Cianorte*. Disponível me: <http://www.apromac.org.br>.
- RUY, R. A. V. A Educação Ambiental na Escola. *Revista Eletrônica de Ciências*, n 26, maio 2004.
- UNESCO. *Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação*, Brasília, Brasil, 2005. 120 p.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA CRÍTICA REFLEXIVA DA
GEOGRAFIA DO MEIO AMBIENTE: CONTRIBUIÇÕES ATRAVÉS DAS AÇÕES DO
PIBID NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS- UEG CAMPUS DE FORMOSA,
BRASIL.

Ivani Marisa CAYSER Especialista Professora do curso de Licenciatura em Geografia da UEG –
Campus Formosa marisacayser@hotmail.com

João Gabriel GOMES Graduando do curso de Licenciatura em Geografia da UEG – Campus Formosa
gabriel.gms.fsa@hotmail.com

Gleicon Queiroz de BRITO Graduando do curso de Licenciatura em Geografia da UEG – Campus
Formosa gleicon_brasileiro@hotmail.com

Olavo Amancio de OLIVEIRA Graduando do curso de Licenciatura em Geografia da UEG – Campus
Formosa olavotop@gmail.com

RESUMO

A educação ambiental é um meio de expansão crítica do indivíduo e associado à Geografia promove uma visão do espaço em que o ser está inserido, se o docente levar essa perspectiva ao aluno, o discente conseguirá identificar as problemáticas que estão ao seu lado, as quais ele não veria pela falta de um olhar crítico, além de suas ações perante o ambiente. Este projeto tem o seu valor, já que o aluno necessita ter uma relação harmônica tanto com o ambiente que o circunda como com as pessoas que estão em contato com ele. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – PIBID de Geografia da Universidade Estadual de Goiás – UEG atua em um Colégio do perímetro urbano de Formosa – GO, através de ações com alunos que possibilitem esse olhar pertinente sobre o ambiente em que estão inseridos. As atividades são executadas semanalmente procurando sempre diversificar o encontro (vídeos, aulas de campo, discussões, entre outros) para alcançar o objetivo principal, que é entender o que está diante dos seus olhos e propor uma solução, logo o projeto procurou atingir o colégio já que a própria instituição tinha parte de seu ambiente sujo, mostrando que não adianta levar a teoria das questões ambientais se não agir diretamente no local onde estão inseridos.

Palavras-chave: Meio ambiente, Visão, Vivências, Comunidade escolar.

ABSTRACT

Environmental education is a device of critical expansion of the individual and, as long as associated with Geography, promotes a vision of the space in which subject is inserted, if the teacher bring this perspective to the student, schoolchild will be able to identify the issues that are on his side, which he would not be able to see due to lack of critical perspective, besides his behaviors towards environment. This project has its value, as the students need to have a harmonic relationship with both surroundings and people that are under their contact. The Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID of Geography fromf Universidade Estadual de Goiás – UEG) operates in a urban school in the city of Formosa, Goiás, through actions that enable students to this relevant look at the environment where they live. The activities are performed weekly always looking to diversify the meeting (videos, field classes, debates and others) searching achieving the main goal: understanding things that are in sight and offer solutions, betimes the project sought to directly reach the school whereas the own institution had part of its ambient dirty, showing that taking theory does not work if there is no acting right in loco of their presences.

Keywords: Environment, Vision, Experiences, School community.

INTRODUÇÃO

Pensar em um ensino de Geografia pela Educação Ambiental pautada nas trocas de saberes com os educandos se faz necessário elucidar os saberes geográficos existentes nas relações entre homem e o meio, dessa maneira o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – PIBID da Universidade Estadual de Goiás, Campus Formosa, tem como alvo trabalhar a Educação Ambiental através do ensino de Geografia. Deste modo, através desta ciência proporcionar um processo de reflexão/ação e ação/reflexão com toda a comunidade escolar, afim de potencializar todas as habilidades e conhecimentos que os membros da comunidade escolar possuem para as suas vivências do cotidiano. Para isso, é imprescindível pensar em novas formas de se abordar a complexidade da Educação Ambiental, tecendo perspectivas pela práxis social dos alunos e professores engajados no projeto.

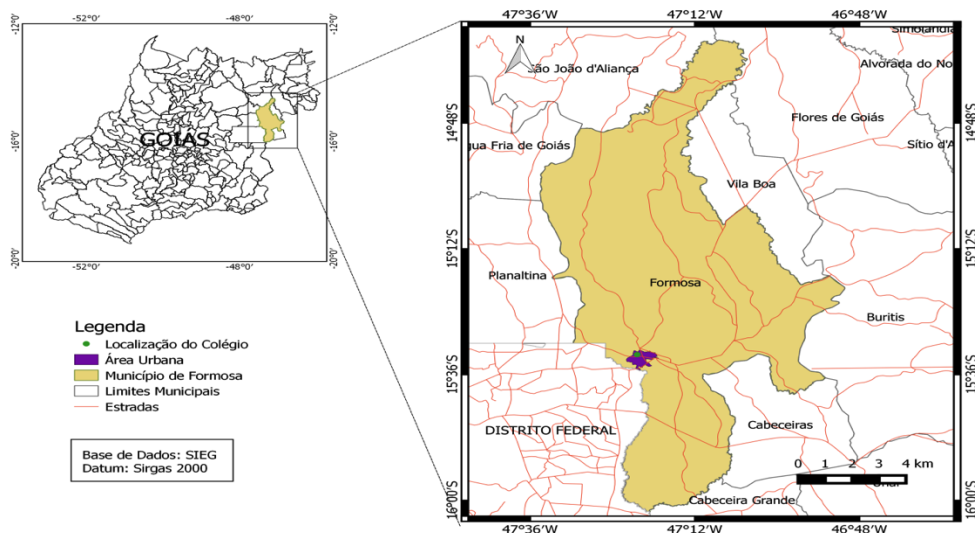
A práxis aqui proposta compreende a decisão teórica, tanto quanto a decisão da ação, de acordo com Chauí (2006, p.23) práxis “significa um modo de agir no qual o agente, sua ação e o produto de sua ação são termos intrinsecamente ligados e dependentes uns dos outros, não sendo possível separá-los”, assim Freire (1988, p. 67) aponta que a práxis “implica a ação e reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo”.

Portanto, a Educação Ambiental deve ser vista pelo educando como uma forma de luta política social, transformadora do atual cenário em que vivemos. O trabalho teve como ponto de partida a elucidação do município de Formosa-GO, como fonte de material didático para se trabalhar com os alunos, abordando sempre as dualidades espaciais, tanto o global como o local, partindo da vivência e da realidade que os alunos possuem, logo procurou-se desenvolver pensamentos sobre os contextos ambientais nos quais estão inseridos, por tamanha importância este estudo tem como objetivo dialogar sobre a atuação do PIBID e suas contribuições para a formação dos futuros docentes em Geografia em Formosa-GO, a fim de desenvolver um olhar investigativo nos alunos que participam do projeto, através da realidade os quais estão inseridos, possibilitando assim potencializar o ensino pelas trocas de saberes geográficos, deste modo a escola e os espaços educativos de uma cidade possuem uma relação intrínseca com a Geografia, visto que tal disciplina pesquisa o espaço produzido pelas sociedades humanas, que é resultado de movimentos, desavenças e relações entre grupos sociais e natureza em diversos tempos históricos.

CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

As atividades práticas tem como sede de aplicação a Escola Estadual Professor Claudiano Rocha, estando localizada no Setor Ferroviário, perímetro urbano do município de Formosa-GO, conforme representado na Figura I.

Figura I - Localização do Colégio Estadual Professor Claudiano Rocha (escola campo).



A escolha do local se deu, por ser uma escola pública, pela condição socioeconômica apresentada pelo público alvo e as precárias condições de infraestrutura, possibilitando assim que os bolsistas tenha um contato direto com a realidade da grande maioria das escolas públicas do estado, deste modo foi escolhida para desenvolver o projeto de Educação Ambiental, por entendermos que seria um estímulo à comunidade escolar, levando, também, uma nova visão de ensino-aprendizagem para acadêmicos envolvidos no projeto, professores e alunos.

METODOLOGIA

A pesquisa é fruto de ações realizadas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – (PIBID), o qual teve início no mês de março de 2014, trabalha com 07 alunos do curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG) em parceria com a Escola estadual Professor Claudiano Rocha. O projeto possibilita que os bolsistas participantes desenvolvam experiência em práticas docente, realizada a luz do método qualitativo, tendo em vista a familiarização dos autores com o objeto de estudo. A pesquisa desenvolveu-se através de levantamento do referencial bibliográfico, enriquecido com discussão de meio ambiente.

Os encontros do PIBID são realizados semanalmente os quais desenvolvem atividades teóricas/ práticas com os alunos, propondo sempre uma autoavaliação das atividades, as quais foram utilizadas como dados para o desenvolvimento do trabalho, a coleta de informações se dá através das

vivências dos bolsistas no convívio escolar junto com as vivências de toda comunidade escolar, deste modo os dados possibilitam que os autores desenvolvam uma visão de como o projeto pode contribuir para a formação acadêmica e social (discentes e bolsistas).

AMBIENTE ESCOLAR: VIVÊNCIAS, CONCEITOS E CONCEPÇÕES

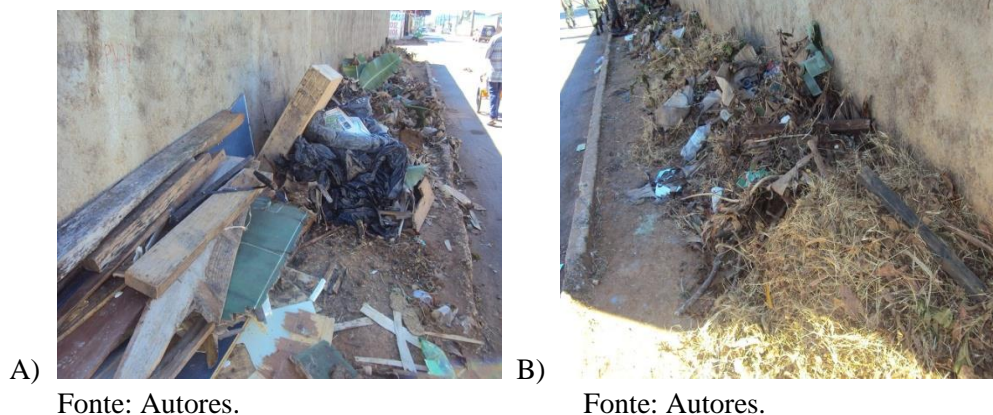
Desenvolver aulas sobre as questões ambientais direcionadas à educação, nesse mundo hodierno, através de uma percepção ambiental pautada na visão do aluno é o principal objetivo do PIBID, visto que “neste início de século, em que o mundo vem passando por um importante processo de reorganização, a questão ambiental tenta resgatar sua essência frente às relações sociedade/natureza” (BERNARDES & FERREIRA, 2012, p. 17). Assim, é importante que cada pessoa, ou nesse caso que cada aluno desenvolva ou potencialize uma aproximação maior com a natureza em que habita, a fim de desenvolver um pensamento social unificado em prol da biodiversidade que vem perdendo espaço para o agronegócio, que procura reproduzir sempre o mesmo através de um discurso do capital. Contudo, o processo de formulação de políticas públicas, num determinado contexto social e histórico, é grandemente influenciado pela percepção que os indivíduos têm da realidade.

Os encontros ministrados sobre a educação ambiental procuram demonstrar várias visões e concepções de mundo e de tal modo os alunos podem optar pelo que acham certo. É claro, priorizando demonstrar aos alunos a importância da relação do homem com o meio ambiente, da preservação e da conservação, onde os mesmos são o futuro da nação, então as políticas públicas futuras se espelham neles.

O primeiro momento de contato com os alunos do colégio, onde é executado o PIBID de Geografia, foi com a palestra que tinha o intuito de demonstrar o objetivo geral do projeto e o objetivo específico para o semestre, que seria a preservação do patrimônio escolar, alertando todos os discentes sobre o ambiente em que estão, nesse momento demonstrando a situação da estrutura do colégio que os acolhe, de sujeira produzida por eles mesmos, conforme demonstrado na figura II (A – B), já colocando os próprios para refletir sobre esses atos e propondo uma solução onde todos podem contribuir para o melhoramento do ambiente escolar. Guimarães (2012) enfatiza que:

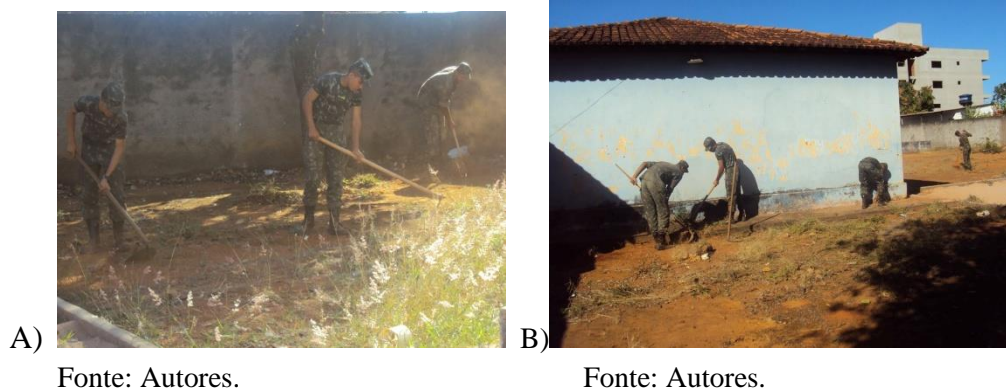
Em uma concepção crítica de Educação (Ambiental), acredita-se que a transformação da sociedade é causa e consequência (relação dialética) da transformação de cada indivíduo, havendo reciprocidade dos processos no qual propicia transformação de ambos. Nessa visão, educando e educador são agentes sociais; portanto o ensino é teoria/prática, é práxis (GUIMARÃES, 2000, p. 16-17).

Figura II – Dependência da Escola Antes da Ação do PIBID.



Foram tomadas certas medidas para tornar este ambiente agradável para o uso de todos, já que o ambiente escolar estava de certa maneira desamparado, onde os lixos produzidos pelos alunos do colégio interferiam na aparência visual. Para obtenção de recursos para executar essas medidas, houve a venda de uma rifa para o sorteio de uma bicicleta. Posteriormente, ocorreu a colaboração do Exército Brasileiro (Figura III, A-B), que juntamente com os membros do projeto, auxiliou nessa modificação do ambiente escolar.

Figura III – Ações em Colaboração com o Exército Brasileiro.



Tornando possível a utilização de algumas áreas, por exemplo, a criação de uma horta em um local que não era aproveitado, conforme apresenta a figura IV (A – B).

Figura IV – Utilização do espaço da escola para criação da Horta Orgânica.



A)

Fonte: Autores.



B)

Fonte: Autores.

Além de melhorar a forma visível do ambiente escolar, adotou-se um método para a reutilização de materiais, aproveitando pneus para o plantio de plantas ornamentais conforme demonstrado na figura V (A – B).

Figura V - Utilização de Materiais reciclados para a Ornamentação da Escola.



A)

Fonte: Autores.



B)

Fonte: Autores.

Em sala, a atividade denominada como *Cine Ambiental* foi um dos grandes ápices de prática educativa do meio ambiente neste primeiro semestre de 2014, que foi um conjunto de vídeos que evidenciaram a importância das questões ambientais e em seguida demonstraram em forma de um debate as suas concepções pessoais instigadas pelos bolsistas do PIBID. O vídeo tinha o intuito de contribuir e fortificar os conhecimentos sobre as questões ambientais, elucidando os mais diversos temas como, a sustentabilidade, a economia da água, o desperdício de alimentos, a separação do lixo, a economia mais verde, energia sustentáveis (eólicas, maremotriz, solar), destacando também os conceitos de preservação que para Cunha e Coelho (2012, p. 63) são “ações que objetivam a proteção da natureza em seu estado original, intocado, sem a interferência humana” e de conservação que segundo o mesmo autor (2012, p. 63) é o “uso sustentável dos recursos naturais [...] adotando estratégias de manejo que evitem a degradação dos ecossistemas”, atividade de grande aproveitamento para a complementação da concepção ambiental dos alunos do colégio.

Como resultado de toda essa experiência, foi elaborado pelos discentes um panfleto de conscientização para a comunidade escolar sobre a importância de manter o ambiente escolar acolhedor e agradável, ressaltando que, segundo Guimarães (2012, p. 102) “para haver mudanças significativas não basta apenas transformações individuais (partes), mas se necessita também de transformações recíprocas na sociedade (todo)”.

DA AÇÃO/ REFLEXÃO A PRÁTICA DOCENTE EM CAMPO.

As atividades, como aula de campo, compõem uma importante estratégia para o ensino e aprendizagem da Ciência Geográfica, permitindo-nos explorar grandes diversidades de conteúdos, motivando os estudantes e possibilitando contato direto com o ambiente para melhor compreensão dos fenômenos ocorridos. Sendo valiosas essas saídas para trabalhos de Educação Ambiental assim é essencial que esse tipo de atividades sejam bem preparadas para que possam ser exploradas da melhor forma possível. Professores e alunos que trabalham juntos e exploram as atividades de campo de forma lúdica, superaram através do cotidiano, os obstáculos encontrados, fazendo com que os alunos se tornem mais participativos nas aulas teóricas, possibilitando uma melhor utilização dos conceitos abordados em campo.

Este tipo de proposta de atividade cria uma aproximação maior entre professor/educando e educando/professor, estreitando as relações e rompendo com a verticalização existente dentro do sistema de ensino. Buscou-se desenvolver o ensino de Geografia Ambiental através de ambientes localizados no município em que os alunos vivem e vivenciam em suas práticas cotidianas, deste modo foram realizadas paradas em diversos ambientes partindo de uma erosão (Barroquinha) do tipo voçoroca dentro do perímetro urbano de Formosa-GO, até uma caverna com pinturas rupestres denominada “Toca da Onça” na região rural do município.

Hoje o local denominado “Barroquinha” (Figura VI) se encontra totalmente degradado, sendo uma área em perímetro urbano, o qual contém uma erosão em seu estágio mais amplo, em frente ao problema, o poder público destinou o local como depósito de materiais secos e restos de construção civil, porém ao se deparar com o local foi notório que a realidade é outra, sendo encontrados lixos úmidos, orgânicos, restos de animais e lixos hospitalares. Permitindo abordar temas como, meio ambiente, degradação ambiental, processos erosivos, aspectos sociais, dentre outros.

Figura VI – Aula Prática na Erosão da Barroquinha.



Fonte: Autores.

No decorrer da atividade de campo, trabalharam-se diversos assuntos relacionados a relevo, erosão, biomas e outros. É interessante ressaltar, que os alunos desde o princípio ficaram entusiasmados e eufóricos pelo conteúdo e a forma os quais foram apresentados, tendo um enorme cenário como fonte de material didático elucidando assim diversos conteúdos, como as várias formas

de relevo, dentre elas os; planaltos, chapadas, depressões e vales, além da hidrologia ali presente.

O último ponto de parada foi no sítio arqueológico denominado “Toca da Onça” (Figura VII). O Sítio Arqueológico Toca da Onça está localizado no vale do Paranã a 07 km do centro de Formosa. Possui um conjunto de paredões de rocha calcária contendo um paredão de destaque, existindo ali, diversas cavernas, com várias inscrições tipo petróglifos em tons vermelho, laranja e preto que descrevem o dia-a-dia, a cultura, o início da contabilidade e comunicação gráfica dos primitivos habitantes do Planalto Central. Seu paredão tem cerca de 70 metros de altura, ocupando uma área de 800 metros de diâmetro, muito visitada por alunos e pesquisadores.

Figura VII – Aula de Campo no Sítio Arqueológico Toca da Onça.



Fonte: Autores.

Na interpretação de Paulo Bertran (1994, p.12), “são inscrições de motivos abstratos, com fortes tendências para representações geométricas”. Alguns desenhos lembram sistemas de contar. O mais notável, porém são as representações de estrelas visíveis no céu do planalto há milhares de anos, sugerindo que outros símbolos a elas associados possam ser contagens de conjunções astronômicas. Para povos caçadores nômades, longas peregrinações precisavam de se orientar pela posição das estrelas no céu.

Os homens primitivos deixaram ali suas pinturas rupestres, “Os desenhos mostram animais, retratos rústicos do ser humano e representações do céu, além de símbolos ainda não desvendados. As

representações ali existentes foram feitas no mínimo à 10 mil anos”, no teto da caverna é possível ver desenhos de pés achatados, alguns tem 04 dedos e outros possui 05 ou 06 dedos (BERTRAN, 1994, p.12).

Do lado de fora da caverna, observa-se a atuação do processo de intemperismo físico, químico e biológico, enquanto dentro da caverna há predominância do intemperismo químico com a formação de estalactites e estalagmites.

No sítio arqueológico da Toca da Onça, observou-se a atuação em diferentes níveis de intemperização, onde as rochas afloradas ficam expostas e ação do intemperismo físico atua na desagregação pela ação da temperatura, do vento e pela ação das águas, além de que nas fissuras das rochas brotam árvores de pequeno a médio porte, condicionando o intemperismo biológico, portanto os conteúdos desenvolvidos em aula prática devem ser relacionados as vivências dos alunos em aulas teóricas para que o professor ganhe possibilidades de se abordar as múltiplas facetas do espaço geográfico, deste modo é preciso lembrar que “a Geografia é uma ciência que estuda o espaço na sua manifestação global e nas suas manifestações singulares. Sendo assim, os conteúdos geográficos precisam ser “apresentados” para ser trabalhados pelos alunos nesta dupla inserção: global e local” (CAVALCANTE, 2012, p. 11).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o trabalho apresentado trata-se de uma pesquisa mais ampla, não podemos, tão pouco pretendemos colocar aqui uma conclusão definitiva com o tema proposto, uma vez que o processo de exploração epistemológica e cognitiva sobre o tema apresentado, possui questões que ainda carece de um aparato de reflexões. Observando também os diferentes olhares sobre o ensino da ciência geográfica, trazendo para o âmbito da educação ambiental, entendemos que, a percepção e formação de atitudes de reflexão, são de fundamental importância para gerir e garantir o sucesso da prática educacional.

O objetivo principal do trabalho, na visão dos autores, foi alcançado, que era verificar se os alunos tinham conhecimentos do assunto, dentro da temática de educação ambiental, assim instigando os discentes a refletir sobre o que vem a ser essa temática. Abordamos os principais conceitos dentro da educação ambiental, levando os mesmos a pensar de como seria um ambiente saudável e livre de qualquer degradação ambiental.

De tal modo, podemos afirmar que há necessidade da colocação de maiores subsídios teóricos e metodológicos, tanto para o professor quanto para o aluno, dentro das perspectivas da Geografia Ambiental, só assim haverá uma melhor interação do ser humano com o meio ambiente.

As atividades foram proveitosas, pois os alunos demonstraram que compreenderam a importância da conscientização ambiental, elevando os conceitos de preservação, conservação, o respeito à natureza de uma maneira geral, frisando que os mesmos, deixaram de praticar atos que denegriam a imagem da Escola e, ainda, procuram transmitir esse conhecimento para seus colegas, através de um folder confeccionados por eles sob a orientação dos acadêmicos.

Por fim, o espaço em que habitamos fazem parte de nós, uma ligação entre meio/ homem e homem/meio, não distinguindo estes dois, mas realçando a essa junção, pois quando um homem degrada ou fere o meio, o mesmo fere a si mesmo, pois do solo que destrói é do mesmo solo que se alimenta. Colocando essa concepção aos alunos é proporcionar que eles identifiquem e cheguem a alguma conclusão do que é certo ou errado ao seu meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, J. A., FERREIRA, F. P. de M. *Sociedade e Natureza*. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 17- 42.
- BERTRAN, P. *História da Terra e do Homem do Planalto Central: Eco-História do Distrito Federal, Do indígena ao Colonizador*, 1994, 456 p.
- CAVALCANTI, L. S. *A Geografia Escolar e a Cidade: ensaios sobre ensino de geografia para a vida urbana cotidiana*, 3º Ed.- Campinas –SP; Papirus, 2012, 190 p.
- CHAUÍ, M. *Convite à Filosofia*. 13º ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.
- CUNHA, L. H., COELHO M. C. N. *Política e Gestão Ambiental*. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 43 – 79.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 18º ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1988.
- GUIMARÃES, M. *Sustentabilidade e Educação Ambiental*. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 81 – 106.
- LEPSCH, I. F. *Formação e Conservação Dos Solos*. Oficina de textos. São Paulo. 2002.

O TEMA AMBIENTAL VEICULADO POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS:
RESSALTANDO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO

MONTEIRO, Natiely Priscila Paiva

Estudante do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM/CCET) –
natielyp31@gmail.com

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, Elineí

(PPGECNM/CCET) - elineiaraujo@yahoo.com.br

RESUMO

O processo da construção do conhecimento crítico sobre o meio ambiente proporciona motivações diversas voltadas para realizações concretas em prol da sobrevivência dos seres. Dessa forma, o presente estudo foca em informações abordadas sobre o ambiente e como elas podem ser compreendidas por meio de mapas conceituais. A investigação centrou na análise de conteúdo de artigos divulgados eletronicamente envolvendo a temática ambiental estudada na sala de aula por meio de mapas conceituais. Evidenciam-se na pesquisa que os conhecimentos desenvolvidos, de forma esquematicamente estruturada, além de enriquecerem didaticamente as conceituações em estudo, as descrições metodológicas sobre a produção e organização das informações amplia as capacidades cognitivas de todos envolvidos.

Palavras-chave: Construção de conhecimento, aprendizagem de conceitos, análise de conteúdo, cidadania.

ABSTRACT

The construction process of critical knowledge on the environment provides different motivations focused on concrete achievements for the sake of survival of beings. Thus, this study focuses on information covered on the environment and how they can be understood through conceptual maps. The investigation focused on content analysis of articles published electronically involving environmental issues studied in class through conceptual map. It is evident in the survey that the knowledge developed in a schematically structured way, as well as didactically enrich the concepts

under study, methodological descriptions on the production and organization of information expands the cognitive abilities of all involved.

Keywords: Building knowledge, learning concepts, content analysis, citizenship.

INTRODUÇÃO

Na década de 70 foram realizadas diversas discussões acerca do meio ambiente, como a Conferência de Estocolmo em 1972, com o objetivo de promover a organização do homem e o seu espaço ambiental. A conferência foi marcada por um embate de perspectivas dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento. Outro marco importante dessas discussões foi a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela UNESCO, conhecido como Conferência de Tbilisi, ocorrida em 1977 na antiga União Soviética, e que teve o intuito de convocar os Estados-membros a incluírem políticas educativas com medidas incorporadas a conteúdos e diretrizes em seus sistemas, estreitando, assim, uma relação de solidariedade e de compromisso com a humanidade. Mediante as descobertas da ciência e tecnologia, ocorreu um desempenho da educação, em despertar uma sensibilização e entendimento da problematização do meio ambiente.

Desde então, os problemas ambientais tem direcionado atenção para a Educação Ambiental como técnica especial que aplica os enfoques ecológicos, tecnológicos e contexto sócio-histórico no desenvolvimento de soluções (CAVALHEIRO, 2008). A reflexão sobre o uso dessas técnicas proporciona a construção de conceitos importantes voltados para a realização de ações, direcionado ao equilíbrio do meio onde estamos inseridos.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99), entende-se por Educação Ambiental todos os processos em que o indivíduo ou até mesmo a coletividade constroem os valores sociais para conservação do meio ambiente, a partir de um enfoque humanista, holístico, democrático, participativo e sustentável. Ela pode ser desenvolvida em espaços formais (nas escolas), ou em espaços não formais (ações e práticas voltadas à sensibilização da coletividade) (BRASIL, 2008).

Ao eleger o aspecto educativo para desenvolver o pensamento crítico a respeito da problemática ambiental envolvendo conceitos relacionados ao meio ambiente, estados de sensibilização diversos são acionados. É na perspectiva de um saber ambiental estruturado em bases

formais de aprendizagem que os mapas conceituais são eleitos como elementos de construção cognitiva para motivar o interesse direcionado às buscas de informação didática sobre o meio ambiente. Como também, valores éticos são agregados aos modos de pensar quais atitudes são mais eficientemente elaboradas.

De acordo com Novak (2010), o ser humano constrói o seu conhecimento de forma hierárquica e, a busca por ligações cruzadas entre os conceitos estrutura o processo de reconciliação integrativa levando a *insights* criativos. A reconciliação integrativa envolve o estabelecimento de relações e correlações entre os conceitos a integrarem a hierarquia, pela ampliação no delineamento das distinções e similitudes que os particularizam (MOREIRA, 2006). Como visto em Novak e Cañas (2010), a construção de mapas conceituais, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), contribuem significativamente para os conhecimentos.

As informações construídas seguindo raciocínios expressos em mapas conceituais são frequentemente exploradas em todas as áreas do conhecimento. Em consequência do interesse por essa forma de organizar modelos representativos do pensamento, é que se verifica, o expressivo crescimento do estudo dos temas ambientais por meio desse recurso pedagógico. Entre tantos trabalhos divulgados destacaram-se, como exemplo, Chaiben et al. (2011), Freitas Filho et al. (2013) e Oliveira e Frota (2012), os quais explicitam em seus conteúdos informativos os mapas conceituais.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é investigar sobre aspectos teóricos informacionais relacionados a conteúdos veiculados em esquemas expressos como mapas conceituais direcionados a temática ambiental.

METODOLOGIA

A pesquisa centrou na análise de conteúdo sistematizada por Bardin (2011), como método de estudo comparado de diversos artigos divulgados em periódicos acessíveis eletronicamente e que, trataram temas ambientais por meio de mapas conceituais. Bardin (2011) diz que: fazer uma análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja frequência de aparição, pode significar alguma coisa para o objeto analítico escolhido.

Selecionou-se um total de 10 artigos entre vários disponíveis *on line* que abordaram o estudo de temáticas ambientais entre elas: meio ambiente, biodiversidade, sustentabilidade, ecossistema e outras questões. Levou-se em consideração a fonte de publicação do artigo (eventos científicos, periódicos qualificados, livros de reconhecidos), importância e diversidade do assunto, a estruturação do mapa conceitual condutor de aprendizagem e passível de motivar o leitor para estudos adicionais, discussões acerca dos elementos teóricos para construção dos mapas conceituais,

Os temas específicos foram anotados e feitas observações acerca da existência do aprofundamento teórico sobre os mapas conceituais ilustrados pelos respectivos autores que fundamentaram as ideias. Para estruturação das informações pesquisadas foi construído um quadro contendo com os seguintes tópicos: autoria e ano, título do trabalho em análise, local de publicação, a temática específica sobre o mapa conceitual explorado e os autores teóricos que fundamentam as conceituações sobre os esquemas cognitivos envolvidos. Focando na intensão de expressar categorias emergentes, pontos comuns entre os artigos foram anotados e formados grupos semelhantes para exploração das conceituações

RESULTADOS

Dos dez artigos envolvendo temas ambientais selecionados para análise, explicitados no Quadro 1, quatro deles enfocaram temas relacionados à biodiversidade: As temáticas específicas desenvolvidas por meio dos mapas conceituais envolveram conteúdos sobre: biodiversidade (4 artigos, 40%), aquecimento global (1 artigo, 10%), conceitos de energia (1 artigo, 10%), agrotóxicos (1 artigo, 10%), educação ambiental (1 artigo, 10%), lixo (1 artigo, 10%), ensino sobre ecossistemas (1 artigo, 10%).

Autoria	Título do trabalho	Local de publicação	Tema específico do MC	Autores da teoria sobre MC
Thinen, Silva (2014)	O conceito de biodiversidade retratada em uma mostra audiovisual ambiental	Revista da SbenBio (periódico))	Conceitos em Biodiversidade	Moreira (1998)
Camargo e Guedes (2012).	Uma avaliação do conceito de biodiversidade segundo alunos de uma escola rural de Ouro Preto - Minas Gerais	Revista Educação Ambiental em Ação (periódico)	Biodiversidade	Novak (2003), Ausubel (2000), Moreira (1993)
Gava, Menezes e	Aplicações de mapas conceituais na educação como uma ferramenta	http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/AplicacoesdeMapasconc	Estudo das plantas; informática na	Ausubel (1968), Novak (1984), Moreira (1987),

Cury (200-)	metacognitiva	eituaisnaEducacao.pdf	educação.	Cañas (1999)
Chaiben et al. (2011)	A educação ambiental através de redes de mapas conceituais	InterSciencePlace (periódico)	Aquecimento global e estações do ano	Novak, Ausubel e Hanesian (1980), Cañas (2006)
Bartasson (2012)	Contribuição do material didático PROBIO - Educação ambiental para a compreensão de conceitos ecológicos na educação básica: uma avaliação por meio de mapas conceituais	Dissertação (Mestrado em Ecologia) – UNB	EA e Ações especiais e conflitos socioambientais	Moreira (2000), Novak e Cañas (2008)
Martins et al. (2009)	Mapas conceituais em aulas de Biologia, Física e Química: uma abordagem integrada do conceito energia	VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (evento)	Conceito de energia	Novak, Ausubel, Hanesian (1980), Moreira e Buchweitz (1987), Novak (1981), Novak (1997)
Freitas Filho et al. (2013)	Mapas conceituais no processo de avaliação da aprendizagem do conteúdo Haletos	Experiências em Ensino de Ciências (periódico)	Inseticidas e agrotóxicos	Ausubel (1968), Novak (1999), Cañas (2000), Moreira (2006)
Oliveira e Frota (2012)	Mapas conceituais como estratégias para o ensino de educação ambiental	Atos de Pesquisa em Educação (evento)	Lixo	Novak e Moreira (1988); Ausubel (2003); Tavares (20007)
Gomes e Moreira (2010)	O uso de mapas conceituais em temas de ecologia	O professor PDE e os desafios da escola pública (livro)	Cadeia alimentar e ecologia.	Cañas (2004), Moreira (1999), Novak, Ausubel, Hanesian (1980)
Petry, Lima, Lahm (2010)	Vivenciando práticas de ensino de ciências: ampliando o olhar dos alunos do ensino fundamental sobre ecossistemas	Experiências em Ensino de Ciências (periódico)	Ecossistemas	Moreira e Masini (1982)

Quadro 1 - Dados comparativos de artigos focando as informações conceituais acerca de temas ambientais diversos veiculados por meio de mapa conceitual.

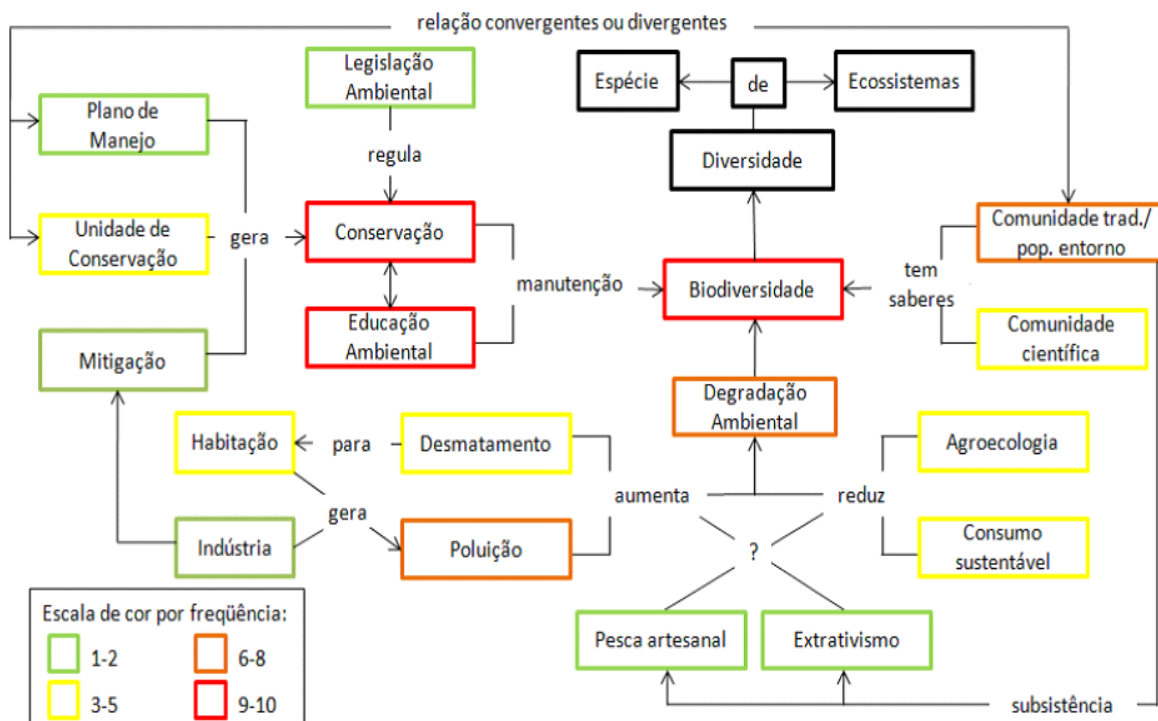
DIVERSIDADES DE TEMAS AMBIENTAIS CONDUZIDOS NOS MAPAS CONCEITUAIS

Conteúdos sobre biodiversidade

Correspondendo ao escrito “O conceito de biodiversidade retratada em uma mostra audiovisual ambiental”, Thinen e Silva (2014) enfatizaram o tema evidenciado em uma mostra de audiovisual com temática ambiental e com tema: Biodiversidade e o consumo sustentável. Os autores destacaram que todos os filmes foram assistidos, e preencheram uma ficha técnica com o nome do filme, sinopse, duração, temas abordados, atores, enredo e desenvolvimento do enredo. Partindo-se dos dados dessa ficha técnica foi criado um mapa conceitual sobre biodiversidade explorando, então, as

relações entre os conceitos. Uma síntese dos conteúdos inseridos nos filmes estão na Figura 1 que segue:

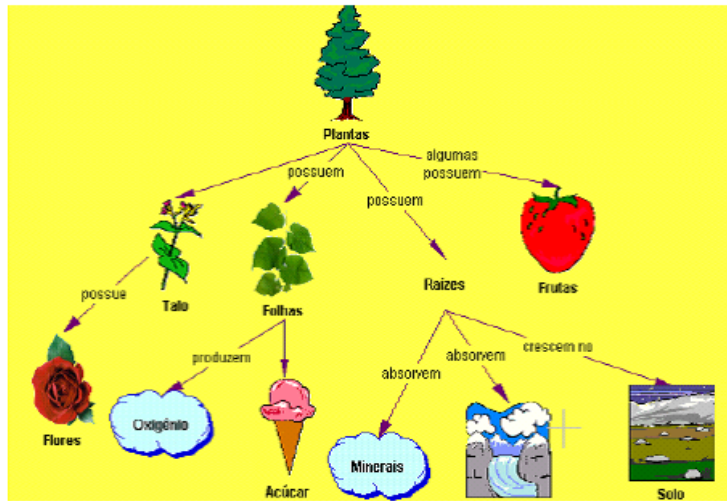
Figura 1 – Mapa conceitual envolvendo informações dos filmes na mostra: Biodiversidade e consumo sustentável.



Fonte: Thinen e Silva (2014).

Referente ao estudo sobre “Aplicações de mapas conceituais na educação como uma ferramenta metacognitiva”, Gava, Meneses e Cury (200-) discutem sobre o uso de mapas conceituais no contexto educacional com base na reflexão de ideias e na representação além da proposição de aplicações de *software*. A Figura 2 apresenta um mapa sobre plantas, construído pelo *software inspiration*, onde são explicitadas ilustrações pictóricas evidenciando conceitos representativos dos conteúdos em estudo.

Figura 2 – Mapa Conceitual construído com o *Software Inspiration*

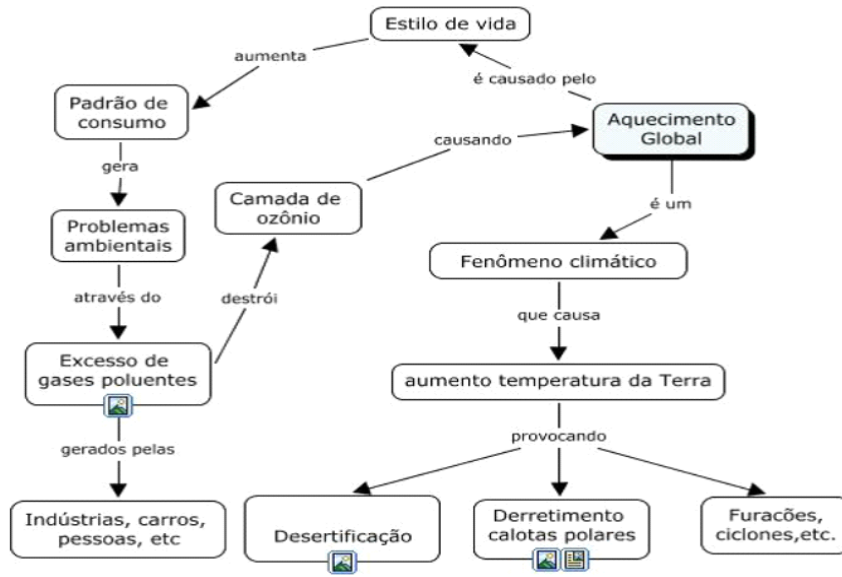


Fonte: Gava, Menezes e Cury (2002).

Sobre estilo de vida e o aquecimento global

O artigo, “A educação ambiental através de redes de mapas conceituais”, desenvolvido por Chaiben et al. (2011) promovem transformações nas atitudes e valores dos seres humanos bem como sua relação com a natureza. Os autores buscaram a reflexão sobre o processo ensino-aprendizagem e a construção do conhecimento em educação ambiental. Nessa sociedade em rede, é importante aprender a construir o conhecimento de forma colaborativa para resolver problemas, incluindo os problemas ambientais (ÅHLBERG et al., 2001). A Figura 3 ilustra as inter-relações entre as ideias e o conceito central – aquecimento global.

Figura 3. Mapa conceitual sobre a questão do aquecimento global

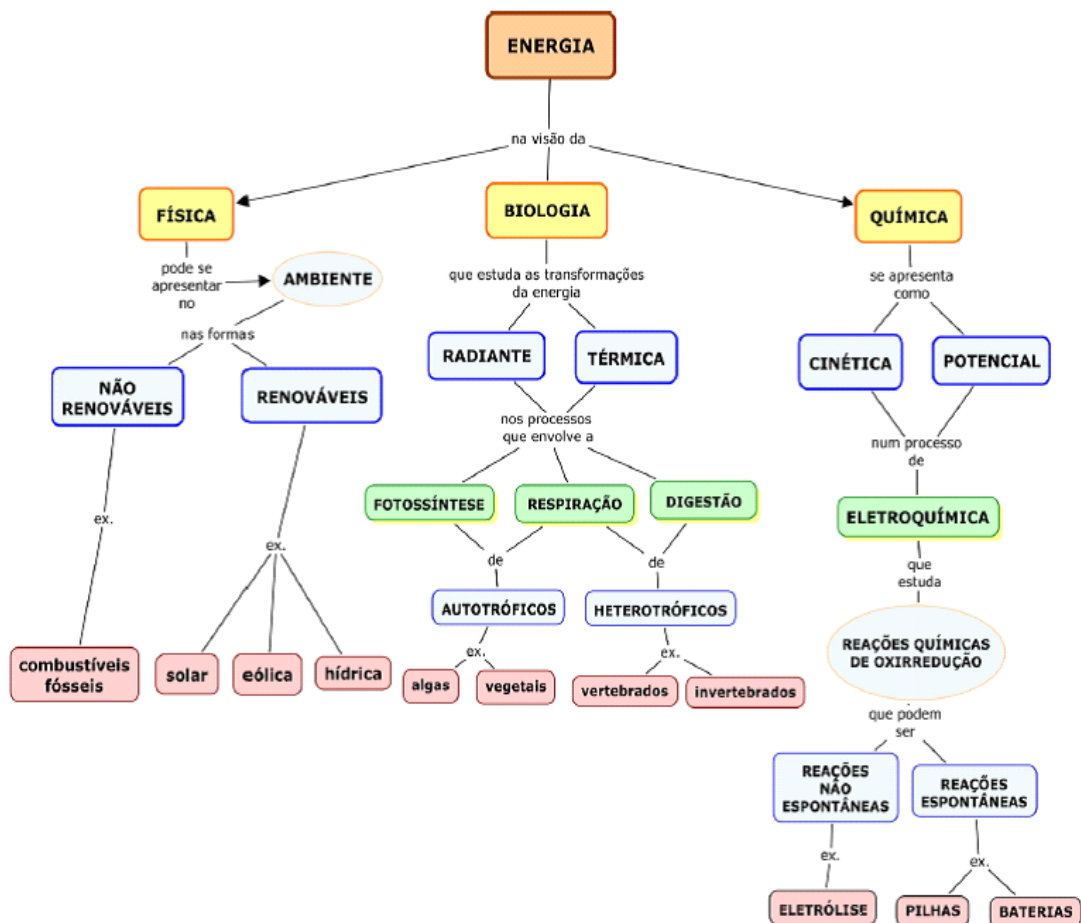


Fonte: Chaiben et al. (2011).

O conceito de energia e aspecto interdisciplinar

Martins et al. (2009), ao tratar sobre “Mapas conceituais em aulas de Biologia, Física e Química: uma abordagem integrada do conceito energia”, utilizaram esses mapas cognitivos como instrumento articulador para facilitar progressivamente a generalização do conceito de energia, como tema mais abrangente e inclusivo. A preocupação dos autores centra na evidência da crise energética que o mundo experimenta e na necessidade de explorar um conceito mais completo relacionando outros conhecimentos como calor, luz, eletricidade, vida, reações químicas etc. Então, falar sobre energia compreendendo todas essas relações envolve a necessidade de se pensar o aspecto interdisciplinar (ver Figura 4). Segundo Fazenda (2008), pensar em interdisciplinaridade no ensino envolve questões como: estética do ato de aprender, intuição no ato de aprender, design do projetar, tempo de aprender e importância simbólica do aprender.

Figura 4 – Mapa conceitual relacionado ao conceito de energia oriundo da física, química e biologia



Fonte: Martins et al. (2009).

Sobre ações especiais: o desmatamento e a temática sobre o lixo

Com o intuito de analisar a problemática acerca do uso de metodologias que possam auxiliar a aprendizagem em sala de aula, Bartasson (2012), em “Contribuição do material didático PROBIO-Educação Ambiental para a compreensão de conceitos ecológicos na educação básica: uma avaliação por meio de mapas conceituais” utilizou o tema transversal Meio Ambiente onde observou que os alunos, independente do livro didático, souberam identificar as questões ambientais. Enfocaram o tema extinção das espécies, relacionando o termo geral a assuntos de interesse global como desmatamento, aquecimento global, efeito estufa, lixo, reciclagem de materiais, bem como outros. Outros autores, aplicando o material didático a alunos da Educação Básica, revelaram que o PROBIO-EA encoraja os

alunos quanto a uma prática investigativa em relação à problematização da realidade (HENN; DE BASTOS, 2008; NÓBREGA et al., 2011), mostrando que passam a reconhecer no material situações-problema do dia a dia.

Com relação ao trabalho explorando o tema “Mapas conceituais como estratégias para o ensino de educação ambiental”, de Oliveira e Frota (2012), verifica-se que o mapa conceitual desenvolvido pelos alunos da 7ª série teve por objetivo identificar os conceitos prévios considerando a estrutura cognitiva dos alunos sobre o assunto lixo e reciclagem. O mapa conceitual utilizado como metodologia de ensino que possibilitem aos aprendizes a ligação entre conceitos novos. Para Amorin (2009), pode-se inferir que a partir do momento que os alunos realmente conhecem os constituintes de um mapa, aprendem a importância deles, exercitam e conseguem evoluir progressivamente, construindo mapas cada vez mais bem estruturados e complexos, sendo que o professor é responsável por tal fato, tanto no que diz respeito à apresentação da sua ferramenta de trabalho (mapas) como também em exercer o seu papel mediador, tornando-se fundamental para o progresso de qualquer metodologia implantada em sua prática na sala de aula.

Reflexões sobre o uso de agrotóxicos

Com relação ao trabalho “Mapas conceituais no processo de avaliação da aprendizagem do conteúdo Haletos”, apesar dos mapas conceituais terem sido estruturados nos conceitos sobre haletos orgânicos, Freitas Filho et al. (2013) fizeram a relação desse assunto com a temática dos agrotóxicos, onde os alunos estruturaram de forma coesa os conceitos e fizeram relações significativas. As relações dos conceitos inseridos no mapa conceitual puderam sintetizar a conceitos relacionados à química, os problemas ambientais, promovendo uma sensibilização ambiental. Segundo visto em Novak e Cañas (2010), o mapa conceitual deve se referir a uma situação ou evento que deve ser compreendido por meio da organização do conhecimento de forma contextualizada.

O tema relacionado aos ecossistemas

Ao tratar acerca de questões envolvendo “O uso de mapas conceituais em temas de ecologia” observa-se que Gomes e Moreira (2010) fazem referência à construção de mapas conceituais acerca da temática biodiversidade e conservação (Figura 1), com o objetivo de promover os conceitos de vários componentes do tema Ecologia. Uma das formas para atacar o problema foi repassar as informações

relacionadas à biodiversidade que se intensificou nas últimas décadas, devido à consolidação da Ecologia como uma ciência, especialmente nos estudos da Ecologia de Comunidades (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

No artigo de Petry, Lima e Lahm (2010), “Vivenciando práticas de ensino de ciências: ampliando o olhar dos alunos do ensino fundamental sobre ecossistemas”, são destacadas experiências oriundas de aprendizagens relacionadas ao tema Ecossistemas. Partindo do diagnóstico dos conhecimentos prévios, dos alunos por meio da aplicação de um questionário. O assunto foi colocado para trabalhar o processo de pesquisa em sala de aula. Os autores destacam que após a explicação de exemplos de mapas conceituais e da construção coletiva de um mapa, foi lançado o desafio para que cada grupo construísse o seu mapa, utilizando os dados coletados durante a pesquisa efetuada no encontro anterior. Explicou-se que eles deveriam, inicialmente, grifar as palavras-chave de suas pesquisas e então começar a elaboração de seu mapa conceitual. O mapa conceitual explorou o tema preservação X destruição dos ecossistemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao enfatizar a importância da construção do conhecimento ambiental por meio de um pensamento crítico veiculado em mapas conceituais, fundamenta-se com grande eficácia, o processo de ensino-aprendizagem.

Os mapas conceituais associados a conteúdos ambientais auxiliam na estruturação de conceitos, contextos e medidas racionais para se pensar um ensino mais dinâmico e sensível às questões do meio ambiente. Como também visualizar-se que, na qualidade de ferramenta avaliativa, promovem-se *feedbacks* que estimulam os processos cognitivos e metacognitivos de todos envolvidos.

As questões ambientais, dessa forma, evidenciam elementos capazes de sensibilizar indivíduos, a partir da construção de uma mentalidade emancipada, podendo repensar os modos de vida de forma mais racional e consciente.

Além do mais, ao buscar compreender uma estratégia de ensino enriquecedora de habilidades cognitivas, apreende-se, de forma mais precisa, conteúdos informacionais no percurso da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÅHLBERG, M. et al. Collaborative knowledge building to promote in-service teacher training in environmental education. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), p. 227-238, 2001.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARTASSON, L. A. *Contribuição do material didático PROBIO-Educação ambiental para a compreensão de conceitos ecológicos na educação básica: uma avaliação por meio de mapas conceituais*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Coordenação dos programas de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília.
- BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. *Os diferentes matizes da educação ambiental do Brasil: 1997-2007* (Série Desafios da Educação) 2008.
- CAMARGO, L.T.; GUEDES, V. L. Uma avaliação do conceito de Biodiversidade segundo alunos de uma escola rural de Ouro Preto-Minas Gerais. *Educação Ambiental em Ação*. n.41, ano XI, 2012.
- CAVALHEIRO, J. S. *Consciência ambiental entre professores e alunos da Escola Estadual Básica Dr. Paulo Devanier Lauda*. Monografia de Especialização. Programa de Pós-Graduação em Especialização em Educação Ambiental. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: UFSM, 2008.
- CHAIBEN, H. et al. A educação ambiental através de redes de mapas conceituais. *InterSciencePlace – Revista Internacional*, 19, v. 1, n. 5, 2011.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). *O que é interdisciplinaridade*. Cortês Editora, São Paulo, 2008.
- FREITAS FILHO, J. R. et al. Mapas conceituais: Utilização no processo de avaliação da aprendizagem do conteúdo Haletos. *Experiências no Ensino de Ciências*, v. 8, n. 3, 2013.
- GAVA, T. B. S.; MENEZES, C. S; CURY, D. Aplicações de mapas conceituais na educação como ferramenta metacognitiva, 200-. Disponível em: <http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/AplicacoesdeMapasconceituaisnaEducacao.pdf> >>. Acesso em: 25 set. 2015.

- GOMES, R. C. B. A.; MOREIRA, A. L. O. R. O uso de mapas conceituais em temas de ecologia. In: PARANÁ. *O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense*. v.1, 2010.
- HENN, R.; DE BASTOS, F. DAP. Desafios ambientais na Educação Infantil. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 20, p. 329-349, 2008.
- KNECHTEL, M. do R. *Educação Ambiental: uma prática interdisciplinar*. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curitiba: Editora da UFPR, v. 3, p. 125-139, 2001.
- MARTINS et al. Mapas conceituais em aulas de Biologia, Física e Química: uma abordagem integrada do conceito energia. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. VII ENPEC, p. 1-13, 2009.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. *Cadernos de aplicação*, Porto Alegre, v.11, n.2, p.143-156, 1998.
- MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Mapas Conceituais, Instrumentos Didáticos, de Avaliação e de Análise de Currículo*. São Paulo: Editora Moraes, 1987.
- NÓBREGA, M. et al. Reelaboração de Portfólios para Análise de Conflitos Socioambientais Locais Baseado no Material Didático PROBIO-EA. In: *XII Reunião Biental da Red POP*, 2011, Campinas. Trabalhos Completos da XII Reunião Biental da RedPOP 2011. Campinas: [s.n], 2011.
- NOVAK, J. D. *Learning, creating, and using Knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Nova Iorque: Routledge, 2010.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.
- OLIVEIRA, M. M.; FROTA, P. R. O. Mapas conceituais como estratégia para o ensino de Educação Ambiental. *Atos de Pesquisa em Educação*. Florianópolis: v. 7, n.1, p. 228, 2012.
- PETRY, L. S.; LIMA, V. M. R.; LAHM, R. A. Vivenciando práticas de ensino de ciências: ampliando o olhar dos alunos do ensino fundamental sobre ecossistemas. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 5 (1), p. 125-143, 2010.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia de conservação*. Londrina: Vida, 2001.
- THINEN, A. C.; SILVA, R. L. F. O conceito de biodiversidade retratada em uma mostra audiovisual ambiental. *Revista da SBenBio*, n. 7, p. 788-799, 2014.

SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES ACERCA DAS AÇÕES EDUCATIVAS EM SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA PREVENÇÃO DAS DOENÇAS OCUPACIONAIS

Chirlaine Cristine GONÇALVES Professora Doutora Orientadora do Instituto Federal de Sergipe
email:chirlaine.cris@gmail.com

Ruth Sales Gama de ANDRADE Professora Doutora do Instituto Federal de Sergipe email:
rsgandrade@uol.com.br

Marlon Prado Dias GUERRA Estudante do curso técnico de segurança do trabalho do Instituto Federal
de Sergipe email: marlonpdgs@hotmail.com

Vinicius Silva TELES Estudante do curso técnico de Petróleo e Gás do Instituto Federal de Sergipe
email:viniteles1@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo enfoca a saúde do trabalhador, identificando quais estratégias são utilizadas pelo Instituto Federal de Sergipe-IFS, para prevenção e controle das doenças ocupacionais e como as ações educativas, realizadas pelos alunos do curso de segurança do trabalho, podem prevenir as doenças relacionadas à atividade laboral, já que este é um problema crescente e que cada vez mais preocupa os empregados e empregadores. Inicialmente o professor orientador ministrou um treinamento aos discentes envolvidos, através de aulas teóricas e práticas realizadas no IFS, sobre abordagem do conteúdo, metodologia e uso dos recursos didáticos que foram utilizados no projeto. Destacamos também que foi feito um contato com o Recursos Humanos do IFS, no intuito de selecionar quais trabalhadores poderiam estar se inserindo na pesquisa, de acordo com a demanda e necessidade da instituição. Foi realizada entrevistas com os coordenadores incluindo os de laboratórios. Destacamos que ações educativas junto aos trabalhadores, torna-se essencial para que haja a compreensão do problema e as formas de evitá-lo além de ser fundamental no controle das doenças ocupacionais. A melhor forma de prevenção é a informação e as proposições das ações educativas e assistenciais no campo da saúde ocupacional tornam-se efetivas e apropriadas, quando o profissional de segurança estabelece a interação efetiva com o trabalhador; esta interação deve estar compromissada com a relação trabalho-saúde-adoecimento, permitindo a ação conjunta na investigação, no reconhecimento e

na resolução de problemas identificados e na manutenção de práticas de saúde, respeitando valores, crenças e culturas.

Palavras-chaves: segurança, doença ocupacional, gestão ambiental

ABSTRACT

This study focuses on occupational health, identifying which strategies are used by the Federal Institute of Sergipe-IFS for prevention and control of occupational diseases and how educational actions, carried out by the students of occupational safety course, can prevent diseases the labor activity, since this is a growing problem and that increasingly worries the employees and employers. Initially the guiding teacher gave training to the students involved, through theoretical and practical classes held at the IFS, on approach to the content, methodology and use of teaching resources that were used in the project. We also highlight that was made contact with the Human Resources IFS in order to select which workers could're entering in the survey, according to the demand and need of the institution. It was conducted interviews with the coordinators including laboratories. We emphasize that educational activities with the workers, it is essential for there to be understanding of the problem and ways to avoid it as well as being fundamental in the control of occupational diseases. The best form of prevention is information and proposals of educational and health care activities in the field of occupational health become effective and appropriate when the security professional to establish effective interaction with the worker; this interaction should be committed to the relationship work-health-disease, allowing for joint action in research, recognition and resolution of identified problems and maintaining health practices, respecting values, beliefs and cultures.

Keywords: safety, occupational disease, environmental management

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da Humanidade até os dias de hoje o conceito “trabalho” foi sofrendo alterações, preenchendo páginas da história com novos domínios e novos valores. Do Egito à Grécia e ao Império Romano, abarcando os séculos da Idade Média e do Renascimento, o trabalho foi considerado como um sinal de extrema desonra, de desprezo, de inferioridade. Esta concepção atingia o estatuto jurídico e político dos trabalhadores, escravos e servos. Com a evolução das sociedades, o

conceito foi se alterando. O trabalho-tortura, maldição, deu lugar ao trabalho como fonte de realização pessoal e social, o trabalho como meio de dignificação da pessoa (MACHADO, 2008).

Além de realização pessoal e social, o trabalho traz também riscos e agravos à saúde do trabalhador, devido às condições laborais que são expostos. O trabalho é um direito do cidadão garantido pela Constituição Brasileira, mas para trabalhar, o indivíduo necessita estar saudável e ter as condições para manter sua saúde.

Leite (2004), afirma que nas últimas décadas ocorreram mudanças significativas na natureza do trabalho e nos postos de trabalho, bem como na prestação de assistência de segurança do trabalho. Relata que tais mudanças priorizam o ser humano como trabalhador, a qualidade de vida no trabalho e a saúde e segurança não apenas do ambiente laboral, mas do meio ambiente também.

Além de realização pessoal e social, o trabalho traz também riscos e agravos à saúde do trabalhador, devido às condições laborais que são expostos, inclusive as ambientais.

O trabalho é um direito do cidadão garantido pela Constituição Brasileira, mas para trabalhar, o indivíduo necessita estar saudável e ter as condições para manter sua saúde. As doenças ocupacionais são decorrentes da exposição do trabalhador aos riscos principalmente os ambientais da atividade que desenvolve, o que pode causar afastamentos temporários, repetitivos e até definitivos.

Leite (2004) assegura que fazem parte das funções atribuídas a equipe de segurança do trabalho, as atividades relacionadas com a educação dos trabalhadores relativas à gestão e segurança ambiental, promoção, proteção, manutenção e recuperação da saúde, prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Além das atividades de educação continuada dos membros da equipe de segurança do trabalho. Tendo em vista as estatísticas descritas pelo INSS, percebe-se a importância em realizar ações educativas para a prevenção das doenças ocupacionais, já que a Educação em Saúde está associada ao conceito de gestão e segurança ambiental. Barroso (2010), considera tal ação como um processo de capacitação das pessoas por uma abordagem socioeducativa que assegure conhecimento, habilidades e formação da consciência crítica para tomar uma decisão pessoal com responsabilidade, visando atender suas necessidades psicobiológicas, psicossociais e psico-espirituais.

A educação na tomada de conhecimento e consciência da condição comum dos seres humanos se torna emergente, pois ressalta que é preciso educar para se poder compreender e desenvolver o senso de aprendizagem participativa nas empresas, para ampliar as chances de manter uma vida saudável (MORIN, 2000). Na interação saúde-trabalho-meio ambiente verifica-se a importância da introdução dos princípios fundamentais de prevenção, promoção e proteção da saúde, como fundamento à prática de segurança do trabalho, com a finalidade de manter a saúde dos trabalhadores em todas as organizações (LEITE, 2004). Considerando as consequências trazidas pelas doenças ocupacionais e a prevenção destes agravos como um dos principais focos de atenção da equipe de segurança do trabalho, destacam-se as ações educativas em saúde, segurança e meio ambiente, que segundo Kawamoto et al (2008), é um processo que tem como objetivo capacitar indivíduos e/ou grupos para assumirem ou ajudarem na melhoria das condições de saúde no trabalho.

Diante disso, nasceu o interesse pelo presente estudo, que tem como objetivos: identificar quais ações educativas utilizadas na prevenção das doenças ocupacionais estão sendo realizadas no IFS, identificar o que os coordenadores entendem por Comissão Interna de Prevenção de Acidente – CIPA, identificar os riscos ocupacionais existentes no ambiente laboral de acordo com a visão dos coordenadores do IFS, descrever a existência ou não de treinamentos para utilização dos laboratórios.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório de caráter descritivo, com abordagem quantitativa, que segundo Gil (2010) tem por objetivo proporcionar uma visão geral do tipo aproximativo de um determinado fato.

O desenvolvimento do estudo foi realizado no Instituto Federal do estado de Sergipe e participaram do estudo coordenadores de cursos do IFS, bem como os coordenadores do laboratório (chamaremos os participantes de C, evitando a identificação dos mesmos), a pesquisa teve como critérios de inclusão: ser funcionário do IFS, maior de 18 anos, aceitar participar do estudo voluntariamente, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e participar das atividades educativas realizadas pelos técnicos em segurança no período de coleta dos dados. Destacamos que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi elaborado em três vias,

sendo uma retida pelo IFS, uma pelo sujeito da pesquisa ou responsável legal e outra a arquivada pelo pesquisador responsável.

Foi utilizado para coleta dos dados um roteiro de entrevista semiestruturado composto por perguntas objetivas e subjetivas previamente elaboradas, relacionadas com os objetivos propostos.

Os dados qualitativos foram analisados através da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), que afirma que esta pode ser entendida como um conjunto de técnicas de análise que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. As regras de análise de Bardin (1977) são as de categorização das informações por: homogeneidade, exaustividade, exclusividade, objetividade e adequação ou pertinência. A pesquisadora realizou uma leitura individualizada das entrevistas após transcrição, com a finalidade de se familiarizar, buscando ter uma visão geral de cada um. Após esta, foi feita leituras sucessivas e minuciosas, objetivando uma melhor compreensão e atentando para os pontos de convergência que apareceram nestes, dentro do tema estudado, procedendo à identificação dos temas relevantes. A segunda etapa foi da categorização de tópicos emergentes, seguindo critérios de relevância e de repetição. A terceira etapa constituiu da validação externa: a supervisão com a orientadora da investigação, discussão, debate dos resultados, e, por último, foram apresentados os resultados de forma descritiva e com citações ilustrativas das falas, preparando para a discussão (TURATO, 2003). Os resultados foram representados sob a forma de narrativa dos discursos dispostos no instrumento de coleta de dados.

Inicialmente foi feito um levantamento diagnóstico acerca do que está sendo realizado pelos alunos de segurança do trabalho do IFS para prevenção e controle das doenças ocupacionais, posteriormente o professor orientador ministrou um treinamento aos discentes envolvidos, através de aulas teóricas e práticas realizadas no Instituto Federal do Sergipe, sobre abordagem do conteúdo, metodologia e uso dos recursos didáticos que foram utilizados no projeto.

Destacamos também que foi feito contato com o Recursos Humanos do IFS, no intuito de conhecer os membros da Comissão Interna de Prevenção de acidentes - CIPA. A partir daí, foi estabelecido um cronograma de entrevistas no IFS.

O IFS disponibilizou espaço físico para coleta de dados.

Para operacionalização da pesquisa, o projeto foi submetido à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, visto que envolve seres humanos, a pesquisa seguiu as diretrizes emanadas da Resolução

466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012), que regulamenta as normas aplicadas a pesquisas que envolvem direta ou indiretamente seres humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Leite (2004), afirma que nas últimas décadas ocorreram mudanças significativas na natureza do trabalho e nos postos de trabalho, bem como na prestação de assistência de segurança do trabalho. Relata que tais mudanças priorizam o ser humano como trabalhador, a qualidade de vida no trabalho e a saúde e segurança no ambiente laboral.

O mesmo autor referencia que os Programas de Gestão Ambiental desenvolvidos pela equipe de segurança do trabalho dentro das empresas visam à educação para a saúde e treinamento, levando os empregados a adquirir conhecimentos, e a partir destes, melhorar as condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

Lima (1997) leva em consideração na análise das doenças ocupacionais, tanto a condição de trabalho quanto a história de vida. Deve-se observar também se o grupo em estudo encaixa-se perfeitamente como exemplo do que a divisão do trabalho produziu, pois executam suas atividades em sessões, fazendo exatamente a mesma coisa todos os dias, da mesma forma, com os mesmos esforços repetitivos, alguns até por longos anos. Esse tipo de atividade provoca não somente cansaço físico, mas mental e intelectual a estes, até em uma proporção mais elevada.

O primeiro achado que encontramos, foi relacionado a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, como estávamos abordando educação em saúde, tínhamos o intuito de conversar com os membros da CIPA, para juntamente com eles elaborarmos planos de ações, palestras e workshop, para nossa surpresa e depois de sucessivas visitas, descobrimos que o IFS, não possui CIPA, mesmo sendo referência na formação de técnicos de segurança do trabalho.

Tal informação nos levou a reestruturar nossa pesquisa, visto que como não existia CIPA, e contávamos com a mesma para repasse de informações acerca do mapa de segurança, de fatores de riscos, dentre outros; tivemos que procurar todas as informações. Dessa forma, traçamos visitas aos laboratórios bem como entrevistas com os coordenadores tanto de curso como de laboratórios.

Antes gostaríamos de explanar um pouco sobre a importância da CIPA, esta visa à prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, buscando conciliar o trabalho com a preservação da vida, do meio ambiente e a promoção da saúde de todos os trabalhadores. Ela é composta de representantes

dos Empregados e do Empregador, seguindo o dimensionamento estabelecido, com ressalvas as alterações disciplinadas em atos normativos para os setores econômicos específicos.

O Ministério do Trabalho prevê : “É de direito dos trabalhadores, de acordo com o Decreto-lei nº 7.036, artigo 82, cujo número de empregados seja superior a 100, contar com uma CIPA a fim de desenvolver ações educativas e preventivas de redução de riscos de acidentes”.

O papel dos chamados “cipeiros” é o de estabelecer uma relação de diálogo e conscientização entre todos os funcionários da empresa, seja funcionários ou gerência, “visando a humanização do trabalho” e melhorar a condição deste, através de eventos anuais como a SIPAT (semana interna de prevenção de acidentes), que por orientação do Ministério de Trabalho, “deverá divulgar e promover ações educativas de segurança e saúde no local de trabalho”.

Observamos que a instituição encontra-se bastante prejudicada, por não possuir uma CIPA, sem contar que também vai de encontro ao que preconiza o Ministério do Trabalho.

Ao questionarmos os coordenadores sobre a importância de se identificar e minimizar os diversos riscos ocupacionais existentes no ambiente laboral, encontramos as seguintes categorias: Categoria I - Evitar doenças; Categoria II - Para os trabalhadores se proteger.

Categoria I - Evitar doença : “É importante porque evita doenças” C4

Risco ocupacional é toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância existente num dado processo e ambiente de trabalho possa causar danos à saúde, seja através de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda através da poluição ambiental.

Durante a pesquisa, percebeu-se que o conceito utilizado pela maioria dos entrevistados foi muito restrito, pois é sabido que o risco ambiental não se limita às doenças ocupacionais, devendo incluir, também, as causas de natureza humana (comportamentos individuais e metodologias no desenvolvimento dos trabalhos), de natureza técnica (ambiente de trabalho, equipamentos, ferramentas, máquinas e materiais), relacionadas ao meio (ruído, calor, frio, radiação), bem como as causas exteriores ao trabalho (condições climáticas adversas ou outras provocadas por terceiros).

Categoria II - Para os trabalhadores se proteger: “Quando se identifica o risco, o próprio trabalhador já se protege” C8

Segundo a Norma Regulamentadora - NR 9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), diz que pare que possamos reconhecer os riscos devemos: envolver análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

Pôde-se perceber que muitos dos entrevistados responderam de forma parcial o conceito de risco ocupacional e não sabiam a importância da empresa para minimizá-lo. Foi perceptível que muito dos trabalhadores não sabiam dos riscos existentes em seu ambiente de trabalho.

Os empregadores devem adotar algumas medidas de controle para eliminar, minimizar ou controlar os riscos ambientais, tais como: identificação; determinação e localização das possíveis fontes geradoras; das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; as características das atividades e do tipo da exposição; da obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; dos possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica e a descrição de medidas de controle já existente.

Quando questionamos aos coordenadores se o mesmo sabia o que era CIPA, se conhecia algum cipeiro ou se tinha participado de uma SIPAT, obtivemos os seguintes dados: 47,5% dos entrevistados não souberam responder o que é CIPA. Além disso, foram criadas três tipos de respostas definidas como categorias. São elas: Categoria I: Proteção do trabalhador; Categoria II: CIPA serve para prevenir e orientar; Categoria III: Uma comissão interna de prevenção de acidentes.

Categoria I: Proteção do trabalhador: “É alguma coisa de proteção individual.”C1 “Saber direito não, eu sei o muito da CIPA mas sei que protege ou ajuda trabalhador.”C6

Segundo a legislação brasileira, A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA - tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

Na pesquisa alguns coordenadores tem noção do que seja CIPA, mas ainda há muitas dúvidas em relação ao assunto, como foi visto nos discursos acima.

Categoria II: CIPA serve para prevenir e orientar: “É importante para prevenir, orientar os riscos.” C4 “É de combate de risco, né? Que tem a semana de proteção? Alguma coisa desse tipo” C6

Nas entrevistas realizadas percebemos que dois entrevistados C4 e C6, tocam em palavras-chave como Prevenir e Orientar. Entretanto ainda muito superficial.

A função da CIPA é basicamente representar o trabalhador informando e orientando em relação a direitos, deveres, apontando riscos no ambiente de trabalho, entre outras.

Categoria III: Uma comissão interna de prevenção de acidentes: “É uma comissão de prevenção de acidentes, comissão interna.”C3.

Ainda segundo a legislação brasileira, CIPA é uma sigla que corresponde Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. No levantamento apenas um coordenador tinha noção que CIPA se tratava de uma comissão interna. No entanto apesar de saber o que seria a CIPA, ele relata que não existe ou não tem conhecimento no seu ambiente de trabalho. E como já foi dito aqui, a CIPA é o porta voz do trabalhador. Sendo assim indispensável e com tamanha importância para a saúde do trabalhador.

No decorrer da pesquisa também foi questionado aos coordenadores se os alunos que utilizavam os laboratórios passavam por alguma avaliação ou se existia algum pré-requisito para a avaliação destes laboratórios. De acordo com as respostas, encontramos as seguintes categorias: Categoria I: Presença do professor no laboratório, seguir as normas do regulamento para uso dos laboratórios. Categoria II: Sem pré-requisito, pois não há perigo de causar doença

Categoria I: Presença do professor no laboratório: “O único pré-requisito seriam as das normas de segurança. Geralmente a gente solicita que quando os alunos entram no laboratório que entrem acompanhados dos professores e não fiquem sozinhos.”. C-09

Podemos exemplificar esse pré-requisito, com o discurso acima:

Alguns acidentes podem ser evitados com pequenas atitudes. É evidente que devem existir pré-requisitos para o uso de laboratórios de qualquer tipo, mesmo que não pareça ter risco algum. O discurso do coordenador está correto, seguir as normas de segurança é fundamental para evitar acidentes.

Categoria II: Sem pré-requisito, pois não há perigo de causar doença: “Não. Porque não tem nenhum equipamento.” C2. “Não tem possibilidade de doença.” C6. “Não, porque na verdade o laboratório de materiais e de solos tratam só de ensaios não destrutivos de materiais. O risco que pode haver é no manuseio do equipamento só.” C8

Segundo Barroso *et al* (2010), independentemente do tipo de atividade exercida em um laboratório, são diversos os riscos existentes nesses ambientes de trabalho onde podemos citar os riscos químicos: vapores, poeiras, fumos, névoas, gases, compostos ou produtos químicos em geral; riscos físicos: ruídos, vibrações, radiações ionizantes, não ionizantes, frio, calor, pressões anormais;

em alguns casos há presença de riscos biológicos tais como: vírus, bactérias, protozoário, fungos, parasitas, bacilos entre outros. Esses três riscos são classificados como riscos ambientais. Em relação aos riscos mencionados os acidentes em laboratórios ocorrem principalmente pelas seguintes causas: falta de organização do local de trabalho, uso incorreto de equipamentos ou substâncias; estocagem e transporte inadequados de produtos químicos; uso de vidrarias defeituosas; desconhecimento ou negligência das técnicas corretas de trabalho; trabalhos realizados por pessoa não habilitada em determinadas técnicas, não observância das normas de segurança, utilização incorreta ou o não uso de equipamentos de proteção coletiva e individual adequadas ao risco; manutenção inexistente ou inadequada do laboratório.

Os acidentes que advém destas causas geralmente estão envolvidos com intoxicação, queimaduras térmicas, cortes, queimaduras químicas, choque elétrico, incêndios, explosões, contaminação por agentes químicos, e exposição às radiações ionizantes e não ionizantes.

Portanto observamos que os coordenadores tem uma visão equivocada sobre os riscos em laboratórios, afinal todo trabalho em laboratório há risco, independente da atividade que será feita. E para que esses riscos possam ser minimizados ou até mesmo eliminados é necessário seguir as normas: O uso de proteção coletiva, fornecimento de equipamentos de proteção individual adequados ao risco. Treinamento de segurança para o laboratorista sobre o uso correto de equipamentos de proteção coletiva (EPC), uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados ao risco, prevenção e combates a princípios de incêndio, abandono de áreas, primeiros socorros, treinamentos sobre os perigos de estocagem, manuseio, derramamento e descarte de produtos químicos. Para que não ocorra nenhum acidente.

Abaixo veremos algumas fotos, que mostram o descaso com o laboratório, bem como com substâncias de riscos, que não são acondicionadas da forma correta.



Figura I: Organização dos laboratórios

E por fim quando questionamos aos coordenadores acerca dos riscos ocupacionais existentes nos seus respectivos cursos 20% responderam que não estão expostos a nenhum tipo de risco ocupacional e 80% que sim. Dentre estes encontramos as seguintes categorias: Categoria I – Risco Ergonômico; Categoria II – Risco Químico.

Categoria I: Risco Ergonômico: “Eu imagino que a questão da ergonomia das pranchetas de desenho, eu já identifiquei que existe uma ergonomia insatisfatória.” C2. “Eu acho que o risco mais comum dentro da área de informática é o risco de adquirir a doença mais comum da área que é a LEER, os problemas ergonômicos de postura, fora, é lógico, que eu não sei se entra nisso, os riscos da própria instalação, por exemplo, eu acho que a gente hoje não está estruturada pra nenhum problema assim, nem mesmo um incêndio, porque a gente não tem nenhuma orientação como agir em nada” C3.

Segundo (Nadja Ferreira, 2001) “risco ergonômico é a relação entre o homem e o ambiente que o cerca, por meio das ações biomecânicas geradas por movimentos (repetitivos, associados à tração, impulso, força e peso), posturas inadequadas e compressão mecânica induzindo a quebra da homeostasia e conseqüentemente instalação das morbidades ou agravamento das pré-existentes”.

Na pesquisa, podemos constatar que para alguns coordenadores os riscos ocupacionais a que eles estão expostos, refere-se direta ou exclusivamente ao risco ergonômico. Porém, como sabemos, os riscos ocupacionais não se referem apenas aos ergonômicos e sim a possibilidade de um trabalhador sofrer um determinado dano derivado do seu trabalho. Esses riscos estão relacionados com causas de diferentes naturezas: natureza humana (comportamentos individuais e metodologias no desenvolvimento dos trabalhos), natureza ambiental (intempéries da natureza), natureza técnica (ambiente de trabalho, equipamentos, ferramentas, máquinas e materiais) e até causas exteriores ao trabalho (condições climatéricas adversas ou outras provocadas por terceiros).

Categoria II: Riscos Químico: “Aqui a gente tem seis laboratórios curso de Licenciatura em química, nas práticas a gente trabalha às vezes com ácido concentrados; então por exemplo os alunos na correria de ir embora querem abrir o frasco do ácido sem luva, então ele está correndo esse risco porque quando ele abre aquele frasco pode pingar como aconteceu com uma aluna caiu na calça dela, rasgou a calça e queimou a perna dela, então isso tem esses “periguinhos.” C6. “Sim, a gente trabalha com alguns reagentes químicos e alguns deles liberam gases tóxicos e pode vir a ocasionar problemas respiratórios e tem a questão do próprio manuseio desses reagentes que podem trazer alguns acidentes como: Queimaduras etc.” C9.

Segundo a norma regulamentadora nº 9 (NR-9, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), no subitem 9.1.5, para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

No subitem 9.1.5.2: Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeira, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Nessa pesquisa foi constatado também que para alguns coordenadores o principal, ou único, risco ocupacional a que eles estão expostos, refere-se ao risco químico, principalmente para aqueles que fazem uso de laboratórios. Não há dúvidas que em trabalhos realizados em laboratórios químicos, tanto alunos quanto professores estão realmente expostos a riscos químicos; porém não é apenas a esses riscos, há também a possibilidade de outros riscos.

CONCLUSÕES

Ao pesquisar sobre as ações educativas realizadas no IFS para a prevenção de doenças ocupacionais, constatamos a falta de compromisso da empresa com a prevenção da saúde dos seus trabalhadores. Este descompromisso fica evidenciado através da ausência de diversos métodos de promoção de saúde, tais como: ações educativas, assistência dos funcionários, realização de ginástica laboral, entre outros.

Embora, saibamos que no IFS, exista a preocupação teórica em realizar atividades educativas, esclareceremos que estas acontecem de forma pontual, não havendo ações regulares e organizadas para todos os trabalhadores, não sendo elas bem definidas.

Daí surge a sugestão ao enfoque em temas relacionados a doenças ocupacionais propriamente ditas, discutir como essas podem ser adquiridas, como se proteger, a importância do uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva, bem como, a importância da ergonomia e também da ginástica laboral. Assuntos estes que sem dúvida colaborarão na prevenção desse tipo de doenças e até mesmo de acidentes no ambiente de trabalho, o que será uma proposta para um próximo trabalho, visto

que pela ausência de CIPA, e de toda uma organização relacionada a saúde do trabalhador, foi necessário nessa pesquisa, realizarmos um avaliação diagnóstica da realidade IFS.

Sabemos, que é de grande importância as ações educativas na prevenção das doenças ocupacionais. Apontando que estas devam ocorrer de forma mais freqüente, estabelecendo-se um compromisso entre a equipe de segurança, que as realiza, e o trabalhador. Só assim teremos funcionários orientados e prevenidos sobre os diversos riscos a que estão expostos no ambiente de trabalho, e, conseqüentemente mais seguros para realizarem a sua função da melhor maneira possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. F. *O que são e como Tratar as Doenças Ocupacionais*. 182ª Edição. Publicação digital da Catho Online, Newsletter Carreira e Sucesso. Edição quinzenal. 03 de junho de 2008. Disponível em: <<http://www.catho.com.br>>. Último acesso em 15 de março de 2009.
- BARROSO, M. G. T.; VIEIRA, N. F. C.; VARELA, Z. M. V. *Educação em saúde: no contexto da promoção humana*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador. *Lesões por Esforços Repetitivos (LER), Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) e Dor Relacionada ao Trabalho*. Protocolos de atenção integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada. Brasília, D. F. Editora do Ministério da Saúde, 2006.
- CARVALHO, G. M. *Enfermagem do Trabalho*. São Paulo: EPU, 2001.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 2010.
- KAWAMOTO, E. E. Et al. *Saúde Comunitária*. São Paulo: E.P.U., 2008.
- LEITE, A. J. *O Processo de Trabalho: a sistematização da assistência em saúde ocupacional*. 1ª Ed. São Paulo: Iátria, 2004.
- LIMA, A.M.E., et al. *LER/DORT – Lesões por Esforços Repetitivos, Dimensões Ergonômicas e Psicossociais*. Belo Horizonte: Ed. Health, 1997.
- MACHADO, D. C. O Conceito “Trabalho”. Disponível em: <<http://www.solidariedade.pt/UserFiles/File/conceito-trabalho-dm.doc>>. Último acesso em 20 de janeiro de 2008.
- MORIN, E. *Os Sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; 2000.
- ROGERS, B. *Enfermagem do Trabalho Conceitos e Prática*. Philadelphia: Lusociência, 1997

TRATAMIENTO DE RESIDUOS, SANEAMIENTO Y RECICLAJE



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UEMA CAMPUS PAULO VI

Georgiane dos Santos SILVA- Graduanda do curso de Geografia/UEMA
giane.silva19@hotmail.com

Prof^a Dr^a Regina Célia de Castro PEREIRA- Departamento de História e Geografia/UEMA
rdecastropereira@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo traz reflexões sobre a problemática ambiental muito presente no centro das discussões sociais, abrangendo grande diversidade de temas que vão da conservação da natureza ao planejamento de cidades sustentáveis, os quais são projetados em diferentes ambientações nas quais se destacam a educativa, administrativa, judiciária, empresarial entre outras. Foram realizadas pesquisas bibliográficas, oficinas e distribuído material informativo sobre resíduos sólidos e seu descarte adequado. Foram distribuídas caixas de papelão para deposição dos resíduo e posterior recolhimento. O material recolhido nos setores foi entregue em postos de recebimento do ECOCEMAR. Com tais ações, envolveu-se a comunidade acadêmica no manejo correto dos resíduos, despertando-os assim, para as consequências da poluição ambiental e as possibilidades de redução e reaproveitamento dos resíduos, essa sensibilização deve ser permanente e contínua, já que a mudança de hábitos e atitudes depende da reflexão sobre aspectos ambientais e sociais e do envolvimento de todos.

Palavras chave: Gestão Ambiental, Gestão de Resíduos Sólidos, Educação Ambiental, UEMA.

ABSTRACT

This article reflects on the environmental issues very present at the center of social discussions, covering wide range of topics ranging from nature conservation to planning sustainable cities, which are designed in different ambiances in which we highlight the educational, administrative, business and others. Literature searches, workshops and distributed information materials on solid waste and its proper disposal were made. Cardboard boxes were distributed to deposition of waste and subsequent gathering. The material collected in the sectors was delivered in receipt of ECOCEMAR posts. With such actions, was involved in the academic community in the correct management of

waste, awakening them so for the consequences of environmental pollution and the potential for reducing and recycling waste, such awareness should be permanent and continuous, since the change of habits and attitudes depends on the consideration of environmental and social aspects and the involvement of all.

Key words: Environmental Management, Solid Waste Management, Environmental Education, UEMA.

INTRODUÇÃO

A problemática ambiental atualmente está no centro das discussões sociais, abrangendo grande diversidade de temas que vão da conservação da natureza ao planejamento de cidades sustentáveis, os quais são projetados em diferentes ambientações nas quais se destacam a educativa, administrativa, judiciária, empresarial entre outras. Mas será que realmente existe uma preocupação, com a conservação/preservação do ambiente? Observam-se muitas mudanças desde a explosão da questão ambiental no fim da década de 1960 e início de 1970 até a atualidade, quando se testemunha a luta pela sustentabilidade, mesmo sabendo que tal conceito, é muito mais abrangente do que apenas tratar do desmatamento, do derretimento das geleiras ou das fontes alternativas de energia.

A conscientização dos seres humanos mudou, observa-se que após passarem anos poluindo, causando danos à natureza, usando os bens naturais de maneira inadequada, à humanidade se ver diante de uma nova realidade, voltada ao modo sustentável de usufruir os bens naturais de forma correta.

Confrontando a necessidade da implementação de políticas ambientais condizentes com o desenvolvimento sustentável, La Fuente (1997) alerta para a necessidade sobre o quanto o desenvolvimento econômico gera de fragilidade sobre os recursos naturais, além de poluição, destruição de ecossistemas e aquecimento global. Certamente, sem políticas ambientais eficazes e sem uma sociedade civil alerta, consciente, mobilizada e participativa, este desenvolvimento econômico pode levar a uma perda do patrimônio natural e ambiental, base de muitas possibilidades futuras.

Em uma época de globalização, pode parecer contraditório falar sobre desenvolvimento sustentável, porém esse desenvolvimento é o que tem a maior capacidade de movimentar as potências locais e regionais, para assim contribuir de forma adequada e sustentável para melhorar nosso planeta, considerando uma participação de todos. SUNKEL (2001), alega que o desenvolvimento sustentável é

um tema que as classes dirigentes da nossa região não poderão adiar, sob pena de sofrer graves conflitos internos e sérias dificuldades internacionais.

No entanto, nenhum projeto ambiental, atingirá resultados eficazes se não houver um investimento maciço em educação, se não houver mudança de hábito quanto à correta destinação e reciclagem de materiais. Segundo Mayor (1998), a educação é a chave do desenvolvimento sustentável e autossuficiente. A educação deve ser fornecida a todos os membros da sociedade, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida.

No Brasil, a publicação da Lei nº 6.938, em agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, foi o marco inicial das ações para conservação ambiental e incorporação do tema nas atividades de setores diversos da sociedade. Políticas públicas foram criadas visando melhorar a situação ambiental. Seguindo recomendações jurídicas e de acordos internacionais, nas décadas seguintes foram estabelecidas nos pais as leis estaduais do meio ambiente e leis orgânicas municipais. Em todos os casos, identificam-se normas para defesas dos recursos naturais, o direito de todos a um ambiente saudável e as recomendações sobre as atribuições dos diferentes setores sociais entre outros aspectos.

Neste contexto, que foi apresentado o item objeto do projeto de extensão cujo resultado ora é apresentado, os resíduos sólidos. Considerando que o processo educativo e formação cidadã não consegue ainda envolver os cidadãos sobre as leis ambientais, e, considerando a responsabilidades das universidades em formar profissionais e serem formadoras de opinião que se propôs o desenvolvimento de projetos de extensão sobre a gestão de resíduos sólidos.

Resíduos sólidos são todos os materiais que não fazendo falta ao seu detentor, este se queira desfazer. Compreende resíduos resultantes da atividade humana e animal, normalmente sólidos, sem utilização ou indesejáveis pelo seu detentor, no entanto com capacidades de valorização. Nas últimas décadas duplicaram a produção de resíduos por habitante, os problemas causados por esses resíduos são tão antigos quanto a humanidade. Isso traz consigo problemas de ordem ambiental. Uma vez que não haja conhecimentos e, por conseguinte, hábitos de higiene, os rios, lagos e cidades são poluídos com esgotos e resíduos (RUSSO, 2003).

A lei de nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo decreto 7.404/2010, estabelece o marco regulatório para a gestão de Resíduos Sólidos no país.

As questões ambientais diretamente afetam a qualidade de vida da população, e fazem parte de um conjunto de problemas que tem um potencial enorme para compreensão crítica da população brasileira. Igualmente, os elevados custos para se recuperar áreas degradadas, servem para que os órgãos responsáveis em cuidar dessas áreas possam se sensibilizar quanto à preservação desses lugares, lembrar que torna-se mais barato preservar do que regenerar os danos ambientais. Um desses problemas que é observado de maneira mais abrangente é questão do lixo urbano.

O crescimento urbano cria um avanço e ao mesmo tempo um grave problema, principalmente, o crescimento urbano propicia um avanço e ao mesmo tempo um agravamento dos problemas principalmente com relação à destinação e tratamento dos resíduos sólidos. A grande geração de lixo produzido nas grandes cidades também faz parte das preocupações de ambientalistas, estudiosos e de outros atores da sociedade.

Porém existem as formas alternativas de serem tratados os resíduos sólidos, levando em consideração que muitos destes resíduos demoram milhões de anos para se decompor, observando os impactos causados pelo mau uso de cada um, deve-se reduzir a geração de resíduos sólidos, direcionando-os para sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas, outro ponto importante a ser enfatizado é que deve-se estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis, propiciando assim atividades que sejam sustentáveis.

A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornam lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos (BRASIL & SANTOS, 2007, p.70).

Tendo em vista a perspectiva de melhorar a situação ambiental, a reciclagem apresenta-se como uma alternativa, bem favorável para amenizar os problemas nas cidades quanto à destinação de seus resíduos, na busca por uma qualidade de vida melhor e um reaproveitamento dos materiais que muitas vezes causam transtornos por conta do mau uso, por serem colocados em lugares indevidos.

A melhor maneira de agir para tratarmos desse assunto é através da Gestão Ambiental, pois esta objetiva a redução máxima dos impactos ambientais. Nesta perspectiva, e tendo a missão de formar profissionais não somente qualificados para cada uma de suas profissões, mas também

capacitados para adequar seu ambiente de trabalho e suas respectivas atividades aos ideais de sustentabilidade e gestão ambiental.

O Corpo docente da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) sempre desenvolveu ações (cursos e extensões) estudos (pesquisas) enfocando a questão ambiental do Estado do Maranhão, assim está cumprindo e fortalecendo seu papel social e a defesa do ambiente.

Como resultado de tais iniciativas, em 2015 foi instituída na referida universidade, a Assessoria de Gestão Ambiental – AGA/UEMA, cujo objetivo é incorporar medidas de sustentabilidade trasladando pelos pilares das universidades, ou seja, o ensino, a pesquisa, a extensão e a gestão.

Nesse sentido, que foi desenvolvido o projeto de extensão em Gestão de Resíduos Sólidos no Campus Paulo VI, situado na capital do Maranhão, cidade de São Luís com o objetivo de gerir de forma sustentável os resíduos sólidos no âmbito universitário, como forma de melhor aproveitá-los e proporcionar um exercício de educação ambiental para comunidade universitária. O referido projeto realizou a coleta seletiva de papel em setores administrativos da UEMA e os direcionou ao Programa ECOCEMAR, que consiste em, de forma sustentável e consciente, fazer com que os consumidores de energia elétrica adotem hábitos sustentáveis. O processo acontece da seguinte maneira: o consumidor após utilizar produtos que tenham embalagens de papel e plásticos, pode trocá-las em um dos pontos de coleta do projeto e assim obter descontos em sua conta de energia. Após cadastrar sua unidade consumidora de energia, obtém desconto, de acordo com a pesagem do resíduo. O desconto pode ser destinado também à entidades filantrópicas, basta chegar no ponto de coleta e verificar as instituições que recebem o bônus.

METODOLOGIA DE TRABALHO

Para o alcance de resultados, foram realizadas pesquisas bibliográficas, sobre a gestão de resíduos sólidos, a nível mundial e local, estes dados serviram para fundamentar as ações do projeto.

Em seguida foram visitados os setores de aplicação do projeto (direções de curso, secretárias, departamentos, Pró-reitores, Reitoria) e por meio de conversas informais, realizamos uma análise quantitativa dos resíduos sólidos produzidos, assim como observamos quais os destinos que cada setor dava para o material.

Para sensibilização das pessoas que trabalhavam nos setores onde ocorreu a coleta, foram realizadas oficinas e distribuídos material informativo sobre resíduos sólidos, conceitos, tipos, a maneira correta de descarte, efeitos quando lançados de maneira indevida no ambiente, métodos recicláveis.

Após as orientações dadas nas oficinas foram distribuídas caixas de papelão onde seriam depositados os papeis para posterior recolhimento (Fotografia 1).

Para o recolhimento do material, houve a parceria da prefeitura de campus que recolhia nos setores e os levava ao posto de recebimento do ECOCEMAR.

Fotografia 1- Caixa usada para coleta do papel.



Fonte: Próprio projeto, 2015.

RESULTADOS

A UEMA por ser uma Instituição de Ensino Superior que tem como prioridade a excelência na qualidade do ensino, pesquisa e extensão, busca através das ações desenvolvidas fortalecerem o atendimento das demandas sociais, em caso específico deste trabalho, dos problemas ambientais.

Com a distribuição das caixas em cada setor, foi percebido que a coleta seletiva do papel foi de suma importância na instituição, que os resíduos antes destinados de maneira incorreta, passaram ser destinada à reciclagem, havendo redução a produção de lixo Universidade, ainda que pequena.

Com o cumprimento das atividades de coleta, observou sensibilização dos servidores em relação à redução e reuso do papel, pois o projeto os levou a perceberem-se como sujeitos com possibilidades de ter uma postura sustentável no local de trabalho e em outras ambientações, tornando-se colaborador no tratamento de impactos ambientais, a produção de resíduos sólidos na universidade. Considerando que até a realização deste projeto, milhares de quilogramas de papel eram jogados em

lixões, depositados sem um destino adequado, ressalta-se a importância desta iniciativa. A tabela 1 apresenta os quantitativos mensais de papel destinado a reciclagem em 4 meses de coleta no campus Paulo VI.

Mês	Peso (kg)	Valor do desconto (R\$)	Instituição de Doação
Março	636,54 KG	75,88	APAE
Abril	880,95 KG	107,21	Creche Escola
Maio	236,06 KG	32,27	Fundação Antônio Jorge Dino
Junho	425,71 KG	48,39	Fundação Antônio Jorge Dino

Tabela 1. Resultados mensais referentes a quatro meses de coleta.

Com tais ações, conseguimos envolver a comunidade acadêmica no manejo correto dos resíduos, despertando-os assim, para as consequências da poluição ambiental e as possibilidades de redução e reaproveitamento dos resíduos, essa sensibilização deve ser permanente e contínua, já que a mudança de hábitos e atitudes depende da reflexão sobre aspectos ambientais e sociais e do envolvimento de todos os componentes do corpo técnico a ser trabalhado.

As instituições as quais o projeto beneficia através dos bônus na conta de energia fazem parte de entidades que atendem a população maranhense através de serviços que variam de oficinas para as crianças de comunidades carentes, à saúde para os doentes oriundos de diversas cidades do Estado do Maranhão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto, ainda em desenvolvimento, foi percebida a importância em tratarmos de um assunto tão amplo, de interesse de todo cidadão/cidadã. Diante da recepção do público alvo, considera-

se que iniciativas como deste projeto, são essenciais para o processo de envolvimento das pessoas na solução de problemas os quais somos agentes. Da mesma forma em que concretizam o papel das universidades na formação das pessoas e dos profissionais. Com o desenvolvimento do programa de ambientação dos prédios da UEMA, espera-se tornar nossa Universidade uma referência em atividades de preservação/conservação e Educação Ambiental, cumpridora do seu papel para com a sociedade e o meio ambiente. O projeto continuará sendo desenvolvido, sempre na perspectiva de expansão.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: instrumento de responsabilidade socioambiental na administração pública. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Brasília: MMA, 2014.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. A gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em Campus Universitário. 2006.

Universitário Estadual do Maranhão. UEMA: a Universidade de todo Maranhão. São Luís: UEMA/PROPLAN, 2015. 309 p.

BRASIL, Anna Maria; SANTOS, Fátima. Pesquisa SIMÃO, Leyla K. Equilíbrio Ambiental & Resíduos Sólidos na sociedade moderna. 3. ed. São Paulo: Faarte Editora, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Curso de Capacitação em Sustentabilidade na Administração Pública. Brasília: MMA, 2013.

JACOBI, P. Educação Ambiental e Cidadania, in CASCINO, F; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. (org.); Educação, Meio Ambiente e Cidadania. Reflexões e Experiências, SMA/ CEAM, São Paulo, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. MMA [2012].

DALY, Herman; “Políticas para o desenvolvimento Sustentável”. In. CAVALCANTI, Clóvis, Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo, Recife: Editora Cortez e Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

SUNKEL, Osvaldo; “A sustentabilidade do desenvolvimento atual” in: ARBIX, Glauco, Mauro Zilbovicius & Ricardo Abramovay (orgs). Razões e ficções do desenvolvimento: São Paulo: Editora UNESP & EDUSP, 2001.

Ministério do Meio Ambiente do Estado do Maranhão. Entendendo a Gestão de Resíduos Sólidos. MMA 2014.

SUSTENTABILIDADE HÍDRICA E MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AGRICULTURA: AVALIAÇÃO DOS RISCOS NO USO DE EFLUENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM PETROLINA-PE

Kellison Lima Cavalcante
Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Juazeiro-BA, e-mail:
kellisoncavalcante@hotmail.com

Magnus Dall'Igna Deon
Doutor em Agronomia, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, e-mail: magnus.deon@embrapa.br

Hélida Karla Philippini da Silva
Doutora em Oceanografia, Instituto Senai, Recife-PE, e-mail: helidaphilippini@gmail.com

RESUMO

A demanda crescente por água na agricultura irrigada tem feito do reuso de água um tema relevante. Este trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial de uso dos efluentes das estações de tratamento de esgoto (EETE) de Petrolina-PE como alternativa para a sustentabilidade hídrica na agricultura irrigada no Submédio do Vale do Rio São Francisco e medida mitigadora de impactos ambientais na região. Foram avaliados os parâmetros de Condutividade Elétrica, pH, Sólidos Totais, Demanda Química de Oxigênio, Nitrogênio Total Kjeldahl, Cl^- , P, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , S, B, Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Razão de Adsorção de Sódio e uma avaliação do risco de salinidade e sodicidade através do diagrama Cn-Sn, dos efluentes de quatro estações de tratamento de esgoto (ETE) da zona urbana de Petrolina-PE, coletados mensalmente, no período de janeiro a dezembro. No solo os parâmetros de Condutividade Elétrica, pH, Matéria Orgânica, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ + Al^{3+} , Razão de Adsorção de Sódio, Soma das Bases Trocáveis, Capacidade de Troca de Cátions e Percentagem de Sódio Trocável foram avaliados para compreensão dos efeitos do uso de efluentes. Os EETE de Petrolina-PE, nas condições deste estudo, podem fornecer quantidades satisfatórias dos nutrientes e micronutrientes analisados, apresentando potencial para uma água de alta salinidade e baixa capacidade de sodicidade. Os solos que receberam tratamentos elevados dos níveis de salinidade sofreram alterações nas suas características. Conclui-se que o reuso de água é possível adotando técnicas de

manejo adequado da irrigação e estudo das condições do efluente e solo para evitar riscos de perda da produtividade agrícola e contaminação do solo e corpos hídricos.

Palavras-chave: água, efluentes, agricultura.

HYDRIC SUSTAINABILITY AND MINIMIZATION THE ENVIRONMENTAL IMPACTS IN
AGRICULTURE: RISK EVALUATION IN WASTEWATER TREATMENT STATION FROM USE
OF SEWAGE IN PETROLINA-PE

ABSTRACT

The growing demand for water in irrigated agriculture has made water reuse a relevant topic. This study aimed to evaluate the potential use of Effluents from Sewage Treatment Stations (ESTS) of Petrolina-PE as an alternative to water sustainability in irrigated agriculture in the Lower Basin of the São Francisco River Valley and mitigation measure environmental impacts on region. We evaluated the parameters of Electrical Conductivity, pH, Total Solids, Biochemical Oxygen Demand, Total Nitrogen Kjeldahl, Cl⁻, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, S, B, Cu²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Sodium Adsorption Ratio and a risk assessment of salinity and sodicity through Cn-Sn diagram, effluent four Sewage Treatment Stations (STS) the urban area of Petrolina, collected monthly, period from January to December. The soil parameters of Electrical Conductivity, pH, Organic Matter, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, H⁺ + Al³⁺, Reason Sodium Adsorption, Sum of Exchangeable Bases, Cation Exchange Capacity and Exchangeable Sodium Percentage were evaluated for understanding the effects of use of effluents. The ESTS of Petrolina-PE, under the conditions of this study, can provide satisfactory amounts of the analyzed nutrients and micronutrients, presenting potential for a high salinity and low water sodicity capacity. It is concluded that the water reuse is possible by adopting techniques in irrigation practice and study of the effluent and soil conditions to prevent risks of loss of agricultural productivity and contamination of soil and water bodies.

Keywords: water, wastewater, agriculture.

INTRODUÇÃO

A água potável disponível para uso constitui uma fração mínima do total de água existente na Terra, observando-se que este é um recurso cada vez mais escasso, seja pelos processos de urbanização, com aumento da demanda, seja pela redução da oferta de água de boa qualidade, condicionada pela poluição dos mananciais. É importante a necessidade de reduzir a poluição hídrica, buscar alternativas viáveis de aumento da oferta e definir melhor destinação da água, favorecendo a sua manutenção e a melhoria da sua qualidade.

Nesse sentido, as águas poluídas podem recuperar sua qualidade e voltar aos sistemas aquáticos por meio de tratamento de esgotos, podendo ter múltiplos usos. Assim, os esgotos de origem essencialmente doméstica ou com características similares, após tratamento, chamados de efluentes de estações de tratamento de esgotos, podem ser reutilizados para fins que exigem água de qualidade não potável, mas sanitariamente segura e apropriada, tais como, a irrigação agrícola.

Como instrumento efetivo na gestão dos recursos hídricos, Nobre et al. (2010) destacam que o uso de efluentes tratados na produção agrícola visa promover a sustentabilidade da agricultura irrigada, economizando águas superficiais não poluídas, mantendo a qualidade ambiental e servindo como fonte nutritiva às plantas. Os nutrientes contidos nos efluentes de estações de tratamento de esgoto têm valor potencial para produções agrícolas. Verifica-se que com a utilização de corpos d'água, contendo esgoto sanitário, poderá não haver falta de nutrientes, possibilitando boa produtividade agrícola, sem gastos com fertilizantes (TELLES, 2011).

Os efluentes tratados apresentam uma proporção de nutrientes que geralmente não são adequadas para a produção e nutrição de determinadas culturas agrícolas. Assim, Cavalcante et al. (2012), destacam que o uso de esgotos tratados na irrigação, faz-se necessária a elaboração e a avaliação de alguns parâmetros para a adequação da água à sua finalidade, ressaltando a importância da caracterização dos efluentes usados de acordo com suas características químicas.

De acordo com Hespanhol (2003), destacam-se como vantagens a preservação dos recursos subterrâneos, a conservação do solo e o aumento da produção agrícola e de acordo com Dantas e Sales (2009), constitui método que minimiza a produção de efluentes e o consumo de água de qualidade

superior. Do ponto de vista agronômico e ambiental, com manejo adequado, os esgotos tratados podem substituir eficientemente a água de irrigação (PIVELI et al., 2008).

Porém, as águas para reuso na irrigação devem ter sua qualidade isenta de riscos de acordo com critérios e padrões recomendados, de modo a manter condições sanitárias suficientes para reduzir o risco de contaminação do ambiente e da cultura. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial de uso dos efluentes das estações de tratamento de esgoto (EETE) de Petrolina-PE como alternativa para a sustentabilidade hídrica na agricultura irrigada no Submédio do Vale do Rio São Francisco e medida mitigadora de impactos ambientais na região.

METODOLOGIA

O estudo abrangeu coletas e avaliações qualitativas dos Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto (EETE) de Petrolina-PE (Latitude 09° 23' 55" Sul e Longitude 40° 30' 03" Oeste) para a sua caracterização química. Os EETEs foram avaliados no Laboratório Agroambiental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido).

Foram coletados e avaliados os efluentes de quatro estações de tratamento de esgoto (ETE) na zona urbana de Petrolina-PE, para a caracterização química dos efluentes produzidos. Todas as ETEs selecionadas empregam lagoas de estabilização, diferindo quanto à configuração de tratamento das lagoas, conforme distribuição na Tabela 1.

Tabela 1 – Localização e características das estações de tratamento de esgoto

ETE	SISTEMA	LOCALIZAÇÃO	CONFIGURAÇÃO
João de Deus (JD)	João de Deus	09° 21' 05,8" S 40° 32' 02,4" W	Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação
Manoel dos Arroz (MA)	Centro	09° 22' 44,2" S 40° 30' 25,4" W	Lagoa Facultativa
Rio Corrente (RC)	Centro	09° 23' 34,4" S 40° 33' 08,5" W	Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação
Cohab VI (C6)	Cohab VI	09° 24' 05,7" S 40° 32' 59,2" W	Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação

Fonte: elaborada pelo autor.

As coletas foram realizadas mensalmente, no período de janeiro a dezembro, englobando as situações de maior precipitação mensal esperada (março = 136,3 mm), dois meses de baixa precipitação

(junho = 5,1 mm e setembro = 5,6 mm) e um mês com precipitação próxima à média (novembro = 50,8 mm) segundo as normais climatológicas para a região de Petrolina-PE (RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009) e analisadas as variáveis listadas no Quadro 1.

O risco de sodicidade foi estimado através do teor de sódio em relação aos teores de cálcio e magnésio, em mmol.L⁻¹, estimando-se a razão de adsorção de sódio (RAS), conforme Equação 1.

$$RAS = (Na^+) / [(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / 2]^{1/2} \quad (1)$$

Para a classificação do efluente para irrigação em função dos riscos de salinidade e sodicidade foi utilizada a metodologia proposta por Richards (1954), a mais utilizada em todo o mundo, recomendada pelo Laboratório de Salinidade dos EUA, que se baseia na CE, como indicadora do perigo de salinização, e RAS, como indicadora do perigo de sodificação do solo, conforme ábaco que apresenta um diagrama Cn-Sn, com *n* variando de 1 a 4.

Quadro 1 – Métodos para análise química do efluente

Variáveis	Determinação	Referências
CE* e pH	Potenciometria	American Public Health Association (2012)
ST**	Gravimetria, com as amostras submetidas a evaporação e secagem	
DQO***	Espectrofotometria de absorção molecular através da oxidação com K ₂ Cr ₂ O ₇	
NTK****	Kjeldahl (destilação por arraste de vapor do N presente na solução ácida resultante da digestão com H ₂ SO ₄ e CuSO ₄ , seguida por titulação com H ₂ SO ₄).	
Cl ⁻	Volumetria por titulação com solução de AgNO ₃	
P	Extrator Mehlich 1 e espectrofotometria de absorção molecular por meio da leitura de complexo fosfomolibdico	Silva (2009)
K ⁺ e Na ⁺	Espectrofotometria de emissão em chama	
Ca ²⁺ , Mg ²⁺ e S	Extrator KCl 1 e espectrofotometria de absorção atômica após reação com solução de La ₂ O ₃	
B, Cu ²⁺ , Fe ²⁺ , Mn ²⁺ , Zn ²⁺	Extrator Mehlich 1 e medição direta por espectrofotometria de absorção atômica em chama	

Fonte: elaborado pelo autor de acordo com American Public Health Association (2012) e Silva (2009).

Para avaliação da contaminação do solo foi cultivado em um Argissolo Amarelo, textura argilosa (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2012) sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench), cultivar BRS 506, arranjado em esquema fatorial (4 x 4) + 1,

* CE = Condutividade elétrica;

** ST = Sólidos totais;

*** DQO = Demanda química de oxigênio;

**** NTK = Nitrogênio total Kjeldahl.

constituindo 16 tratamentos e 1 testemunha, com 3 repetições. Distribuídos em 4 níveis de salinidade (CE – $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$) e 4 concentrações de nitrogênio produzidos pela alteração do efluente sintético e uma testemunha (T) com água de abastecimento, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos tratamentos do experimento

Tratamento	Condutividade elétrica (%) da água de abastecimento	Nitrogênio (%) da água de abastecimento
T		
S1N1	50	50
S1N2	50	100
S1N3	50	150
S1N4	50	200
S2N1	100	50
S2N2	100	100
S2N3	100	150
S2N4	100	200
S3N1	150	50
S3N2	150	100
S3N3	150	150
S3N4	150	200
S4N1	200	50
S4N2	200	100
S4N3	200	150
S4N4	200	200

Fonte: elaborada pelo autor.

Com a caracterização dos EETE de Petrolina-PE foi possível elaborar o efluente sintético com composição orgânica obtida a partir da concentração de 4,8 g de preparado industrializado de caldo de carne, 1 g de amido solúvel ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$), 0,56 g de cloreto de amônio (NH_4Cl), 0,1 mL de ácido fosfórico (H_3PO_4) e 0,3 mL de detergente líquido e dissolvido em 100 mL de água destilada previamente aquecida a 100°C . Em seguida, foi utilizado $3,3 \text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}$ de efluente para obter-se uma DQO média de $80 \text{ mg de O}_2\cdot\text{L}^{-1}$. A DQO foi analisada através da oxidação com $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (refluxo fechado) e leitura em espectrofotômetro de absorção molecular. A composição química foi obtida a partir de soluções estoque de KH_2PO_4 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), NaH_2PO_4 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), MgSO_4 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), CaSO_4 ($0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), NH_4NO_3 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), KCl ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), CaCl_2 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), NaCl ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) e MgCl_2 ($1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$).

Quando as cultivares de sorgo sacarino atingiram a maturação fisiológica foi realizada a colheita (85 dias após a emergência) e coletadas as amostras de solo em cada tratamento.

As amostras de solo foram coletadas no início do experimento e após a colheita do sorgo sacarino, no solo de cada vaso, na profundidade de 0 – 20 cm seguindo os procedimentos recomendados por Filizola, Gomes e Souza (2006), conforme Quadro 2 e parâmetros seguintes.

Quadro 2 – Métodos para análise química do solo

Variáveis	Extrator	Método	Referência
CE*	Pasta de solo saturado na proporção solo/água de 1:1	Potenciometria	Silva (2009)
pH	Suspensão solo/água na proporção de 1:2,5	Potenciometria	
MO**	Oxidação a CO ₂ por íons bicromato de potássio	Volumetria por titulação com solução de (NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂ .6H ₂ O (Walkley-Black)	
K ⁺ e Na ⁺	Mehlich 1 (duplo-ácida)	Fotometria de absorção de chama	
Ca ²⁺ e Mg ²⁺	KCl 1 mol/L ⁻¹	Espectrofotometria de absorção atômica após reação com solução de La ₂ O ₃	
H ⁺ + Al ³⁺	Solução de [(CH ₃ COO) ₂ Ca.H ₂ O]	Volumetria por titulação com NaOH	

Fonte: elaborado pelo autor de acordo com Silva (2009).

O valor da soma das bases trocáveis (SB) foi calculado em $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ de TFSA de acordo com a Equação 2:

$$\text{SB} = \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^{+} + \text{Na}^{+} \quad (2)$$

A capacidade de troca de cátions (CTC), que corresponde à soma das bases trocáveis mais a acidez potencial, foi calculada em $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ de TFSA de acordo com a Equação 3:

$$\text{CTC} = \text{SB} + \text{H}^{+} + \text{Al}^{3+} \quad (3)$$

A percentagem de sódio trocável (PST) do solo, que é um dos parâmetros usados na classificação dos solos quanto a salinidade, foi determinada pela Equação 4:

$$\text{PST} = (\text{Na}^{+} / \text{CTC}) \times 100 \quad (4)$$

Os testes estatísticos foram realizados através do *software* estatístico SPSS for Windows Evaluation Edition – 14.0, considerando a probabilidade de erro (p) menor ou igual (\leq) a 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os esgotos tratados contêm diversos componentes, os quais provêm da própria água e de ambientes naturais e concentrações que foram introduzidas a partir de atividades humanas e industriais. O conhecimento das características químicas dos efluentes com o objetivo de reuso na agricultura irrigada torna-se de fundamental importância e necessidade. As condições dos EETE podem modificar o teor das condições do solo, vindo a afetar a qualidade e a produção das culturas irrigadas, muitas vezes

* CE = Condutividade elétrica

** MO = Matéria Orgânica.

inviabilizando a atividade em determinados locais e situações. Os principais indicadores da qualidade dos EETE de Petrolina-PE estão distribuídos na Tabela 3.

Tabela 3 – Características químicas dos efluentes das estações de tratamento de esgoto de Petrolina-PE (média ± desvio padrão)

Característica	Estações de tratamento de esgoto			
	Manoel dos Arroz (MA)	João de Deus (JD)	Rio Corrente (RC)	Cohab VI (C6)
	------(mg.L ⁻¹)-----			
P	30,9 ± 0,07	33,1 ± 0,06	17,7 ± 0,06	29,6 ± 0,07
K ⁺	30,0 ± 0,27	56,0 ± 0,67	20,7 ± 0,26	27,3 ± 1,47
Ca ²⁺	263,6 ± 0,22	185,5 ± 0,08	150,0 ± 0,00	173,6 ± 0,08
Mg ²⁺	155,5 ± 0,08	112,7 ± 0,02	100,0 ± 0,01	87,3 ± 0,02
S	262,7 ± 0,07	271,8 ± 0,07	250,0 ± 0,01	210,0 ± 0,06
B	1,05 ± 0,06	1,25 ± 0,27	0,80 ± 0,10	1,03 ± 0,18
Cu ²⁺	0,58 ± 0,04	0,59 ± 0,05	0,40 ± 0,20	0,52 ± 0,10
Fe ²⁺	7,87 ± 3,29	5,60 ± 1,89	5,67 ± 3,11	5,36 ± 1,37
Mn ²⁺	5,70 ± 1,60	6,60 ± 2,04	7,23 ± 0,11	5,87 ± 1,64
Zn ²⁺	1,41 ± 0,30	1,44 ± 0,29	1,08 ± 0,10	1,25 ± 0,17
Na ⁺	182,17 ± 24,12	202,52 ± 34,03	209,42 ± 22,62	144,72 ± 28,12
Cl ⁻	228,03 ± 26,37	185,05 ± 27,10	168,40 ± 5,91	160,08 ± 25,49
DQO*	122,18 ± 45,75	137,46 ± 28,48	91,59 ± 10,28	89,34 ± 20,24
ST**	486,90 ± 65,72	491,40 ± 59,45	472,97 ± 129,92	444,49 ± 76,51
NTK*** (mmol.L ⁻¹)	7,64 ± 2,45	8,73 ± 2,64	6,00 ± 0,00	7,27 ± 2,58
pH	7,26 ± 0,28	7,31 ± 0,28	7,01 ± 0,06	7,27 ± 0,24
CE (dS.m ⁻¹)	1,00 ± 0,10	1,05 ± 0,09	0,94 ± 0,04	0,98 ± 0,08
RAS**** (mmol.L ⁻¹)	3,68 ± 1,06	6,01 ± 3,30	4,63 ± 0,67	3,31 ± 0,75

Fonte: dados da pesquisa.

Para a irrigação, a qualidade dos efluentes tratados como substituto da água é determinada principalmente pela quantidade total de sais dissolvidos e a sua composição iônica. Os principais sais dissolvidos nos efluentes domésticos e que podem prejudicar as atividades agrícolas são os de Na⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺. Os sais podem prejudicar o crescimento das plantas fisicamente, limitando a retirada de água através da modificação de processos osmóticos, ou quimicamente, por reações metabólicas causadas por constituintes tóxicos. Os efeitos dos sais nos solos, causando variações na estrutura, permeabilidade e aeração do solo, afetam indiretamente o crescimento das plantas.

* DQO = Demanda química de oxigênio;

** ST = Sólidos totais dissolvidos;

*** NTK = Nitrogênio total Kjeldahl;

**** RAS = Razão de adsorção de sódio.

Os teores de ST e de DQO encontram-se dentro da média mundial de 400-1200 e 30-160 mg.L⁻¹, respectivamente, de acordo com estudo de Bouwer e Chaney (1974). Observa-se grande variabilidade dos dados da frequência em torno da média com os resultados do desvio padrão, porém, Fonseca et al. (2007) encontraram valores de ST e DQO próximos de 571,0 e 180,5 mg.L⁻¹ com variabilidade em torno da média também elevada.

Com relação aos nutrientes, os efluentes apresentam concentrações de N, P e K⁺ consideradas muito altas por Feigin, Ravina e Shalhevet (1991), evidenciando o potencial de uso dos efluentes como fonte de água e de nutrientes, porém, indicando-se cuidados no manejo nutricional para não desequilibrar as necessidades nutricionais das culturas. Os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺, considerados altos pelos mesmos autores, são benéficos para o balanço de nutrientes no sistema e para o balanceamento dos efeitos de Na no solo, resultando em uma menor RAS.

Em relação aos micronutrientes Cu²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺ e Zn²⁺, as concentrações médias estão acima das recomendadas por Feigin, Ravina e Shalhevet (1991), sendo indicadas para solos com baixa disponibilidade ou deficiência desses elementos. Essas concentrações foram acima das encontradas por Deon (2010) (0,012; 0,024; 0,036 e 0,01 mg.L⁻¹, respectivamente), porém a concentração de Fe²⁺ foi próxima a encontrada por Medeiros et al. (2005) (5,18 mg.L⁻¹).

De acordo com a classificação de Richards (1954), em uma avaliação qualitativa, a salinidade da água de irrigação é determinada à medida que aumenta a concentração de sais e, conseqüente aumento da CE. Assim, os efluentes para fins de irrigação foram classificados como C3. Os efluentes das estações classificados como C3 possuem elevada capacidade de salinização do solo. A salinidade afeta a disponibilidade de água à cultura e, portanto o desenvolvimento e produção das plantas e a qualidade do produto, se manifestando principalmente na redução do número de plantas e no desenvolvimento das culturas, com sintoma similar ao causado por estresse hídrico. Desta forma, se forem utilizados, serão necessárias práticas específicas de manejo de água e solo. Para tanto é necessário o cálculo da necessidade de lixiviação (NL) do sistema, devendo ser utilizados na irrigação de culturas tolerantes aos sais, como o sorgo sacarino.

Existe ainda o risco de sodicidade dos solos, que tem relação com a RAS da água de irrigação e se baseia no efeito do Na nas características físicas do solo, causando problemas de infiltração pela redução da permeabilidade. De acordo com a classificação de Richards (1954), os efluentes estudados

classificam-se como S1, com baixa capacidade de sodicidade dos solos ou com baixa concentração de sódio. A sodicidade refere-se ao efeito do sódio, presente na água de irrigação, em elevar a porcentagem de sódio trocável no solo, com danos nas suas propriedades físico-químicas, provocando problemas de infiltração da água no solo e sua disponibilidade para as plantas. Os três principais problemas causados pela dispersão induzida pelo sódio são a redução da infiltração, a redução da condutividade hidráulica e a presença de crosta superficial (REICHARDT, 1990). Os efluentes desta classe podem ser usados para irrigação de diversos tipos de solos, com pouca probabilidade de atingir níveis perigosos de sódio trocável.

Em complemento a avaliação do uso de efluentes na irrigação foi realizada a avaliação do solo antes e depois da aplicação no experimento, com os dados distribuídos na Tabela 4. Dessa forma, é possível estimar os efeitos da aplicação de efluente de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade do sorgo sacarino.

Tabela 4 – Análise das propriedades do solo inicial e após a aplicação do efluente sintético como irrigação (média ± desvio padrão)

Amostra	Característica avaliada											
	CE mS.cm ⁻¹	pH	MO g.kg ⁻¹	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ³⁺	SB	CTC	PST %	RAS mmol.L ⁻¹
INICIAL	0,31	5,40	6,30	0,15	0,02	1,60	0,40	1,40	2,20	3,60	0,56	0,06
T	0,23	5,10	7,11	0,07	0,03	1,30	0,37	1,67	1,77	3,44	0,87	0,08
S1N1	1,23	4,70	8,98	0,10	0,24	1,17	0,50	1,73	2,01	3,74	6,50	0,35
S1N2	1,20	4,50	10,8	0,08	0,22	1,17	0,43	1,73	1,90	3,63	6,05	0,34
S1N3	1,41	4,60	11,5	0,08	0,23	1,07	0,43	1,80	1,81	3,61	6,39	0,33
S1N4	1,43	4,77	12,9	0,06	0,24	1,03	0,41	1,73	1,74	3,47	6,82	0,33
S2N1	1,78	4,49	9,67	0,14	0,44	1,07	0,44	1,97	2,09	4,05	10,93	0,50
S2N2	1,88	4,65	11,4	0,13	0,42	1,13	0,50	2,07	2,18	4,25	9,88	0,48
S2N3	1,77	4,57	13,3	0,13	0,38	1,03	0,47	2,03	2,02	4,05	9,36	0,45
S2N4	2,08	4,63	13,9	0,14	0,40	1,07	0,50	2,13	2,11	4,24	9,51	0,45
S3N1	2,49	4,47	10,1	0,25	0,80	1,10	0,50	2,23	2,65	4,88	16,37	0,63
S3N2	2,45	4,59	11,7	0,21	0,75	1,17	0,57	2,23	2,69	4,93	15,22	0,61
S3N3	2,58	4,68	13,8	0,24	0,78	1,10	0,47	2,30	2,59	4,89	16,02	0,77
S3N4	3,41	4,59	14,5	0,25	0,73	1,03	0,54	2,23	2,55	4,79	15,32	0,61
S4N1	3,77	4,17	10,6	0,29	1,05	1,07	0,53	2,37	2,94	5,31	19,80	0,69
S4N2	3,80	4,36	12,1	0,27	0,93	1,07	0,48	2,43	2,75	5,18	17,95	0,56
S4N3	3,82	4,60	13,9	0,29	0,87	0,97	0,54	2,40	2,66	5,06	17,11	0,48
S4N4	3,83	4,64	14,8	0,30	0,82	0,83	0,29	2,47	2,24	4,71	17,33	0,44
DP (±)	0,96	0,16	1,91	0,08	0,29	0,10	0,05	0,26	0,32	0,57	5,04	0,14
CV (%)	48,30	3,54	16,49	52,62	66,5	9,14	11,35	12,43	14,84	13,50	48,42	29,87

Fonte: dados da pesquisa.

Com essa avaliação estatística é possível avaliar a capacidade de alteração e contaminação do solo irrigado com o efluente sintético nas condições estudadas das estações de tratamento de esgoto de Petrolina-PE. É notável a diferença do solo inicial e do tratamento testemunha em relação às parcelas de solo que receberam a aplicação dos efluentes dos tratamentos.

A CE aumentou em função dos tratamentos salinos e aumento de N nas soluções de irrigação, onde é possível observar uma CE no solo inicial de $0,31 \text{ mS.cm}^{-1}$. O pH sofreu redução em função da aplicação do efluente, como Varallo, Souza e Santoro (2012), que observaram redução no pH do solo após aplicação de água de reuso proveniente de esgotos tratados. De acordo com Santos e Pereira (2004), a redução do pH do solo irrigado com água de reuso pode estar relacionada à nitrificação de fontes de N do solo, explicado pelos teores de N dos tratamentos. No entanto, a MO no solo foi alterada a medida que aumentava-se distribuição de N nos tratamentos, em conformidade com Azevedo e Oliveira (2005) que ao aplicarem esgoto tratado no solo observaram aumento de matéria orgânica ao final do experimento.

Nota-se um aumento na disponibilidade dos nutrientes, exceto Ca^{2+} que ocorreu redução no final do experimento, conforme destacam aumento nos trabalhos desenvolvidos com efluente tratado por Varallo, Souza e Santoro (2012) e Singh, Deshbhratar e Ramteke (2012).

Foi constatado efeito significativo no aumento da PST do solo de acordo com os tratamentos aplicados. Varallo, Souza e Santoro (2012) e Azevedo e Oliveira (2005) em experimentos com efluente tratado aplicado ao solo também observaram aumento na PST final em relação ao solo inicialmente. Este aumento poderia, com o tempo, indicar uma sodificação do solo, o que tem sido verificado com frequência na literatura científica, em experimentos com água de reuso (ALVES; MOTA; SANTOS, 2007; BAUMGARTNER et al., 2007; FREITAS et al., 2007).

Em relação a CE, pH e PST do solo, verificou-se que os solos inicial, da testemunha e dos tratamentos de S1N1 a S2N4 podem ser classificados como normal (não salino e não sódico) e os tratamentos a partir de S3N1 a S4N4 são classificados como sódicos segundo a classificação de solos sódicos e salinos elaborada pelo Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos, descrita por Richards (1954). Os sais adicionados ao solo através da aplicação do efluente podem reduzir a disponibilidade de água para a cultura, prejudicando seu desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Diante do crescente processo de escassez hídrica, torna-se discutível a necessidade de reduzir a poluição hídrica e buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água de modo a redefinir a utilização desse recurso natural. Assim, com a avaliação realizada foi possível concluir que os Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto (EETE) de Petrolina-PE, nas condições deste estudo, podem fornecer quantidades satisfatórias de N, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, S, B, Cu²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺ e Na⁺. É necessário também destacar prática de manejo agrícola com o uso de EETE que é de fundamental importância.

Os solos que receberam tratamentos elevados dos níveis de salinidade sofreram alterações nas suas composições, pois em relação a CE, pH e PST do solo, verificou-se que os solos inicial, da testemunha e dos tratamentos de S1N1 a S2N4 foram classificados como normal (não salino e não sódico) e os tratamentos a partir de S3N1 a S4N4 classificados como sódicos. Os demais nutrientes foram encontrados nos solos em proporções satisfatórias para o cultivo de sorgo sacarino.

A utilização de efluentes tratados na agricultura irrigada pode ser considerada como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional e eficiente da água, compreendendo o controle de perdas e desperdícios, a minimização da produção de efluentes descarregados nos mananciais e a poluição hídrica, bem como a redução do consumo de água e a reciclagem de nutrientes presentes nos efluentes. No entanto, para a prática de reuso de água na agricultura é imprescindível o conhecimento das características do efluente, manejo adequado da irrigação e estudo das condições do solo para se evitar riscos de perda da produtividade agrícola e contaminação do solo e corpos hídricos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, I. R.; MOTA, S.; SANTOS, A. B. Avaliação das modificações nas propriedades de um solo pelo uso de esgoto doméstico tratado na irrigação do coqueiro. *Revista Tecnologia, Fortaleza*, v.28, n.1, p.42-50, 2007.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 22. ed. Washington: APHA, 2012. 1268 p.
- AZEVEDO, L. P.; OLIVEIRA, E. L. Efeitos da aplicação de efluente de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. *Revista de Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v. 25, n. 1, p. 253-263, 2005.

- BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S. C.; SILVA, T. R.; TEO, C. R. P. A.; VILAS BOAS, M. A. Reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface. *Revista de Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v.27, n.1, p.152-163, 2007.
- BOUWER, H.; CHANEY, R.L. Land treatment of wastewater. *Advances in Agronomy*, v. 26, p. 133-176, 1974.
- CAVALCANTE, K. L.; MACIEL, W. M.; MACIEL, H. M.; NOGUEIRA, D. H.; GOMES, G. E. Avaliação da qualidade de efluentes para fins de reúso na irrigação no município de Iguatu-CE. In: *INOVAGRI – INTERNATIONAL MEETING, 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza: IFCE, 2012.*
- DANTAS, D. L.; SALES, A. W. C. Aspectos ambientais, sociais e jurídicos do reúso da água. *Revista de Gestão Social e Ambiental, Fortaleza*, v. 3, n. 3, p. 4-19, set./dez. 2009.
- DEON, M. D. Reciclagem de água e nutrientes pela irrigação da cana-de-açúcar com efluente de estação de tratamento de esgoto. 2010. 89 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Mapa exploratório: reconhecimento de solos do município de Petrolina, PE. Recife, 2001. 1 mapa. Escala: 1:100.000. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/pe/petrolina.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2012.
- FEIGIN, A.; RAVINA, I.; SHALHEVET, J. Irrigation with treated sewage effluent: management for environmental protection. Berlin: Springer-Verlag, 1991. 224 p.
- FILIZOLA, H. F.; GOMES, M. A. F.; SOUZA, M. D. Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 169 p.
- FONSECA, A. F.; MELFI, A. J.; MONTEIRO, F. A.; MONTES, C. R.; ALMEIDA, V. V.; HERPIN, U. Treated sewage effluent as a source of water and nitrogen for Tifton 85 bermudagrass. *Agricultural Water Management, Amsterdam*, v. 87, p. 131-142, 2007.
- FREITAS, E. V. S.; FERNANDES, J. G.; CAMPOS, M. C. C.; SANTOS, M. B. G. Alterações nos atributos físicos e químicos de dois solos submetidos à irrigação com água salina. *Revista de Biologia e Ciências da Terra, João Pessoa*, v.7, n.1, p.21-28, 2007.
- HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Bahia Análise & Dados, Salvador*, v. 13, p. 411-437, 2003.

- MEDEIROS, S. S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; NEVES, J. C. L.; SOUZA, J. A. A. Utilização de água residuária de origem doméstica na agricultura: estudo das alterações químicas do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, p. 603-612, 2005.
- NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARE, F. A. L.; ANDRADE, L. O.; NASCIMENTO, E. C. S. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, n. 14, p. 747-754, 2010.
- PIVELI, R. P.; MELFI, A. J.; MONTES, C. R.; GOMES, T. M. Reflexão sobre a qualidade e uso de esgoto tratado por lagoas de estabilização na agricultura. *Revista DAE*, n. 177, p. 63-70, 2008.
- RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R. dos; FORTES, L. T. G. Normais climatológicas do Brasil: 1961 - 1990. Brasília, DF: INMET, Departamento Nacional de Meteorologia, 2009. 465 p.
- REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Manole, 1990. 188 p.
- RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: US Department of Agriculture, Handbook, v. 60, 1954. 160 p.
- SANTOS, S. R.; PEREIRA, G. M. Comportamento da alface tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. *Revista de Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 569-577, 2004.
- SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p.
- SINGH, P. K.; DESHBHRATAR, P. B.; RAMTEKE, D. S. Effects of sewage wastewater irrigation on soil properties, crop yield and environment. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, v. 103, p. 100-104, 2012.
- TELLES, D. A. Aspectos da utilização de corpos d'água que recebem esgoto sanitário na irrigação de culturas agrícolas. In: NUVOLARI, A. (Coord.). *Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011. p. 507-528.
- VARALLO, A. C. T.; SOUZA, C. L.; SANTORO, B. L. Mudanças nas características físico-químicas de um latossolo vermelho-amarelo distrófico após a irrigação com água de reuso na cultura da alface-crespa. *Revista de Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 271-279, 2012.

ANALISE E DESEMPENHO FUNCIONAL DA COMPOSTEIRA GIRATÓRIA MOVIDA A
ENERGIA SOLAR DESENVOLVIDA NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASILIA
CAMPUS PLANALTINA

Elsio MORIANI– Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia - IFB -
elsiobsb@gmail.com

Vicente de Paulo Borges Virgolino da SILVA – Graduado em Engenharia Agrônômica-UFLA -
vicente.silva@ifb.edu.br

Luciana Miyoko MASSUKADO – Graduada em Engenharia Civil pela UFSCAR -
luciana.massukado@ifb.edu.br

RESUMO

A geração de resíduos sólidos é uma questão bastante frequente dentro da temática ambiental . A maior parte segue para aterros sanitários ou lixão, é responsável pela produção de chorume e gás metano. Dessa forma, alternativas que visem à redução da quantidade de resíduos, sua destinação correta ou tratamento, além da reciclagem, são essenciais dentro da proposta do desenvolvimento sustentável. Quando manipulados adequadamente, podem suprir, com vantagens, boa parte da demanda de insumos industrializados sem afetar adversamente os recursos do solo e do ambiente. O aproveitamento dos resíduos urbanos podem ser realizados através de um processamento simples denominado compostagem, em pequena, média e grande escala desde que não causem distúrbios ao meio ambiente e a saúde pública. A palavra composto é originária do latim “*compositu*”, que significa um complexo de vários elementos juntos. “É o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhada e estrume, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura” (SOUZA & REZENDE, 2006). O problema de se produzir compostagem é o controle da umidade, aeração, temperatura. Geralmente o trabalho é todo manual e requer tempo e experiência. Este trabalho tem o objetivo de analisar o desempenho da composteira giratória movida a energia solar.

Palavras-chave: Composteira; Energia Solar; Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The generation of solid waste is a fairly common issue within the environmental theme. Most goes to landfills or landfill, it is responsible for the production of leachate and methane gas. Thus, alternatives

aimed at reducing the amount of waste, its proper disposal or treatment, as well as recycling are essential within the proposal of sustainable development. When handled properly, they can meet with advantages, much of the demand for industrial inputs without adversely affecting the resources of the soil and the environment. The utilization of municipal waste can be performed through a simple process called composting in small, medium and large scale as they cause no disturbance to the environment and public health. The word compound originated from the Latin "compositu" which means a complex of various elements together. "The process of transformation of coarse materials such as straw and manure in organic materials usable in agriculture" (Souza & Rezende, 2006). The problem of producing compost is the control of moisture, aeration, temperature. Generally the work is all manual and requires time and expertise. This work aims to analyze the performance of powered revolving compost solar energy.

Keywords: Composters; Solar energy; Solid Waste.

INTRODUÇÃO

Com o aumento das populações nas cidades, a geração de resíduos tem acentuado cada vez mais a problemática do seu tratamento e sua disposição final. De acordo com a Abrelpe (2013, p.28) a geração total de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil em 2013 foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1% de 2012. Dos resíduos gerados, 57,41% é orgânico, 13,16% papel e papelão, 16,49% plástico, 2,34% vidro, 1,56% materiais ferrosos, 0,51% alumínio, 0,46% inerte, outros 8,08% (ABRELPE, 2006,).

Ainda segundo dados da Abrelpe (2013,) a produção média por pessoa produzida no Brasil por dia é de 1,041 kg. Cerca de 28,8 milhões de toneladas são destinadas inadequadamente em lixões ou aterros controlados, que do ponto de vista ambiental pouco se diferencia dos lixões porque não possuem conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente e da saúde pública.

De acordo com a definição da Lei Federal nº 12.305/10 (Política Nacional de Resíduo Sólido - PNRS), os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços. Os resíduos orgânicos, quando tratados de forma adequada, transformam-se em condicionadores de solo e, podem suprir, em parte, alguns nutrientes necessários ao crescimento da planta. Uma das formas de

tratamento é a compostagem, que é definida como a decomposição aeróbia e termofílica de resíduos orgânicos por populações microbianas sob condições controladas, que produz um material parcialmente estabilizado (INÁCIO, 2009)

No Brasil, apenas 211 municípios encaminham seus resíduos para unidades de compostagem, o que corresponde a apenas 0,8% do total de resíduos sólidos domiciliares coletados.(IPEA,2012)

A partir desta situação, observou-se a necessidade do desenvolvimento de tecnologias para a destinação adequada de resíduos. Uma das alternativas é a composteira giratória movida a energia solar criada por estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília *Campus Planaltina*.

Este trabalho tem o objetivo de analisar o desempenho funcional da composteira giratória movida a energia solar onde pode-se controlar os fatores de forma prática e dinâmica sem muito esforço pois o trabalho de revolver o composto será feito pelo equipamento

HISTORICO DO EQUIPAMENTO

A primeira fase foi construir um protótipo com materiais que poderiam ser aproveitados no decorrer do projeto. A Figura 01 mostra o primeiro modelo desenvolvido. Utilizou-se uma barra de metal de 2,0 x 0,70 x 0,05, uma barra de ferro chato de 3,0 x 0,05 x 0,01 e 1,52 x 0,05 x 0,03, dois tambores de azeitonas de 50 litros, polia, motor sem funcionamento de maquina de lavar, correia e spray para pintura (Tabela 01). Alguns materiais, como a barra de ferro chata e chapa de metal para suporte das placas, foram cedidos pelo *Campus Planaltina*. Construímos a estrutura de metal com a gaiola para acoplar o tambor. Montamos a polia na estrutura que gira o tambor, acoplado ao motor com a correia para simular o revolvimento do resíduo dentro do tambor

Material	Especificações	Preço
Perfil Estrutural	75x40x15x6	R\$ 72,00
Tubo Ind. Quadrado	2,0x,0,70-0,05	R\$ 19,00
Ferro chato	3/4x1/8	R\$ 13,00
Motor	Maquina de lavar	Sem custo
Tambor	02 x 50 litros	R\$ 80,00
Correia	40cm	R\$ 15,00
Polia	-----	R\$ 10,00
sprey para pintura	-----	R\$ 20,00

Tabela 01 – Apresenta o levantamento e especificações dos materiais utilizados na construção do protótipo da composteira na primeira fase.

Figura 01 - Protótipo



Fonte: acervo autor

A segunda fase foi feita em parceria com o Instituto Federal de Brasília - *Campus* Taguatinga. Este *Campus* oferece o curso técnico de eletroeletrônica, onde forneceu suporte na parte de desenvolvimento eletrônico e o melhoramento do sistema giratório através de mancal de rolamento que foi doado por um estudante do *Campus*.

Com esta parceria foi possível desenvolver o sistema e comprar os equipamentos eletrônicos adequados conforme apresentamos Tabela 02. Foram feitas várias adaptações na estrutura, como por exemplo, a colocação dos mancais e o furo no eixo para que o fio do termostato pudesse girar (Figura 02, 03 ,04, 05).

Material	Especificações /Marca	Preço
Termostato	Full Gauge TIC 17 RGTIL/09 16A	R\$ 120,00
Motor	BOSCH CEP 12V 9390 453 038 (usado)	R\$ 50,00
Mancal de rolamento	CASEIRO	-----
Bateria	BOSCH BTX7L-BS	R\$ 130,00
Fios	-----	R\$
Botão de ignição	-----	R\$ 2,00
Placa solar fotovoltaica	Kit solar 12v Decibel	R\$ 309,00

Tabela 02- Material usado na segunda fase.

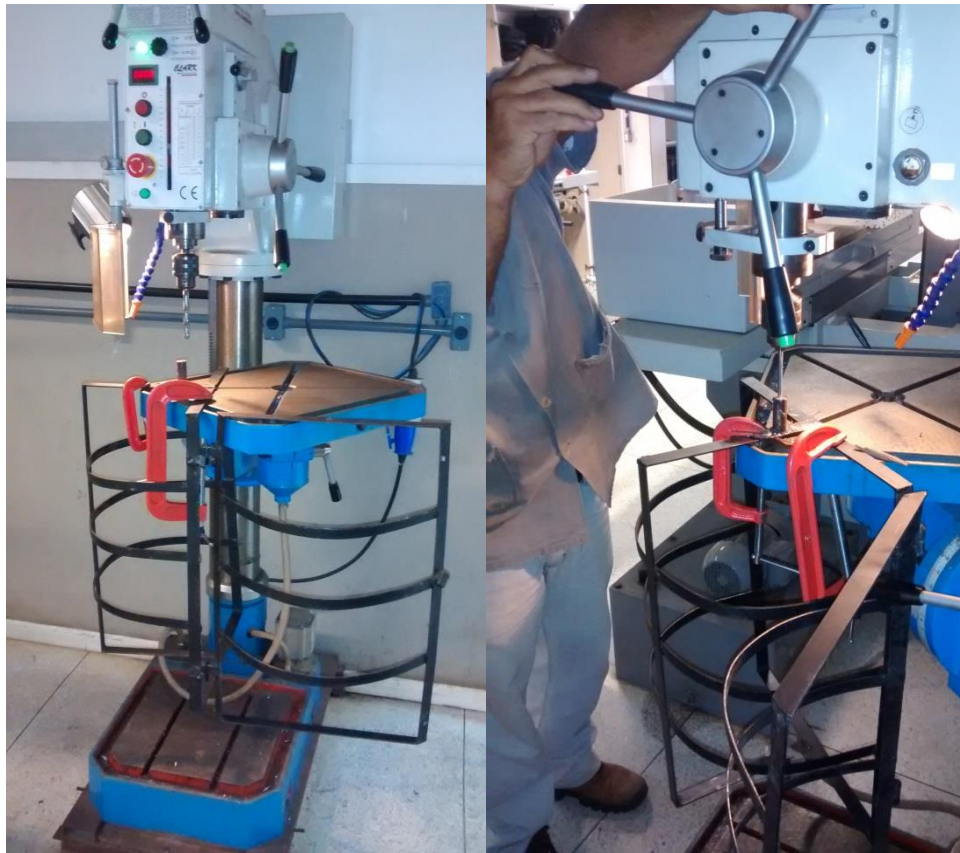


Figura 02 e 03 - Realização do furo de eixo para a passagem do fio do termostato. Máquina utilizada: Furadeira de bancada industrial. Fonte: acervo autor.



Foto 04 e 05- Montagem dos mancais de rolamento. Fonte: acervo autor

A função do mancal de rolamento é comportar um eixo. Quando o eixo gira dentro do furo é produzido o atrito denominado de escorregamento. Para reduzir esse atrito utiliza-se o rolamento, que é um elemento de máquina que permite o movimento relativo controlado entre duas ou mais partes. Eles limitam as perdas de energia produzidas pelo atrito.

Esquema de Funcionamento

O equipamento funcionará de forma que após a coleta dos resíduos orgânicos e colocados no tambor, ele é acoplado na gaiola da composteira. Em seguida é colocado o cano de respiro com o termostato. A placa fotovoltaica receberá energia solar e passará por um controlador de energia que alimentará uma bateria de 12 volts, ligado ao motor e ao termostato. O termostato fica instalado dentro do tambor através do cano de respiro. O termostato estará programado para disparar o motor na temperatura de 45°. Quando o processo de decomposição atingir a temperatura de 45° o motor dispara e gira o tambor até revolver o composto e diminuir a temperatura e assim sucessivamente acelerando o processo de compostagem. O tambor contém uma torneira para a retirada do chorume (Figuras 06, 07,08 - Protótipo 2 - Composteira com sistema de termostato, motor e bateria).



Figura 06 – Fonte: acervo autor



Figura 07, 08 – Fonte: acervo autor

A terceira fase foi montar o sistema fotovoltaico no equipamento. A placa foi comprada pela internet pois, para desenvolver o sistema fotovoltaico precisaria de mais tempo de pesquisa e recursos financeiros. A placa utilizada é da marca Decibel que compõe um Kit solar 12v com controlador de carga . Figura 09



Figura 09 Fonte: acervo do autor

O controlador foi montado na base do painel do equipamento (figura 10). Um fio é ligado da placa solar ao controlador e outro do controlador a bateria. Assim se faz a captação e armazenamento da energia no sistema. Da bateria sai a energia que gera força ao motor e o sistema termostato. Assim se faz a distribuição de energia..



Figura 10 Fonte : acervo do autor

MATERIAIS E MÉTODOS

Os Procedimentos Metodológicos contempla uma abordagem *quali-quantitativa*, onde para REY (2005, p. 83) se orientam de forma complementar pela avaliação e representação do pesquisador a respeito do que se estará estudando e em relação ao que se pretende acessar dos processos a pesquisadas.

Foram realizados 4 testes avaliativo com quantidades e misturas de materiais diferentes. A medida utilizada foi uma caixa de plástico de 18 litros. O primeiro, foi colocando duas partes de resíduos orgânicos, uma parte de material seco (pó de serra), e 10 litros de água. O segundo teste, duas partes de resíduos orgânicos uma parte de matéria seca (folhas de jardim) e 10 litros de água.

Os dois primeiros testes foram realizados em uma residência no Bairro do Guara II na cidade de Brasília. Os resíduos orgânicos foram doados por um supermercado do Bairro e consistia em restos de frutas e hortaliças que tinham o prazo de validade vencidos para a venda. O pó de serra foi recolhido na própria residência e as folhas nas ruas arborizadas do bairro.

O terceiro e quarto teste foi realizado no Sitio Terra de São Francisco de Assis no setor Rural da cidade de Planaltina –DF. Este local foi escolhido por ser próximo ao Campus Planaltina do Instituto Federal de Brasília. Os resíduos utilizados foram doados pelo IFB e consistiam em restos da cozinha do refeitório. Para este teste, foi utilizado 2 e 3 partes de material seco (palha de capim braquiária) para

1 parte de matéria orgânica(restos da cozinha do IFB), com variações de quantidade de água e inoculante .EM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro teste, o equipamento foi programado para girar em 45° e a temperatura foi aferida durante 10 dias. Observou-se que a mesma oscilou entre 24,3°C a 33,8°C, ou seja, não houve acionamento do motor para girar o tambor. No final dos 10 dias verificou-se que a aeração não estava suficiente e os resíduos orgânicos apresentaram aspectos de podridão.

No segundo teste, o equipamento foi programado para girar em 40° e a temperatura foi aferida durante 10 dias. A temperatura oscilou entre 23,4°C e 33,6°C. No final dos 10 dias os resíduos apresentaram aspectos de podridão.

“As perdas de nitrogênio podem ser muito elevadas (por exemplo, de 50%) durante o processo de compostagem dos materiais orgânicos, particularmente quando faltam os materiais com elevada relação C/N. Por esta razão, Lampkin (1992), refere à necessidade de uma relação C/N de 25 a 35 para uma boa compostagem. Para relações C/N inferiores o nitrogênio ficará em excesso e poderá ser perdido como amoníaco causando odores desagradáveis. Para relações C/N mais elevadas a falta de nitrogênio irá limitar o crescimento microbiano e o carbono não será todo degradado conduzindo a que a temperatura não aumente, e a que a compostagem se processe mais lentamente”.(Oliveira et al , 2008)

Com os resultados dos primeiros testes observou-se a necessidade de alterar a C/N e também fazer ajustar quanto ao tamanho do cano de entrada de ar e a torneira colocada no equipamento para drenar o chorume pois como o tambor tem uma espessura fina, a rosca da torneira ultrapassava o limite da base do tambor impedindo a caída do chorume.(Figura 11)



Figura 11- Fonte acervo autor

No terceiro teste foi levado em consideração o que diz na literatura sobre a C/N e utilizou-se a medida de 3x1. Como parâmetro de medida foi utilizado uma caixa de plástico comumente utilizada para transporte de hortaliças. (Figura 12)

Neste teste, foi acrescentado inoculante EM em 2,5 litros de água. A temperatura inicial foi de 30.1. No segundo dia, o equipamento girou devido a elevação da temperatura pela reação do inoculante EM e aconteceu que o cabo do termostato estava muito grande que enroscou na gaiola do tambor e o quebrando. Ficando assim, impedido de continuar o processo.

No quarto teste já com o cabo do termostato trocado, utilizou-se uma medida de caixa de plástico de transportar hortaliças com a relação de C/N de 2C x 1N, inoculante EM em 15 litros de água (figura 12 e 13).



Figura 12



Figura 13 - Fonte acervo do autor

Após 10 dias de teste a temperatura na compostagem variou entre 26,6° a 49°. O tambor girou em 45° durante os momentos mais quentes. Foi aberto o tambor para uma avaliação e constatou que o composto estava muito úmido (Aplicou-se o teste da bolota para umidade) e com aspectos de podridão.(Figura 14, 15 e 16)



Figura 14 - Acervo do autor



Figura 15 Acervo do autor

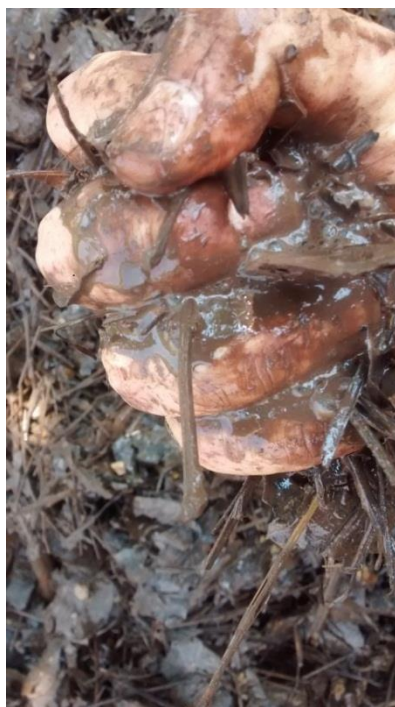


Figura 16 – Acervo do autor

CONCLUSÃO

É necessário que continue os testes de relação C/N para que se encontre a melhor composição e a quantidade de água ideal para que o processo de aeração funcione adequadamente.

Deve-se fazer variações quanto a quantidade de resíduos em relação ao tamanho do tambor para averiguar todos os estágios da compostagem (mesófilica e termofílica).

Com relação ao equipamento, ele funcionou de acordo com a configuração do termostato e girou conforme a ideia original.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil. São Paulo, 2006.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil. São Paulo, 2013.
- BRASIL, LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- BRASIL, Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – Ministério do Meio Ambiente 2012
- COELHO, Fábio Cunha. Manual Técnico nº 03, Programa Rio Rural. Niterói: 2008. Disponível em <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/03%20Composto%20Organico.pdf>, Último acesso em 24 de julho 2015.
- INÁCIO, C.T.; MILLER, P, R. M. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009, 156p.
- IPEA. Diagnóstico de Resíduos Sólidos – Relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.
- MORESI, Eduardo (Org.). Metodologia Científica. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação. Universidade Católica de Brasília, 2003. 108 p.
- REY, Gonzalez Fernando Luis. O valor heurístico da subjetividade na investigação psicológica. In: GONZALEZ REY, F. L. (Org). Subjetividade, Complexidade e Pesquisa em Psicologia. São Paulo: Thompson Learning, 2005.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.
- COELHO, Fábio Cunha. Manual Técnico nº 03, Programa Rio Rural. Niterói: 2008. Disponível em <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/03%20Composto%20Organico.pdf>, Último acesso em 24 de julho 2015.

EFICIÊNCIA DE BOVERIL E MELAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO MANEJO DE COLEOBROCAS EM BANANEIRAS NO BREJO PARAIBANO

Valter da SILVA Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia)
PPGCAG da UFPB valtermataraca@yahoo.com.br

Nivânia Pereira da COSTA Professora Dr^a. do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias
(Agroecologia) PPGCAG da UFPB costanp@yahoo.com.br

Alberto Nunes dos ANJOS graduando em Agroecologia da UFPB bertoanjos@gmail.com

José Lucivaldo Torquato CORDEIRO Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Agrárias (Agroecologia) PPGCAG/UFPB lucivaldocordeiro@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, a banana (*Musa* spp.) é um produto de forte aceitação e elevado consumo representando importante valor econômico para o país. Entretanto, existem alguns entraves para sua produção, a exemplo do ataque de insetos-pragas. Diante do exposto, o trabalho objetiva monitorar e/ou controlar as coleobrocas da bananeira (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp.) com a utilização de boveril e melaço de cana-de-açúcar, contribuindo para a difusão de tecnologia viável para a produção orgânica/agroecológica da bananicultura no Brejo paraibano. Foram selecionadas três propriedades e demarcadas quatro faixas (blocos) de solo com 200m² cada, nas quais o experimento foi instalado, procedimento este realizado nas três propriedades. Foram instaladas iscas de bananeiras “tipo telha”, cortadas longitudinalmente, com cerca de 40 cm de comprimento, contendo um dos tratamentos: 1) Boveril, produto microbiano formulado com pó de amido de arroz na concentração de 1×10^9 conídios viáveis g⁻¹; 2) melaço de cana de açúcar diluído a 10%; 3) testemunha (isenta de atrativo), com duas iscas por tratamento dentro de cada parcela. As armadilhas, que eram trocadas quinzenalmente, foram posicionadas ao lado das touceiras, com a parte seccionada voltada para o solo e vistoriadas semanalmente para a remoção e contagem dos adultos, totalizando seis contagens em cada área. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, realizando a análise de variância e comparando as medias de tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pode-se concluir que: o bioinseticida a base de *Beauveria bassiana* e o melaço de cana-de-açúcar atraíram igualmente as coleobrocas

Cosmopolites sordidus e *Metamasius* sp. na cultura da bananeira; a infestação pelo moleque da bananeira (*C. sordidus*) encontra-se acima do nível de dano econômico nas áreas estudadas; faz-se necessário o manejo de ambas as coleobrocas, evitando maiores danos à cultura no município de Bananeiras, PB.

Palavras-chaves: Fruticultura, bioinseticida, *Cosmopolites sordidus*, *Metamasius* sp.

EFFICIENCY OF BOVERIL AND MOLASSES OF SUGAR CANE IN THE HANDLING OF WEEVIL BORERS IN BANANAS OF PARAIBAN SWAMP REGION

ABSTRACT

In Brazil, the banana (*Musa* spp.) is a strong product acceptance and high consumption representing important economic value to the country. However, there are some obstacles to its production, the example from attack by insect-pests. On the exposed, the work aims to monitor and/or control the weevil borers of the banana (*Cosmopolites sordidus* and *Metamasius* sp.) with the use of Boveril and molasses of sugar cane, contributing to the dissemination of viable technology for organic/ecological production of banana plantation in the paraiban swamp region. Three properties were selected and marked four tracks (blocks) of soil with 200 m² each, in which the experiment was installed, this procedure performed on three properties. The baits have been installed "tile-type", cut lengthwise, with approximately of 40 cm length, containing one of the treatments: 1) Boveril, microbial product formulated with rice starch powder at a concentration of 1×10^9 viable conidia g⁻¹; 2) sugar cane molasses diluted to 10%; 3) treatment test (attractive free), with two fish in each treatment plot. The traps, which were changed every two weeks, were positioned next to the clumps, with the sectional part toward the ground and examined weekly for the removal and counting of adults totaling six scores in each area. The randomized block design, performing variance analysis and comparing the means of treatments by Tukey test at 5% probability. It can be concluded that: the bioinsecticide based on *Beauveria bassiana* and the molasses of sugar cane beetles also attracted *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius* sp. on banana culture; the infestation by banana weevil (*C. sordidus*) is above the level of economic damage in the areas studied; It is necessary to the management of both weevil borers, avoiding further damage to culture in the municipality of Bananeiras, PB.

Keywords: fruit growing, bioinsecticide, *Cosmopolites sordidus*, *Metamasius* sp.

INTRODUCAO

No Brasil, a banana (*Musa spp.*) é um produto de forte aceitação e elevado consumo, os brasileiros chegam a consumir 97% do que é produzido em todo o país (MALAGODI-BRAGA, 2015).

A cultura é também a fruta mais difundida pelo território nacional apresentada produção significativa e estando presente em todos os estados da federação (MAPA, 2013), o que representa importante impacto na economia, em especial sobre o comércio interno e a alimentação dos brasileiros.

Ao que consta no Anuário Brasileiro da Fruticultura (2015) a banana é a segunda fruta fresca mais produzida em solo brasileiro, com produção aproximada de 7 milhões de toneladas por ano, cuja safra no país totalizou 6,892 milhões de toneladas em 2013. Os maiores volumes são colhidos pelos estados de São Paulo e Bahia, seguidos de Minas Gerais e Santa Catarina. A área ocupada pela cultura no território nacional chega aos 523.797 ha segundo dados do IBGE (2015). A região Nordeste e o Estado de Minas Gerais são regiões livres da Sigatoka Negra (importante doença da cultura) o que lhes confere um diferencial competitivo tanto para o mercado interno quanto para a exportação (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010). O que proporciona maior segurança para quem produz a cultura na região.

A produção de frutas em lavouras perene cresceu significativamente nos últimos 17 anos na Paraíba, tem destaque nesse crescimento a cultura da banana que aumentou 755,3% entre 1990 e 2007. Nesse período a quantidade produzida passou de 28,4 mil toneladas para 242,9 mil toneladas. É imprescindível destacar que esse crescimento promissor ocorre em especial na região do Brejo paraibano, e no perímetro irrigado de São Gonçalo no município de Sousa (ABANORTE, 2009).

De acordo com Silva e Cordeiro (2000) entre os fatores que comprometem a produção da bananicultura se destacam os insetos-pragas que atacam a cultura, constituindo, portanto, motivo de preocupação para o agricultor por representar uma ameaça constante à produção dessa fruta.

Diversos insetos-pragas acometem a cultura, diminuindo significativamente a produção, e um dos principais é o moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*). Como consequência do ataque do moleque, o desenvolvimento da planta fica prejudicado, as folhas da bananeira amarelecem, os cachos se tornam pequenos e as plantas ficam sujeitas ao tombamento. Além disso, também ficam mais suscetíveis à penetração de fungos e bactérias. A praga é responsável por

perdas de até 80% na produção de bananas, causando perda total em bananeiras recém-plantadas (VIEIRA e RIBEIRO, 2015).

Para Fancelli (2012), *Metamasius* spp. comumente não é citado como praga da bananeira, entretanto, danos causados pelas larvas de *M. hemipterus* também foram observados em áreas de produção comercial, assim, justifica-se a importância do monitoramento para detectar sua presença. Ainda segundo o autor, recomenda-se a realização de vistorias mensais ao bananal, procurando observar danos no pseudocaule. Principalmente em sistemas de produção orgânica, o monitoramento de *Metamasius* spp. assume função estratégica, devendo, pois, ser utilizado complementarmente à avaliação de danos causados às plantas.

Além das práticas culturais recomendadas para a cultura, a utilização de *B. bassiana* pode constituir-se em importante ferramenta para o biocontrole em bananais. Estudos evidenciam o controle ou manejo de insetos na cultura e, nessa perspectiva, a vistoria permanente ou o monitoramento do pomar é uma prática fundamental para a detecção e prevenção de problemas fitossanitários (CORDEIRO e MESQUITA, 2000).

Em um estudo sobre o controle biológico de pragas no Brasil por meio de *B. bassiana*, Dalzoto (2009) afirma que no Brasil são produzidos inseticidas e outros produtos a base do fungo entomopatogênico *B. bassiana*, os quais podem ser utilizados em programas de controle biológico de pragas em diferentes culturas. Assim, o controle biológico de pragas utilizando como agente o fungo *B. bassiana* é objeto de contínuos estudos no Brasil.

O melaço de cana-de-açúcar é um atrativo eficiente usado em alguns tipos de iscas para monitoramento/coleta de insetos-praga no campo (Zucoloto, 2000) e também de coleobrocas da bananeira (Oliveira et al., 2010).

Diante do exposto, esse trabalho objetiva monitorar e/ou controlar as coleobrocas da bananeira (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasium* sp.) com a utilização de boveril e melaço de cana-de-açúcar, contribuindo assim, com a difusão de tecnologia viável para a produção orgânica/agroecológica da bananicultura na microrregião do Brejo paraibano.

METODOLOGIA

O trabalho de monitoramento/controlado das coleobrocas da bananeira (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp.) foi realizado no período de 13 de agosto a 24 de outubro de 2015 em sistema de

monocultivo de bananeiras com mais de 5 anos de idade, em três propriedades do município de Bananeiras, microrregião do Brejo paraibano, tradicionalmente produtora de bananas (*Musa spp.*). A produção de banana na região é de base familiar e de natureza orgânica em sua quase totalidade, destacando-se a cultivar Pacovan, variedade esta que recebeu os tratamentos.

Inicialmente foram realizadas visitas aos produtores rurais para seleção das propriedades que sediariam o experimento. Após selecionar as áreas, iniciou-se a demarcação das quatro faixas de solo com 200m² cada (Figura 1), correspondentes às parcelas nas quais o experimento foi instalado, procedimento este realizado nas três propriedades.



Figura 9-Demarcação das parcelas no campo. Bananeiras, PB, 2015.

Para a avaliação da infestação de insetos, seguiu-se a metodologia adotada por Mesquita (2003), assim foram instaladas nas parcelas de todas as áreas experimentais, iscas do “tipo telha” constituídas com o colmo das bananeiras que já haviam produzido, cortados longitudinalmente, com cerca de 40 cm de comprimento, contendo um dos tratamentos: 1) Boveril, produto microbiano formulado com pó de amido de arroz na concentração de 1×10^9 conídios viáveis g⁻¹ (conforme recomendação do fabricante), aplicado sobre a face cortada da isca; 2) melão de cana de açúcar diluído a 10%; 3) testemunha (isenta de atrativo), sendo duas iscas por tratamento dentro de cada parcela. As armadilhas, recém confeccionadas, foram posicionadas ao lado das touceiras, com a parte seccionada voltada para o solo, e vistoriadas semanalmente para a remoção e contagem dos adultos. As contagens ocorreram nos meses de agosto, setembro e outubro de 2015, totalizando seis contagens em cada área.

As iscas foram renovadas quinzenalmente e distribuídas de forma equidistante nas parcelas das áreas experimentais, sendo colocadas na proporção de 600 por hectare (seis iscas por parcela).

Para a avaliação estatística de infestação dos insetos, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados coletados estimou-se os valores médios, em cada tratamento, de insetos coletados no período de seis semanas (Tabela 1). Não se verifica diferença estatística entre os tratamentos estudados para nenhuma das duas espécies coletadas (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasius sp.*). Tanto o melão quanto o fungo atraíram igualmente, quando comparado com a testemunha, os adultos das coleobrocas evidenciando que a isca “tipo telha”, bastante utilizada no monitoramento/controle destes insetos, por si só, foi eficiente para a captura dos mesmos.

De acordo com Oliveira et al. (2010), o uso do fungo *Beauveria bassiana* quando associado com o melão mostrou-se viável no controle da *C. sordidus* na cultura da bananeira, entretanto quando as iscas não continham qualquer dos atrativos, capturaram insetos em níveis significativamente inferiores, indicando que o atrativo alimentar melão juntamente com o fungo *B. bassiana*, poderão ser utilizados de forma integrada no controle de *C. sordidus* na cultura da bananeira.

Tabela 1. Numero de insetos (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasius sp.*) coletados em iscas usando boveril e melão de cana-de-açúcar, em três áreas cultivadas com banana no município de Bananeiras, PB.

Tratamentos	<i>Cosmopolites sordidus</i>	<i>Metamasius sp.</i>
Testemunha	54,5	50,7
Melão	46,4	49,1
<i>Beauveria</i>	42,2	48,4
valor de P *	0,366	0,201
CV (%)	28,01	24,83

* não significativo.

No presente trabalho, observa-se que o nível de infestação do moleque-da-bananeira *C. sordidus* (Figura 2) encontra-se acima do nível de dano econômico que, de acordo com Gallo et al. (2002) é de 5 adultos/isca/mês. Em todos os tratamentos foi possível coletar um número médio, oriundo das três propriedades, acima deste valor em todas as semanas de coletas, o que poderia justificar a elevada captura de insetos em todos os tratamentos, inclusive nas iscas das testemunhas.

Os danos ocasionado pelo moleque-da-bananeira (*C. sordidus*) bem como o indivíduo adulto capturado nas iscas no presente estudo, podem ser observados, respectivamente, nas Figuras 3 e 4.

Cabe ressaltar ainda a elevada incidência do falso moleque da bananeira (*Metamasius* sp.) (Tabela 1), associados ao bananal nas áreas de cultivos estudadas, sendo atraídos pelas iscas utilizadas na captura de adultos da broca-do-rizoma. Esses insetos não eram considerados pragas principais da cultura, pois ocorriam em pseudocaulos tombados, em decomposição, ou em plantas depauperadas (FANCELLI, 2004). Entretanto, há relatos do ataque desses insetos em bananais em produção (FANCELLI et al., 2012; BROGLIO et al., 2014), semelhante ao que vem se observando no município de Bananeiras, Paraíba.

De acordo com o nível de infestação observados nas áreas de coletas, faz-se necessário o manejo tanto do moleque da bananeira quanto do falso moleque da bananeira, evitando maiores danos à cultura neste município.

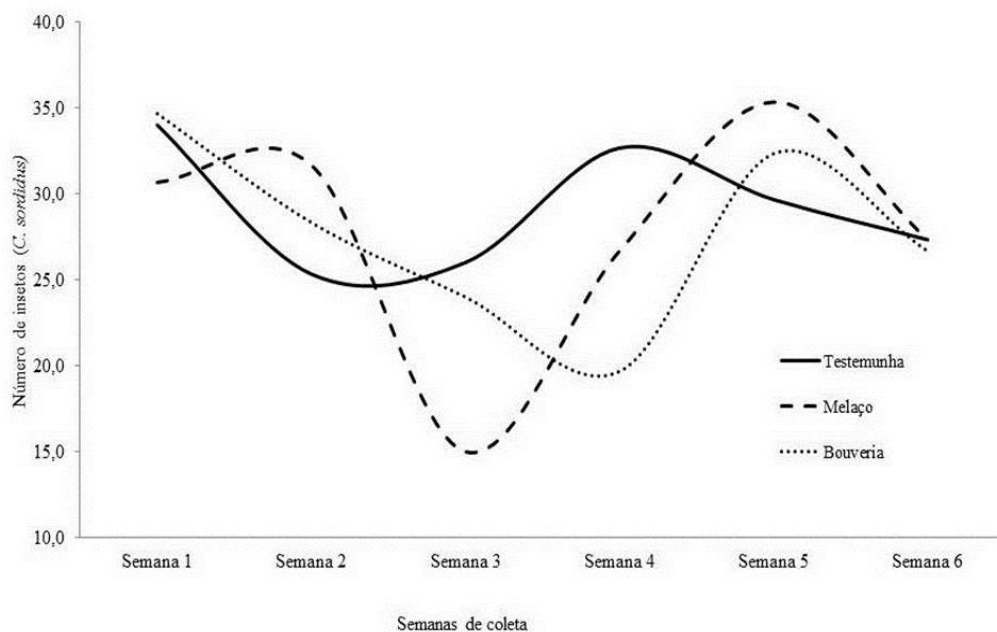


Figura 10-Numero médio de insetos (*C. sordidus*) coletados por semana em cada tratamento. Bananeiras, PB, 2015.



Figura 3-Dano ocasionado pelo de moleque-da-bananeira (*C. sordidus*). Bananeiras, PB, 2015.



Figura 4-Individuo adulto do moleque-da-bananeira (*C. sordidus*) capturado nas iscas. Bananeiras, PB, 2015.

O experimento continua em campo e os dados permanecem sendo coletados semanalmente. É possível que, com a continuidade deste estudo, possa ser evidenciado diferença entre os tratamentos na incidência de adultos das coleobrocas da bananeira (*Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp.) nestas áreas de cultivo no município de Bananeiras, PB.

CONCLUSÃO

O bioinseticida a base de *Beauveria bassiana* e o melaço de cana-de-açúcar atraíram igualmente as coleobrocas *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp. na cultura da bananeira;

A infestação pelo moleque da bananeira (*C. sordidus*) encontra-se acima do nível de dano econômico nas áreas estudadas;

Faz-se necessário o manejo tanto do moleque da bananeira (*C. sordidus*) quanto do falso moleque da bananeira (*Metamasius* sp.), evitando maiores danos à cultura no município de Bananeiras, PB.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores do município de Bananeiras, PB, que tão gentilmente nos permitiram adentrar no espaço familiar para a realização deste trabalho.

A Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABANORTE. *Mamão e banana na Paraíba estão em Alta*. 2015. Disponível em: <<http://www.abanorte.com.br/noticias/mamao-e-banana-na-paraiba-estao-em-alta>>. Acesso em: 8 dez. 2015.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. *Anuário Brasileiro da Fruticultura*. 2014. Erna Regina Reetz ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 2015. 104 p.
- DALZOTO, P. R.; UHRY, K. F. *Controle biológico de pragas no Brasil por meio de Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *Biológico*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 37-41, 2009.
- CORDEIRO, Z. J. M.; MESQITA, A. L. M. *MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS*. In: CORDEIRO, Z. J.M. *Banana Fitossanidade*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap.2, p. 15-19.
- FANCELLI, M.; BORGES, A. L.; RITZINGER, C. H. S. P.; SILVA, D. dos S.; RINGENBERG, R. *Metamasius hemipterus* L. como praga de bananeiras cv. Terra. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, n. 3, p. 944-946, 2012.
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. *Fruticultura-Banana: Desenvolvimento Regional Sustentável*

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Brasília. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaultm>>. Acesso em: 8 dez. 2015.
- MALAGODI-BRAGA, Kátia Sampaio et al. *Incidência do Moleque-da-bananeira em uma Área Degradada em Transição Agroecológica*. Cadernos de Agroecologia, v. 9, n. 4, 2015.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do Agronegócio : Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Assessoria de Gestão Estratégica.– Brasília : Mapa/ACS, 2013. 96 p. Brasil. 2013.
- MESQUITA, A.L.M. *Importância e métodos de controle do “Moleque” ou Broca-do-Rizoma-da-Bananeira*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 6p. (Circular Técnica 17). *Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas*. Brasília. Editora. Fundação Banco do Brasil. V.3. 52 p. 2010.
- SILVA, J.R.; CORDEIRO, Z. J. M. *FITOSSANIDADE NA EXPORTAÇÃO DE BANANA*. In: CORDEIRO, Z. J.M. *Banana Fitossanidade*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap.1, p. 9-14.
- VIEIRA, J. F; RIBEIRO, N. de C. *Aspectos da broca-do-rizoma ou moleque da bananeira*. ABANORTE 2015. Disponível em: < <http://www.abanorte.com.br/noticias/mamao-e-banana-na-paraiba-estao-em-alta>>. Acesso em: 8 dez. 2015.
- BROGLIO, S. M. F.; DOS SANTOS J. M.; BATISTA, N. S.; DOS SANTOS, J. R. T.; MICHELETTI, L. B. *REGISTRO DE ESPÉCIES DE COLEOBROCAS ATACANDO BANANEIRAS DA CULTIVAR ‘TERRA’*. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 200 – 204, jan. – mar., 2014.
- DE OLIVEIRA, F. Q.; MALAQUIAS, J. B.; FERREIRA, L. L.; RIBEIRO, T. de S.; PEREIRA, A. I. de A. *EFFICACY OF MOLASSES AND Beauveria bassiana (Balsamo) Vuill ON THE CONTROL OF Cosmopolites sorditus Germar, 1824*. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, v. 7, n. 2, p. 127-132, abr./jun. 2010.
- FANCELLI, M. Pragas e seu controle. In: BORGES A. L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). *O cultivo da Bananeira*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 195-208.
- GALLO, D. et al. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- ZUCOLOTO, F.S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 67-80.

IMPLANTAÇÃO DE INSTRUMENTO DE COBRANÇA PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: DESAFIO AOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

José Laécio de MORAES, Doutorando em Geografia UNESP laeciomoral@hotmail.com

RESUMO

O crescimento da população mundial acontece enquanto as cidades dispõem de sistemas inapropriados para lidar com o lixo, uma vez que a gestão de resíduos sólidos pode ser entendida como um dos serviços públicos mais complexos e caros, necessitando de grandes investimentos por parte do orçamento municipal, ocorrendo isso, mesmo nos casos em que os serviços são organizados e operados corretamente. Um preocupante problema relacionado à gestão pública dos resíduos sólidos no Brasil é a cobrança ou não pelos serviços de coleta, gestão e tratamento destes, pois muitas vezes o pagamento se considera como um “pecado” do administrador, dificultando a implantação desta nova taxa. Nesse sentido, é importante considerar que grande parte dos municípios brasileiros não cobra por esse tipo de serviço, gerando sérios problemas de desinformação administrativa e econômica, pois as pessoas não sabem o quanto produzem e nem tampouco o quanto é gasto para dispor os resíduos que geram, não havendo, desta forma, um incentivo aos agentes produtores de resíduos para que mudem de comportamento, como seria a redução da produção na fonte produtora. As prefeituras podem instituir taxas referentes aos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final, esses são os chamados serviços divisíveis, pois é possível fracionar quanto cada imóvel gerou de resíduo. Concluímos que uma realidade urgente a resolver é a necessidade de que alguém pague os custos da gestão dos resíduos no Brasil. Neste caso, a lógica indica que essa obrigação caberia aos geradores, independente do seu porte (pequenos, médios ou grandes).

Palavras-chave: gestão de resíduos sólidos; taxas de serviços; gestão pública

ABSTRACT

The growing world population comes as cities have inappropriate systems for dealing with waste, since the solid waste management can be understood as one of the most complex and expensive public services, requiring large investments by the municipal budget, this occurring, even in cases in which

services are organized and operated correctly. A serious problem related to public solid waste management in Brazil is charging or not the services of collection, management and treatment of these, since often the payment is considered as a "sin" administrator, hindering the implementation of this new fee. Therefore, it is important to consider that most municipalities do not charge for this type of service, causing serious problems of administrative and economic misinformation, because people do not know how much produce and nor how much is spent to dispose their waste , and there is thus an incentive for producers of waste agents to change their behavior, as would be the reduction of production in the production source. Municipalities can impose rates on collection, transport, treatment and disposal, these are called divisible services, it is possible to fractionate as each property generated residue. We conclude that an urgent reality to solve is the need for someone to pay the costs of waste management in Brazil. In this case, the logic indicates that this obligation would be up to generators, regardless of its size (small, medium or large).

Keywords: solid waste management; charges for utilities; public management

INTRODUÇÃO

Semelhantemente ao que acontece em outros países da América Latina e do Caribe, o Brasil enfrenta desafios na gestão de seus recursos ambientais considerados, por muitos, como quase inalcançáveis, dentre estes, à gestão de seus resíduos sólidos urbanos, considerado um problema recorrente e particularmente mais grave em países com maiores demandas de serviços de limpeza pública, têm preocupado pesquisadores e gestores públicos por tratar-se de um problema que afeta diretamente a qualidade ambiental e a saúde da população em geral (ACURIO et al., 1997).

Um componente a ser considerado quando tratamos da temática dos resíduos sólidos consiste na geração desses, sendo que esta depende de diversos fatores, sejam eles: culturais, hábito de consumo, poder aquisitivo, fatores climáticos, nível educacional (LIMA, 1995 apud FARIA, 2002) e das características de sexo, idade, costumes e outras características dos grupos populacionais.

Em estudo realizado pela *Global Partnership on Waste Management* (GPWM) foi apontada a tendência de que em 2030, a classe média mundial chegue a 4,9 bilhões de pessoas, com novos consumidores no mercado, o preocupante é que o mesmo estudo aponta que esse crescimento acontece enquanto as cidades dispõem de sistemas inapropriados para lidar com o lixo, uma vez que a gestão de

resíduos sólidos pode ser entendida como um dos serviços públicos mais complexos e caros, necessitando de grandes investimentos por parte do orçamento municipal, que na maioria das vezes é insuficiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 2012, p. 51).

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2010, apresentado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, apontou que os municípios brasileiros, de forma geral, apresentaram uma elevada cobertura do serviço regular de coleta domiciliar, igual a 98,5% da população urbana, sendo coletados mais de 35,4 milhões de toneladas de resíduos durante o ano de 2010 nos municípios participantes da pesquisa, sendo que a quantidade produzida *per capita* variou entre 0,79 kg/hab./dia e 1,40, nas regiões Sul e Centro-Oeste, respectivamente, enquanto a média nacional foi de 0,93 kg/hab./dia. As informações constantes no diagnóstico permitem estimar que sejam coletados cerca de 53 milhões de toneladas de resíduos no ano. (BRASIL, 2012a).

COBRANÇA PELA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um preocupante problema relacionado à gestão pública dos resíduos sólidos é a cobrança ou não pelos serviços de coleta, gestão e tratamento destes, pois muitas vezes o pagamento se considera como um “pecado” do administrador, dificultando a implantação desta nova taxa. Nesse sentido, é importante considerar que grande parte dos municípios brasileiros não cobra por esse tipo de serviço, gerando sérios problemas de desinformação administrativa e econômica, pois as pessoas não sabem o quanto produzem e nem tampouco o quanto é gasto para dispor os resíduos que geram, não havendo, desta forma, um incentivo aos agentes produtores de resíduos para que mudem de comportamento, – como seria a redução da produção na fonte produtora.

Ao anterior se agrega, e não menos preocupante, ainda, é o fato de como não existe um item de recurso financeiro específico para essa gestão, orçamento que acabará saindo de outros itens do orçamento municipal, como educação e saúde, fato que prejudica administrativamente estas áreas, pois, em muitos casos, já se possui déficit de recursos para elas. (BRASIL, 2007a).

Do ponto de vista de entidades privadas, a visão da Associação Brasileira de Limpeza Pública (ABLP), ao tratar da cobrança pela gestão dos resíduos sólidos, argumenta que "as prefeituras podem instituir taxas referentes aos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final. Esses são os

chamados serviços divisíveis, pois é possível fracionar quanto cada imóvel gerou de resíduo" (ABLP, 2012, p. 20). O que se torna uma realidade urgente a resolver é a necessidade de que alguém pague os custos da gestão dos resíduos. Neste caso, a lógica indica que essa obrigação caberia aos geradores, independente do seu porte (pequenos, médios ou grandes).

Com esse entendimento, foi somente a partir da segunda metade do século XIX, que os serviços de limpeza urbana, coleta e disposição final do lixo passaram a ser executados e cobrados de forma sistemática pelo Poder Público nos grandes centros urbanos tanto da Europa quanto da América (FARIA, 2002).

Em termos jurídicos, a Constituição Federal, em seu art. 145, II, autoriza os entes públicos instituir taxas em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou posto à sua disposição. A taxa é decretada em lei e autorizada num ano para cobrança no exercício imediato (BRASIL, 1988).

Agora na visão do Poder Público, o Ministério das Cidades apontou através de estudos publicados recentemente que os órgãos públicos que tratam do manejo de resíduos sólidos urbanos nos municípios são, em sua grande maioria, órgãos da administração direta (94,4%). Sendo que as empresas públicas (2,7%), autarquias (2,2%) e as sociedades de economia mista com administração pública (0,7%) são a pequena minoria (Gráfico 8), fator que contribui para aumentar ainda mais a responsabilidade direta dos gestores municipais com a gestão desses resíduos (BRASIL 2012a).

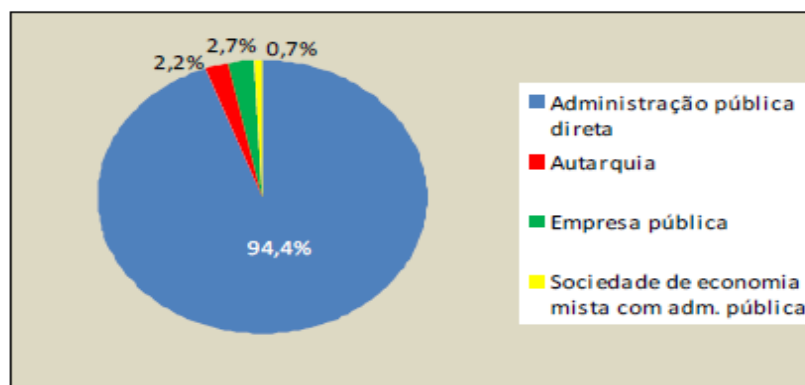


Gráfico 1. Natureza jurídica dos órgãos gestores do manejo de RSU participantes do SNIS-RS 2010, segundo percentual de participação.
Fonte: BRASIL, 2012a.

Do ponto de vista espacial, as estratégias de gestão podem ser notadas também analisando-as de forma regionalizada pelos órgãos que fazem o manejo dos resíduos sólidos. Um exemplo disso é a ausência de qualquer autarquia ou sociedade de economia mista e um baixíssimo percentual para empresa pública, apenas uma (1,3%) na região Norte, enquanto a mesma região os órgãos que integram a administração pública direta somam um percentual 98,7%. (BRASIL, 2012a).

Nas outras regiões, os valores quantitativos condizem com as médias do País, sendo que a soma dos percentuais de autarquias e empresas públicas alcança aproximadamente 5%, apesar de também ser alta a incidência de órgãos integrantes das administrações públicas diretas, (BRASIL, 2012a).

Quanto aos órgãos que fazem a gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos, percebe-se a predominância daqueles que executam os serviços de forma exclusiva, são em torno de 64,9%, enquanto o percentual daqueles que também prestam outros serviços, como serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário totalizam apenas 17,7%, conforme demonstra o Quadro 1 (BRASIL, 2012a).

Região	Quantidade de municípios	Prestação de serviços de água e esgoto, ou ambos pelo órgão de manejo RSU			
		Somente manejo RSU	Manejo RSU + água	Manejo RSU + esgotos	Manejo RSU + água + esgotos
	(município)	%	%	%	%
Norte	77	64,9	9,1	7,8	18,2
Nordeste	395	68,6	7,6	13,7	10,1
Sul	795	58,6	1,1	12,8	27,4
Sudeste	666	68,8	13,8	5,7	11,7
Centro-Oeste	137	72,3	11,7	3,6	12,4
Total	2.070	65,0	7,4	9,9	17,7

Quadro 1. Órgãos gestores do manejo de RSU participantes do SNIS-RS que prestam outros serviços de saneamento, segundo região geográfica.

Fonte: BRASIL, 2012a.

Entretanto, diferentes estudos revelam que, independentemente da qualidade dos serviços ofertados, as receitas arrecadadas não conseguem cobrir os custos com a gestão dos resíduos. Agravando-se ao fato, dados existentes em outras fontes de informação apontam que no Brasil, em média 5 a 15% do orçamento dos municípios é consumido em limpeza urbana, manejo, gestão e disposição final de resíduos sólidos (SELUR, 2011).

Complementando o exposto anteriormente, Faria (2002) afirma que:

(...) atualmente a taxa de limpeza pública não perfaz receita suficiente para sustentar o serviço. Assim, o tratamento dos resíduos sólidos de quase todos os municípios é custeado pelo Tesouro Municipal, cujos recursos provêm dos impostos municipais (IPTU, ISS e ITBI, art. 156 da CF), da taxa específica do serviço de limpeza pública e, ainda, do Fundo de Participação dos Municípios (FARIA, 2002, p. 59).

Estudos apontam, ainda, que o valor cobrado pelo serviço realizado varia de acordo com a quantidade de população dos municípios. Assim, os municípios com população de até 30.000 habitantes têm um custo estimado de cerca de R\$ 48,30/t de resíduos sólidos coletados, transportados e tratados, enquanto nos municípios de população entre 1.000.001 e 3.000.000 de habitantes esse gasto passa para R\$ 58,61/t, situação que preocupa os gestores públicos, dada a ausência de fontes de financiamento para esses serviços na maioria dos municípios brasileiros, sendo que 35,4% não cobram por serviços regulares de limpeza pública efetuados (BRASIL, 2007a).

Ainda segundo Brasil (2012a), estima-se que, fazendo-se um rateio para a população urbana do País, o valor das despesas com o manejo dos resíduos sólidos seja de R\$ 73,48 por habitante/ano, registrando-se os menores valores na região Norte (R\$ 52,03) e os mais elevados na região Centro-Oeste (R\$ 89,33). A média nacional encontra-se por volta de R\$ 74,00 *per capita*, igualando-se a ela as médias das outras regiões brasileiras. Analisando mais profundamente o estudo do Ministério do Meio Ambiente, percebe-se que as prefeituras tiveram um gasto aproximado de R\$ 11,8 bilhões com despesas de pessoal, veículos, manutenção, insumos e demais remunerações, exceto investimentos, para a lida com os resíduos sólidos urbanos em todo o Brasil, fator preocupante, quando consideramos a deficiência na existência de mecanismos de arrecadação para financiar esses gastos.

Legalmente, o Art. 30 da Constituição Federal garante aos municípios a competência de legislar sobre assuntos de interesse local e instituir e arrecadar os tributos de sua competência e efetuar a devida aplicação de suas rendas (BRASIL, 1988), nesse contexto entende-se que a cobrança pelos serviços de gestão de resíduos sólidos está contemplada pela legislação federal.

Mais especificamente a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445 de 2007, em seu artigo 29, garante que:

terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades (BRASIL, 2007b).

Na visão de Brasil (2012b), uma antiga discussão sobre a implementação ou não de mecanismos de cobrança por serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos foi encerrada após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em agosto de 2010. Esta lei exige uma série de obrigações, como o fato de que os planos sejam transparentes sobre a lógica do sistema de cálculos de composição dos custos da prestação de serviços públicos, e a forma como estes serão cobrados aos seus usuários. Para cumprir a disposição anterior, deve observar-se as proporções entre os níveis de geração, sendo vedado a realização, pelo poder público, participar em qualquer uma das etapas da gestão de resíduos que seja de responsabilidade dos seus geradores, estando, estes últimos, obrigados a implementar seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Para a ABLP (2012, p. 20) "a cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos é justa para manter a sustentabilidade financeira do município. Afinal, com as metas trazidas pela PNRS, os municípios e toda a população precisam arcar com os custos de uma gestão alinhada com os novos valores ambientais".

Ainda com relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos, esta norma federal prevê que no conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos exista um "sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007" (BRASIL, 2010).

FORMAS DE COBRANÇA PELA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As formas de gestão de resíduos sólidos são diretamente influenciadas pela sua capacidade econômica de manter-se viável, ou ao menos possível de ser executado com os recursos disponíveis. Sabendo-se que corresponde a uma obrigação legal dos municípios gerenciarem os resíduos domiciliares nele gerados, é necessário pensar-se de onde virão os recursos financeiros para financiar sua gestão, quando este serviço se realiza de forma direta através de órgão da administração municipal, habitualmente os gestores utilizam parte dos recursos do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para financiar as despesas com o manejo dos resíduos sólidos.

No caso de autarquias, estas devem possuir capacidade de se autoadministrar a respeito das matérias específicas que lhes foram conferidas pela pessoa pública política que lhes deu vida, ou seja,

deveriam ser responsáveis por gerenciar suas receitas e despesas de forma a manter-se equilibrada economicamente e executando os serviços a ela atribuídos com eficiência e qualidade desejadas. Sendo o principal desafio de uma autarquia que gere o manejo de resíduos sólidos, conseguir fontes de financiamento para tal objetivo, uma vez que instrumentos de cobrança por serviços desse tipo ainda são incipientes e rejeitados pelos usuários deste serviço no Brasil.

Já quanto às empresas de economia mistas, têm a vantagem de contar não somente com os investimentos públicos, mas também permitem investimentos diretos do setor privado. Em contrapartida esbarram com a difícil tarefa de criar mecanismos de retorno para seus lucros através da cobrança direta pelos serviços prestados, fato que também não é bem aceito pelos usuários, tendo em vista a cultura amplamente disseminada nos brasileiros de que os resíduos são um problema para os governantes resolverem e que o poder público dispõe de recursos financeiros para esse fim, fato que na maioria dos casos não condiz com a realidade de muitos municípios.

Segundo Brasil (2012b), grande percentual de municípios agrega os custos com os serviços de manejo dos resíduos nas alíquotas de cobrança do IPTU, ou o fazem por meio da cobrança via boleto de consumo de água e esgoto (através de convênios). No primeiro caso, se cobra um valor fixo, fato que nem sempre garante a cobertura dos gastos operacionais por não considerar a quantidade de resíduo sólido gerado por domicílio, o que corresponde a uma estimativa muito geral em que os contribuintes não têm ciência do que estão pagando. Já na segunda forma de cobrança (por meio de boleto de consumo de água e esgotamento sanitário), a grande vantagem desse modelo de cobrança está em que a arrecadação de receita para cobertura de gastos com limpeza pública é mais segura, pois o fato de a água e a eletricidade serem serviços essenciais, o pagamento dessas faturas acaba sendo mais frequentes e constantes comparando-se ao pagamento de IPTU (SELUR, 2011).

O pagamento da taxa de limpeza pública no IPTU tem sido apontado como um instrumento ineficiente não apenas por ser incapaz de cobrir ou se aproximar de cobrir os gastos com a gestão dos resíduos sólidos, mas também por homogeneizar os pagantes, não havendo benefícios para aqueles que separam os resíduos e dão destinação adequada a eles, daqueles que enviam todos os resíduos ao aterro sanitário. Além disso, essa taxa não é discriminada, sendo difícil de geri-la.

Um exemplo desse tipo de cobrança foi enunciado por Faria (2002) quando explica que a taxa paga para a remoção do lixo na cidade do Rio de Janeiro é cobrada anualmente junto com a taxa de iluminação pública e com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Faria (2002) continua explicando que:

o valor da taxa refere-se ao valor presumido dos custos do serviço de limpeza pública prestado. A taxa tem como base de cálculo o IPTU, isto é, cada imóvel tem o seu cálculo baseado na área construída do imóvel, na região urbana onde ele se situa, no seu valor venal e, ainda, em um fator de ponderação decorrente do seu tipo de uso (domicílio, mercado, comércio, banco etc.) e sobre esse somatório de fatores de um imóvel incide uma alíquota (FARIA, 2002, p. 59).

Conforme Brasil (2011), em função das características da composição e da produção dos resíduos (análise gravimétrica, projeção de evolução da produção de resíduos, entre outros) e das metas estabelecidas para a sua efetivação, recomenda-se que seja implementada uma combinação de Instrumentos Econômicos (IEs) para a cobrança pelos serviços de gestão dos resíduos sólidos. Dentre eles, estão:

- Taxa de coleta por unidade de resíduo gerado, que deve ser principalmente aplicada em municípios de grande porte, para maior eficiência do sistema.
- Taxa aplicada sobre o tipo de destinação final, paga pelo município ao órgão federal ou estadual (ou em certos casos, paga pela população), que tem por finalidade reduzir a quantidade de resíduo eliminado em lixão, aterro controlado ou sanitário.
- Tarifas para embalagens e materiais acordados na logística reversa: Os postos de coleta da logística reversa, como por exemplo, os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) e os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), podem ser criados priorizando a contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que estas são as responsáveis por grande parte do volume de materiais reciclados no país.
- Incentivos à implementação de projetos MDL em aterros sanitários e tratamento de resíduos agropecuários;
- Incentivos à compostagem através de incentivos fiscais e/ou subsídios;
- Considerar critérios de gestão de resíduos sólidos para distribuição de ICMS Ecológico nos Estados que possuem legislação. (BRASIL, 2011, p. 52).

A institucionalização de instrumentos apropriados de cobrança específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e sem vinculação ao IPTU se constitui num dos instrumentos de fortalecimento da gestão desses serviços, sendo a principal estratégia do Governo Federal apoiar os municípios através da:

formatação e implementação de modelos adequados de cobrança de forma a: (i) garantir o acesso aos serviços por parte de toda a população abrangida pela área ou 100% de cobertura da prestação dos serviços de coleta/tratamento/disposição final em todo o território abrangido pelo Consórcio/município; (ii) sustentabilidade econômico-financeira do sistema como um todo. (BRASIL, 2011, p. 75)

Outro ponto de importante consideração econômica reside no fato de que a receita do IPTU está vinculada a diversos outros compromissos municipais e dispõe de percentuais mínimos que devem ser aplicados em áreas específicas da administração municipal, não sendo atrelado diretamente à gestão de

resíduos sólidos municipais, daí a necessidade de aplicação de alguns tipos de instrumentos de cobrança específicos para a gestão destes resíduos.

Do ângulo prático, Faria (2002, p. 60) acredita que "a tendência no mundo moderno é fazer com que cada cidadão 'pague pelo que joga fora', ou seja, a cobrança seria feita a cada contribuinte pela real quantidade de resíduos, em peso ou volume, por ele gerado".

Já o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, como norma superior que veio para legislar e ordenar o caos existente no setor de resíduos, em seu capítulo de metas, apresenta a situação atual do setor e faz projeções, baseando-se no plano de metas para a Federação, e para que os municípios brasileiros com cobranças por serviços de Resíduos Sólidos Urbanos sem vínculo com IPTU, determina que fossem apresentados três cenários para o plano de metas, sendo eles: Favorável/Legal, Intermediário e Desfavorável, conforme Quadro 3. No cenário mais favorável, em 2031, 95% dos municípios brasileiros deveriam ter implantados os seus sistemas de cobranças específicos para resíduos sólidos, sendo que para o mesmo período em uma projeção desfavorável a meta cairia para 75% dos municípios.

Em se tratando de Região Nordeste, a situação futura não deixa de ser preocupante, uma vez que se constata que apenas 5% dos municípios fazem a cobrança de forma separada do IPTU, sendo esta região a que terá grandes desafios a serem enfrentados para alcançar suas metas, que mesmo em um cenário desfavorável, deverá ter implantado, até 2031, instrumentos de cobrança, em pelo menos, 55% de seus municípios, já no cenário favorável essa meta deverá alcançar os 92% de municípios.

Meta	Região	Situação Atual	Plano de Metas Favorável / Legal				
Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	Brasil	11	2015	2019	2023	2027	2031
	Região Norte	8	45	55	65	75	95
	Região Nordeste	5	32	45	60	70	90
	Região Sul	15	30	40	55	65	92
	Região Sudeste	15	55	70	85	90	98
	Região Centro-oeste	12	50	65	80	85	96
	Custo	12	45	55	70	75	94
Meta	Região	Situação Atual	Plano de Metas Intermediário				
Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	Brasil	11	2015	2019	2023	2027	2031
	Região Norte	8	40	52	65	75	85
	Região Nordeste	5	30	40	45	55	70
	Região Sul	15	25	35	40	50	70
	Região Sudeste	15	50	60	75	85	90
	Região Centro-oeste	12	50	60	70	80	85
	Custo	12	40	50	60	70	80
Meta	Região	Situação Atual	Plano de Metas Desfavorável				
Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	Brasil	11	2015	2019	2023	2027	2031
	Região Norte	8	35	48	55	68	75
	Região Nordeste	5	26	38	42	55	60
	Região Sul	15	23	32	38	52	55
	Região Sudeste	15	48	65	75	85	95
	Região Centro-oeste	12	44	60	72	81	95
	Custo	12	30	40	48	62	70

Quadro 3. Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU.
Fonte: Brasil (2011, p.93)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A remuneração dos custos da gestão integrado de resíduos sólidos pode ocorrer das seguintes formas: a) Pela totalidade das receitas não vinculadas do município, basicamente formadas por impostos e transferências constitucionais, sendo o serviço considerado benéfico à população em geral, sem possibilidade de individualização dos respectivos usuários; b) Por meio de taxa de utilização efetiva ou potencial de serviços, como forma de remuneração de atividade estatal divisível e específica, e; c) Por tarifa, configurando um preço público a ser cobrado do tomador do serviço.

Dada a falta de recursos financeiros, as administrações municipais devem rever a tradicional forma de financiar o sistema dos serviços de resíduos sólidos, aquelas financiadas pelas receitas totais do município ou aquelas financiadas por meio de taxa de limpeza pública.

A questão, no entanto, é polêmica pelas seguintes razões: a) Desgaste político; b) Dificuldade de se estabelecer uma forma adequada de cobrança de todos os serviços envolvidos no processo de gestão dos resíduos sólidos; c) Dificuldade de se estabelecer uma forma adequada de cobrança para as

várias categorias de geradores; d) Inexistência de um mecanismo de medição dos resíduos; e) Deficiência das administrações de identificar os verdadeiros custos da gestão.

Várias tem sido as soluções encontradas para resolver esta questão, entre elas: a) Cobrança de tarifa para a coleta e a disposição final de resíduos sólidos residenciais, comerciais, industriais assemelhados e oriundos de unidades de saúde, bem como para disposição final dos resíduos especiais provenientes de grandes geradores, de entulho e materiais de construção e de galharia. Isto porque, nestes casos, é possível estabelecer um preço a ser cobrado de cada usuário do serviço, de acordo, por exemplo com a quantidade e tipo do lixo; b) Financiamento pelo caixa único municipal somente para os serviços de limpeza de logradouros públicos, situação na qual se enquadrariam os serviços de varrição de ruas, pois a indivisibilidade destes serviços dificulta sua cobrança.

Assim sendo, a remuneração dos custos dos serviços de resíduos sólidos pode ser dividida simplesmente em coleta de lixo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final. Dessa forma, pela coleta de lixo domiciliar, cabe a prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo.

O valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo – TCL pode ser calculado simplesmente dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade. Todavia, esse valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais e operacionais.

Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objetos de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem grandes entraves para o cumprimento das metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, especialmente as que tinham prazos pré-estabelecidos, são: (1) ainda existem milhões de lixões ativos, (2) falta planejamento para a gestão de resíduos e (3) é deficitária educação ambiental da população e inegável o despreparo técnico dos municípios para gerir a coleta seletiva. Ainda que se trate de um assunto polêmico, sujeito a julgamento popular, em um cenário político em que a população já sofre com o pagamento de altos encargos tributários, o tema da limpeza urbana não pode ser simplesmente considerado um ônus político de difícil solução, ao contrário, deve ser tratado como serviço público essencial que é, desvinculado de qualquer pretensão eleitoreira, haja vista que

esses serviços necessitam, em regra, de vultuosos investimentos que atualmente, na maioria dos municípios, são remunerados pelo orçamento público, sem qualquer vinculação.

Um outro desafio ao Poder Público brasileiro é o estabelecimento de formas de remuneração dos serviços de resíduos sólidos que sejam precedidos por estudos de viabilidade e sustentabilidade econômica do sistema de gerenciamento integrado. Tais estudos deverão identificar e analisar os custos do sistema, considerando o desenho de cenários futuros, bem como compatibilizar custos a possíveis fontes de financiamento.

Concluimos que uma realidade urgente a resolver é a necessidade de que alguém pague os custos da gestão dos resíduos no Brasil. Neste caso, a lógica indica que essa obrigação caberia aos geradores, independente do seu porte (pequenos, médios ou grandes).

REFERÊNCIAS

- ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPETA, F., 1997. *Diagnóstico de la Situación de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo/Organización Panamericana de la Salud –BID/OPAS.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA - ABLP. *Revista LIMPEZA PÚBLICA*. n° 83. São Paulo: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 2012, p. 51.
- BRASIL. 1988. *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em 12 de Julho de 2012.
- _____, CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Política municipal de meio ambiente*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2007a. p. 126.
- _____. 2007b. *Lei nº 11.445/2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm Acesso em 03 de Maio de 2012.
- _____. 2010. *Lei nº 12.305 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 17 de Julho de 2012.

_____. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbano- 2010: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento*. Brasília, DF: MCIDADES, 2012a.

_____, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: MANUAL DE ORIENTAÇÃO – Apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do nacional ao local*. Brasília-DF: MMA, 2012b.

FARIA, Flávia dos Santos. *ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS URBANOS*.

Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. p. 312.

SELUR. *Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)*. São Paulo-SP: SELUR, 2011.

A IMPORTÂNCIA DA EXTINÇÃO DOS LIXÕES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Luciana de Souza TONIOLLI Bióloga pela UECE, Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFC. lucianatoniolli@gmail.com

Isabele Monteiro GOMES Gestora Ambiental pela FATECI
isabele_gomees@hotmail.com

Ádamo de Figueiredo Nogueira MESQUITA Geógrafo pela UECE, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFC
adamo.figueiredo.mesquita@gmail.com

Carlos de Araújo FARRAPEIRA Neto Geógrafo pela UECE, Mestre em Geografia pela UECE, Doutorando em Geografia pela UFC
carlosfarrapeira@gmail.com

RESUMO

Há alguns anos a população brasileira passou a consumir um grande volume de produtos industrializados, com isso há um incremento na geração de resíduos, os quais necessitam de destinações e disposições finais ambientalmente corretas, a fim de que, não ocasionem problemáticas socioambientais. Nesse contexto, esta pesquisa tem o objetivo de analisar a importância da extinção dos lixões como ferramenta para a efetiva gestão de resíduos sólidos no Brasil. Sendo uma pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, na qual serviram como base os trabalhos científicos relacionados a temática do saneamento básico. Podendo-se considerar que os benefícios e melhorias na qualidade de vida são deveras significativos.

Palavras-chave: Extinção dos Lixões. Gestão de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

A few years ago the Brazilian population began to consume a large volume of processed products, so there is an increase in waste generation, which require allocations and environmentally correct final provisions in order that do not cause environmental problems. In this context, this research aims to analyze the importance of extinction of landfills as a tool for effective management of solid waste in

Brazil. It is a qualitative study of bibliographical nature, which served as the basis scientific papers related to the theme of sanitation. It can be considered that the benefits and improvements in quality of life are significant.

keywords: Extinguishing dumps. Solid Waste Management.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970, verifica-se um crescente desenvolvimento econômico mundial, em especial dos países ditos não-industrializados (ou subdesenvolvidos) como, por exemplo, o Brasil. Esse fato ocorre através de determinadas mudanças, principalmente econômicas e políticas, as quais facilitam a produção em larga escala (RIBEIRO e MORELLI, 2009). Graças a isso, evidencia-se um consumo exacerbado de produtos industrializados que, conseqüentemente, geram uma maior produção de resíduos sólidos a curto, médio e longo prazos, sendo intensificado pela obsolescência dos produtos e pelo acelerado e desordenado crescimento urbano e populacional.

As problemáticas referentes aos resíduos sólidos vêm se agravando nos estados brasileiros em decorrência da produção exagerada de bens de consumo que são descartados rapidamente e das formas inadequadas de destinação e acondicionamento dos mesmos. Esses problemas atribuem-se à saúde e saneamento, como a contaminação do solo, dos recursos hídricos e a proliferação de vetores causadores de doenças, os quais afetam não só ao meio em que vivemos, mas, também, a saúde da população, constituindo, assim, razões para que implante-se políticas e soluções técnicas adequadas para resolver os problemas da gestão dos resíduos (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Esta pesquisa realiza um levantamento das respectivas causas e conseqüências dessas problemáticas, desde a produção, associada ao consumo exacerbado, à poluição dos recursos hídricos, do solo, e do ar; juntamente com uma análise de como estas afetam o meio ambiente e a qualidade de vida dos seres vivos, trazendo, em seguida, o gerenciamento desses resíduos.

Nesse contexto, o governo brasileiro instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei nº 12.305 de 2010, que criou diretrizes as quais regulamentam processos (Planos de Resíduos Sólidos) e operações (Gerenciamento de Resíduos Sólidos) referentes à gestão dos resíduos sólidos, além de determinar prazos para a extinção dos lixões (BRASIL, 2010). Para destinar de forma

adequada esses resíduos, a PNRS prevê, além do fechamento dos lixões até agosto de 2014, a redução desse volume e estipula que todos os municípios tenham coleta seletiva, de modo a aumentar os índices de reciclagem no país (BRASIL, 2010). Em 2008, apenas 18% das cidades brasileiras ofereciam o serviço (IBGE, 2008).

Diante desse contexto, esta pesquisa tem o objetivo de analisar a importância da extinção dos lixões no Brasil visando a melhor gestão dos resíduos sólidos. Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificação das problemáticas dos resíduos sólidos dentro dos centros urbanos;
- Descrever as destinações finais dos resíduos sólidos atualmente;
- Analisar os benefícios e dificuldades da extinção dos lixões.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa descritiva de cunho bibliográfico, pois se trata da exposição de características ou funções das problemáticas e da gestão dos resíduos sólidos, buscando analisar os aspectos do objeto de estudo que não podem ser quantificados.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio da consulta a inúmeros trabalhos científicos (artigos, dissertações, teses e livros) e legislações brasileiras, em diferentes bases de dados como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e a consulta de obras junto a biblioteca da Faculdade de Tecnologia Intensiva – FATECI, objetivando obter uma análise do quão importante é a extinção dos lixões para a gestão de resíduos sólidos no Brasil. O quadro 1 a seguir, exemplifica algumas obras que embasaram este trabalho:

Quadro 1 – Obras e Artigos que embasaram este trabalho.

AUTOR	ANO	TÍTULO
BRASIL	2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305
CHIAVENATO	2011	Introdução à teoria geral da administração.
GALBIATI	2004	O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem.
IBGE	2010	Censo 2010. Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos

		sólidos urbanos.
LIMA	1995	Lixo: tratamento e biorremediação.
BRASIL	2007	Plano Nacional de Saneamento Básico – Lei 11.445
MUCELIN e BELLINI	2008	Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.
RIBEIRO e MORELLI	2009	Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?
RIBEIRO e ROOKE	2010	“Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública”

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

Esse levantamento também permitiu o desenvolvimento de uma análise crítica mais detalhada sobre a temática, no que se refere as problemáticas dos resíduos sólidos, seu destino final e suas etapas dentro dos centros urbanos; destinações finais desses resíduos bem como lacunas e campos inexplorados abertos à pesquisa futura.

RESÍDUOS SÓLIDOS E AS PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS

Presentes em todos os estágios das atividades humanas, desde simples restos de animais mortos até baterias de celulares de última geração, os resíduos, em termos tanto de composição como de volume, variam em função das práticas de consumo e dos métodos de produção. As principais preocupações estão nas consequências que estes podem ter sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente (solo, água, ar e paisagens) (RIBEIRO e MORELLI, 2009).

Segundo a NBR 10004/2004 (“Resíduos Sólidos – Classificação”), resíduos sólidos são aqueles que:

“Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT NBR, 2004)”.

Segundo dados do Censo 2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010), o Brasil gera, aproximadamente, 241.614 mil toneladas/dia de resíduos sólidos, com uma média de aproximadamente 1,2 kg/dia por habitante. Eles podem ser classificados de acordo com o quadro 2 em 4 classes:

Quadro 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos e seus exemplos.

CLASSE	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Resíduos Classe I	Perigosos	Acetona, Fibras de amianto
Resíduos Classe II	Não perigosos	Papel e Papelão
Resíduos Classe II A	Não inertes	Restos de alimentos
Resíduos Classe II B	Inertes	Entulhos de demolição

Fonte: NBR 10004/2004. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004.

Sendo classificado como perigoso quando oferece algum risco à saúde pública que provoque mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou que causem riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Já os, não perigosos, são inertes os quais, devido as suas características e composição físico-química não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas, mantendo-se inalterados por um longo período de tempo. De acordo com a legislação, os resíduos inertes estão aptos a serem depositados em aterros. Já os não inertes são resíduos, como matérias orgânicas, papéis, vidros e metais podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, a partir da avaliação do potencial de reciclagem de cada item.

A composição do lixo urbano depende do porte do município e dos hábitos da população, entre outros fatores, sendo que as proporções encontradas na literatura giram em torno de 65% de matéria orgânica, 15% de papel e papelão, 7% de plásticos, 2 % de vidros, 3% de metais - materiais com alta reciclabilidade - e o restante se divide entre outros materiais, como: trapos, madeira, borracha, terra, couro, louça - com baixo potencial para a reciclagem - e materiais com potencial poluidor, como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes (GALBIATI, 2004).

Como explicitado anteriormente, os resíduos precisam ser acondicionados e destinados de forma ambientalmente correta, caso contrário afetam negativamente a qualidade de vida das pessoas e a qualidade ambiental dos recursos naturais. Causando problemáticas como a poluição de rios e seus

afluentes, a contaminação e infertilidade dos solos, comprometendo a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, afetando assim a sociedade humana por todas as interações que temos como meio.

Além dessas, ainda existem as problemáticas relacionadas aos resíduos que os indivíduos dispõem em vias públicas em dias em que não há coleta e, por eventualidade, causam mal cheiro ou são levados pelas enxurradas, entupindo, conseqüentemente, os bueiros e, assim, ocasionando alagamentos nos centros urbanos, afetando o trânsito de pessoas e veículos.

As problemáticas podem ocorrer também por meio de contaminação cruzada através do uso de água contaminada em contato com o alimento, de resíduos que se depositam no solo e causam a contaminação dos lençóis freáticos, produzem gases tóxicos, além de ser responsáveis pela liberação uma substância poluente, conhecida como chorume, a qual degrada o solo, deixando-o infértil e pobre. Além disso, o lançamento, in natura, a céu aberto nos chamados lixões, traz a transmissão e a contaminação por meio de vetores como ratos, besouros, pernilongos, baratas, entre outros que podem carregar e transmitir alguma patogenia (RIBEIRO e HOOKE, 2010).

Segundo a Agenda 21, documento proveniente das discussões estabelecidas no decorrer da Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pela ONU no Rio de Janeiro, em 1992 (ECO 92):

“(...) aproximadamente, 2 milhões – incluindo 4 milhões de crianças – morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Metade da população urbana dos países em desenvolvimento não têm serviços de despejo de lixo sólido. Globalmente, o volume de lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano de 2025.” (ECO, 92).

De acordo com a afirmativa acima as doenças ligadas ao lixo tendem a aumentar significativamente se não forem executadas políticas públicas voltadas a essa realidade.

GESTÃO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com toda a geração de resíduos sólidos, causados pelos motivos citados ao longo desta pesquisa, evidenciamos a necessidade de geri-los, ação que abrange desde a geração, armazenamento,

coleta, transporte, tratamento e destinação final dos mesmos. Tendo a destinação final uma das principais etapas dessa gestão.

Gestão é a ciência social que estuda e sistematiza as práticas usadas para administrar (CHIAVENATO, 2011). Logo, aplicando a gestão voltada à temática ambiental, destacamos o gerenciamento de resíduos sólidos, o qual constitui um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, coleta, armazenamento, tratamento, transporte e destino final ambientalmente adequados, visando a preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

A política de gestão de resíduos sólidos inclui a geração, o acondicionamento temporário, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição adequada de todos os subprodutos (OLIVEIRA, 2012). No que se refere a geração sabemos que é variável, porém têm-se como meta reduzir essa produção exacerbada de resíduos, o acondicionamento temporário focaliza espaços arejados, sem umidade e que possuam uma segregação mesmo simples do lixo seco e molhado, a coleta e o transporte devem ser rotineiros e de acordo com o que tange a legislação, o tratamento depende da classificação do resíduo e a disposição deve ser ambientalmente correta em locais específicos.

Todavia, esse gerenciamento deve ser integrado, incluindo, assim, a relação entre o poder público, os produtores e os demais segmentos da sociedade civil em prol da qualidade socioambiental. Com isso, se obedece a lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, a qual considera a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

Atualmente, por gestão integrada de resíduos sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) entende-se:

Um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, LEI 12.305/2010).

Ao longo do tempo segundo dados de 2008 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa, 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de resíduos sólidos, verificamos progressos no que tange as destinações finais desses resíduos no Brasil, o que podemos observar é uma redução de destinações em vazadouros a céu aberto, sendo substituídos por aterros controlados e aterros sanitários, entretanto até o ano da pesquisa mais da metade dos municípios ainda continuam depositando erroneamente seus resíduos, como podemos verificar na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos Resíduos (%) - Brasil - 1989/2008.

ANO	DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POR UNIDADES DE DESTINO DOS RESÍDUOS (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.

Dados da mesma pesquisa apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração. A partir desses dados observamos que a questão da disposição dos resíduos ainda deixa a desejar, o que é preocupante pois passados mais de duas décadas essas práticas continuam trazendo problemáticas socioambientais.

Atualmente, são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos: lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração; queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade; outras formas vedadas pelo poder público (BRASIL, 2010).

Dentro desse contexto percebemos que a gestão existe através dos planos de manejo, porém não é evidenciada na nossa realidade. O quadro atual é negativo apesar de encontrar-se em fase de alteração gradativa. A maioria das Prefeituras Municipais alegam que não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos (DW, 2014).

Ignoram-se, muitas vezes, possibilidades de firmar parcerias com empresas que poderiam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções. Raramente utilizam as possibilidades e vantagens da cooperação por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação (Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007). Ainda é frequente observar a realização de ações em resíduos sólidos sem um planejamento técnico-econômico, sendo esse quadro agravado pela falta de regulação e controle social no setor. O quadro 3 mostra a destinação das responsabilidades referentes aos resíduos dependendo da origem, da classe em qual ele se enquadra segundo a NBR 10004/2004.

Quadro 3 - Origem, possíveis classes e responsáveis pela gestão dos diversos tipos de resíduos sólidos.

ORIGEM	POSSÍVEIS CLASSES	RESPONSÁVEL
Domiciliar	II-A, II-B	Prefeitura
Comercial	II-A, II-B	Prefeitura
Industrial	I, II-A, II-B	Gerador do Resíduo
Público	II-A, II-B	Prefeitura
Serviços de Saúde	I, II-A, II-B	Gerador do Resíduo
Portos, aeroportos e ferrovias	I, II-A, II-B	Gerador do Resíduo
Agrícola	I, II-A, II-B	Gerador do Resíduo
Construção	II-B	Gerador do Resíduo

Fonte: Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?, 2009.

Independentemente se a responsabilidade é pública ou privada é necessária a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos (Art. 27, § 1º, da Lei Federal Nº 12.305/2010).

A NECESSIDADE DE EXTINGUIR OS LIXÕES

Diante da realidade a qual evidenciamos atualmente e de pesquisas que nos embasam através de dados, compreendemos que a disposição final e ambientalmente correta dos resíduos têm

influência direta e indireta na qualidade do meio ambiente, na saúde dos seres em geral e na preservação dos recursos naturais.

Sabe-se que existem diversos tipos de disposição mais comuns no Brasil, tais como vazadouro a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário, incineração e compostagem. Porém os vazadouros a céu aberto, vulgarmente conhecidos como lixões, são a forma mais impactante ao meio ambiente e às populações vizinhas, porém, é o mais frequente e de maior quantidade no nosso país. É um tipo de disposição dos resíduos diretamente no solo, sem nenhum processo de controle e tratamento que permita evitar a contaminação de lençóis freáticos e cursos de água, solos e ar (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Além disso, nesses depósitos de armazenagem inadequados há a produção do chorume, oriundo da decomposição anaeróbica das frações orgânicas contidas nos materiais dispostos, gera liberação de gases voláteis ricos em enxofre (S), amônia (NH_4), gás carbônico (CO_2), dentre outros que são poluentes e alguns favoráveis à combustão. Portanto, percebe-se perfeitamente a grande contribuição à degradação ambiental sem contar os inúmeros indícios de comprometimento à saúde pública (LIMA, 2003).

Concordando com Lima (2003), podemos observar que toda a geração desses gases extremamente voláteis no nosso meio, como os exemplos trazidos amônia e gás carbônico, são tóxicos, e se inalados em determinada quantidade e concentração, podem gerar graves consequências à saúde humana. Esse torna-se mais um dos motivos os quais leva-nos a acreditar que essa extinção é necessária e que nos trará benefícios.

No entanto, existem algumas dificuldades evidenciadas para que ocorra a extinção dos lixões, uma delas é que não existem grandes áreas disponíveis dentro dos centros urbanos para instalação de aterros sanitários, que são os depósitos de destinação mais adequados até hoje, além da falta de investimento dos municípios e dos governos, o que é agravado pela ausência de equipes tecnicamente qualificadas para a tornar real a implantação destes aterros (DW, 2014).

Entretanto, o poder público que atua nos municípios possui uma alternativa, são os aterros controlados, uma categoria intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Durante o processo de transição, normalmente, o aterro controlado é célula próxima ao lixão, que foi remediada, ou seja, que

recebeu cobertura de grama e argila, para que os resíduos que forem depositados não afetem tão diretamente o solo. Este sistema minimiza o mau cheiro e o impacto visual, além de evitar a proliferação de insetos e animais.

Na maioria das cidades brasileiras a coleta de lixo é realizada por empresas privadas sob concessão, sob contratação ou permissão. Outro desafio no setor de limpeza urbana refere-se a falta de especialista na temática dos agentes envolvidos tanto na prefeitura quanto nas empresas privadas, os quais são essenciais para o bom funcionamento do sistema (OLIVEIRA, 2012).

Podemos trazer como benefício, se essa extinção for efetuada, além dessas empresas não degradarem o meio ambiente através da disposição dos resíduos em lixões, elas podem focar em projetos de reciclagem, coleta seletiva e/ou educação ambiental junto as comunidades até por que se essas empresas atuam por meio de concessão, elas possuem o dever de agir com projetos interdisciplinares junto as comunidades.

Para isso, faz-se necessário um bom planejamento dos serviços de coleta, pois eles representam cerca de 50 a 80% de operação de limpeza pública. A coleta e transporte do lixo devem funcionar de forma sistemática, além de garantir os seguintes requisitos: a universalização dos serviços prestados e a regularidade da coleta, o que compreende periodicidade, frequência e horário (LIMA, 1995).

Baseado em Lima (1995), a coleta deve ser feita também utilizando ao menos o sistema de segregação do lixo seco e molhado o que já reduziria as contaminações que ocorrem quando esses dois tipos de resíduos são misturados. Como vimos a destinação final do lixo é também um problema em quase todos os municípios pois os resíduos coletados pelos órgãos públicos ou por empresas particulares, são levados à depósitos, depósitos esses que na maioria das vezes não possuem uma destinação final apropriada ocorrendo a deposição a céu aberto, que causa grande prejuízo ao meio ambiente.

Trazendo os benefícios em relação a extinção dos lixões podemos apresentar uma redução eficaz na questão da poluição e contaminação dos recursos naturais, tanto do solo, quanto dos recursos hídricos e da atmosfera, já que não haverá um acúmulo desordenado de materiais. Então, não haverá tantos gases tóxicos sendo liberados na atmosfera, e os solos não se tornarão inférteis por causa da

contaminação por chorume, assim teremos solos mais ricos e saudáveis, reduzindo também a contaminação dos recursos hídricos próximos.

Um benefício pode ser evidenciado quando falamos das famílias que vivem dos lixões, em vez delas entrarem em contato com aqueles resíduos sem nenhum tratamento, elas podem ser catadoras de materiais recicláveis, se filiarem à cooperativas. Com isso, essas famílias podem conseguir se manter financeiramente, e, certamente, sofrerão menos patologias relacionadas ao lixo ao longo da vida.

Portanto, essa extinção é necessária uma vez que, a cada ano que passa a população aumenta, as cidades crescem, a produção e a tecnologia evoluem aceleradamente e o volume de resíduo gerado é cada vez maior, com isso a destinação deve ser feita de forma padronizada e adequada seguindo as normas ambientais e sanitárias, a fim de que os nossos recursos naturais como a água, tanto dos leitos dos rios quanto dos lençóis freáticos não sejam contaminadas e o nosso solo não se torne infértil e pobre (RIBEIRO e MORELI, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo o que foi analisado e apurado entre todas as obras pesquisadas, o crescimento populacional, a consequente expansão territorial, urbana e a ampliação do sistema de produção, as mudanças culturais e o consumo industrial têm contribuído para o aumento da quantidade de resíduos os quais agravam as condições ambientais, sobretudo do cenário urbano.

Todavia, concluímos que os seres humanos em sua maioria não percebem quão graves são as consequências quando extraem da natureza, mais do que ela poderia depurar e devolvemos a ela rejeitos que ela não depura, que nosso crescimento populacional foi muito rápido, e sem planejamento. E que o poder público está sendo insatisfatório em relação à solução dessas problemáticas. À vista disso, procedimentos de gestão devem ser efetuados, visto que todos esses problemas ambientais, tanto afetam o meio ambiente, quanto a saúde da população.

Pode-se compreender também que as problemáticas dos resíduos sólidos dentro dos centros urbanos, gira em torno do acondicionamento, disposição e destinação final dos resíduos sólidos. Constatamos, que são utilizados vários tipos de destinações finais dos resíduos no Brasil, como os

lixões, aterros controlados, aterros sanitários, incineração e compostagem. Porém, os lixões são os mais frequentes, lembrando que não são adequados, o que implica no aumento e agravamento das problemáticas, tornando o meio mais suscetível à contaminações sejam elas, químicas, físicas ou biológicas, que vão desde a contaminação de recursos naturais como solo, rios e ar, até uma contaminação patogênica de pessoas através da atuação de vetores.

Entre as consequências da extinção dos lixões, pode-se evidenciar que existem vários benefícios tanto ambientais quanto sociais, como a redução de algumas doenças ligadas ao lixo, porém, também, existem algumas dificuldades, sejam elas políticas, financeiras ou territoriais, entretanto, pode-se concluir que os benefícios socioambientais trazidos com esta extinção superam as dificuldades apresentadas.

Além disso, a sociedade brasileira deve também permanecer, informada e atualizada a fim de cobrar do poder público a efetivação dos objetivos e princípios da Política Nacional dos Resíduos sólidos (PNRS), para a melhoria do sistema.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10004: Resíduos sólidos - classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305*, de 02 de agosto de 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Lei nº 11.445*, de 5 de janeiro de 2007.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração*. 8.ed. RIO DE JANEIRO: Elsevier, 2011. 608p.
- CNUD, 1992, *Agenda 21 – Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento*. São Paulo;1992.
- DW – FUTURANDO. *Meta de extinguir lixões até 2014 esbarra em pequenos municípios*. 2015. Disponível em: <[http://www.dw.de/meta-de-extinguir-lixões-até-2014-esbarra-em-pequenos-municípios/a-17318324](http://www.dw.de/meta-de-extinguir-lixoes-até-2014-esbarra-em-pequenos-municípios/a-17318324)>. Acesso em: 23 jan, 2015, 01:32:24.

- GALBIATI, Adriana Farina; *O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem*, 2004. Disponível em: <<http://www.amda.org.br/objeto/arquivos/97.pdf>>. Acesso em: 25 abr, 2014, 15:58:17.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo 2008. Pesquisa Nacional de saneamento Básico*. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 23 abr, 2015, 02:46:57.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2010. *Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos sólidos urbanos*. Disponível em: <<http://www.Ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 mar, 2014.
- LIMA, L. M. Q. *Lixo: tratamento e biorremediação*. Hermus editora Ltda, 1995. 265 p.
- LIMA, E. R. *Projeto de Implantação de um Centro de Educação Ambiental na Ilha de Fernando de Noronha*. Recife, 2003.
- MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, L. M. *Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano*. Sociedade & Natureza, v. 20, p. 111-124, 2008.
- OLIVEIRA, Roberta Moura Martins. *Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém – PA*. 2012. Disponível em: <<http://www.unama.br/novoportal/ensino/mestrado/programas/desenvolvimento/attachments/article/131/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20%20Roberta%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 26 abr, 2014, 19:45:42.
- RIBEIRO, D. V. ; MORELLI, MARCIO RAYMUNDO. *Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2009. 158p .
- RIBEIRO, Julia Werneck e ROOKE, Juliana Maria Sclarick. *Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública*. Juiz de Fora/MG, 2010.

USO DA VERMICULITA NA ADSORÇÃO DE NITRATO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Paulo Henrique Almeida da HORA, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, UFPB,

pauloalmeidaeng@gmail.com

Reynaldo Borges Galvão SERRA, Graduando do Curso de Licenciatura em Química, IFPB,
reynaldoifpb@hotmail.com

Antonio Cícero de SOUSA, Doutor em Química Analítica, Orientador do IFPB,

antonio.cicero@ifpb.edu.br

Gesivaldo Jesus Alves de FIGUEIREDO, Doutor em Eng. Agrícola, Orientador do IFPB,
gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br

RESUMO:

A eutrofização da biota aquática tem se tornado uma grande preocupação ambiental de caráter global. A possibilidade de ocorrência espontânea desse fenômeno tem feito com que tal tema ganhe cada vez mais notoriedade e diversas pesquisas na área de prevenção e remediação sejam empreendidas. Neste trabalho é estudada a capacidade de um argilomineral organofílico na remoção de espécies rica em nitrogênio empregando o processo de adsorção em batelada, tais espécies são apontadas como as principais potencializadoras do processo. Os estudos de eficiência do processo tomaram como variáveis o efeito da granulometria do material, a quantidade de organofilizante, a concentração inicial das espécies contaminantes, a massa do adsorvente e o tempo necessário para remoção das espécies. A resposta analítica para determinação da eficiência do processo de adsorção foi baseada no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Os resultados mostraram que houve remoção de 100% de nitrato quando empregado às condições experimentais. Os estudos sugerem que o adsorvente organofílico apresenta grande potencial na remoção do eutrofizante nitrato.

Palavras-Chaves: Eutrofização, processo de adsorção, remoção de nitrato

ABSTRACT:

Eutrophication of aquatic biota has become a major environmental concern of global perspective. The possibility of spontaneous occurrence of this phenomenon has made this issue become even more notorious and several researches in the area of prevention and remediation are undertaken. In this paper we studied the ability of an organophilic mineral clay in removal of specimens rich in nitrogen employing adsorption process in batch, those species are identified as enhancers of the main process. The process efficiency studies taken as variables, the effect of the particle size of the material, the amount of organophilization agent, the initial concentration of contaminant species, the mass of adsorbent and the time required to remove species. The analytical response for the determination of adsorption process efficiency was based on Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. The results showed 100% removal of nitrate when the experimental conditions were applied. Studies suggest that organophilic adsorbent has great potential in the removal of eutrophic nitrate.

Keywords: Eutrophication, adsorption process, removal of nitrate

1. INTRODUÇÃO

Grande parte do problema da escassez de água pode estar associada à demanda crescente deste bem maior pela sociedade conjugada à deterioração dos mananciais superficiais e subterrâneos ocasionados pelo lançamento inadequado de esgotos domésticos, industriais e resíduos sólidos no solo e em corpos hídricos (CAMPOS, 1999).

O Brasil encontra-se em situação favorável no que se refere a termos quantitativos de água (MILARÉ, 2011), porém a situação não é muito diferente do restante do planeta, quando reporta-se a sua distribuição irregular e a má qualidade, que está diretamente relacionada com as atividades antrópicas. Um desastre ambiental diário e silencioso (CARLOS, 2011), em que menos de 44% da população está ligada a uma rede de esgotos e menos de 30% do esgoto é tratado, segundo dados do Ministério das Cidades - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (BRASIL, 2008). Então afirma Carlos (2011) em seu artigo

[...] “são bilhões e bilhões de litros de esgotos jogados in natura todos os dias nos nossos rios, lagos, bacias e mar. Isso significa um impacto ambiental grave que deve ser ferozmente combatido, se realmente queremos um país sustentável, econômica, social e ambientalmente” [...].

A presença de nutrientes oriundos de compostos nitrogenados contribui para a redução da qualidade da água, devido à incidência de manejo associado ao cultivo agrícola em grande escala e, também, a presença de área urbana carente de saneamento básico. Assim, o nitrogênio pode ser um dos principais fatores da eutrofização, que tem como consequência o crescimento excessivo de plantas aquáticas devido ao enriquecimento das águas com nutrientes. Notadamente, a concentração do tributo nitrato em corpos d'água está correlacionada com a disponibilidade de nitrogênio e que muitas vezes deriva dessas interferências humanas para com o meio aquático.

Embora os processos tróficos em lago ou reservatórios em condições naturais pode levar centenas de anos, o aumento do nitrogênio e do fósforo ocasionados por atividades antrópicas tem acelerado o processo de eutrofização natural, reduzindo as características naturais de lagos e represas. Tais processos deterioram a qualidade da água, tornando-a indisponível para vários usos, o que eleva consideravelmente o custo do processo de tratamento. (TUNDISI E MATSUMURA-TUNDISI, 2008, p.328).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Panamericana de Saúde (OPS), (1980) a produção de nitrogênio fixo por ano no mundo é estimada em 150 milhões de toneladas. Esse cenário revela que na litosfera, o nitrogênio é um elemento pouco representado e se encontra nas argilas e em rochas argilosas (600 mg kg^{-1}). Nas águas oriundas das precipitações das chuvas a concentração na forma do íon amônio (NH_4^+) varia de 0,01 a $1,00 \text{ mg L}^{-1}$ enquanto que os teores de nitrato (NO_3^-) estão no intervalo entre 0,25 e $0,30 \text{ mg L}^{-1}$, chegando a atingir até $12,00 \text{ mg/L}$ (SCHOELLER, 1962). O aporte de nitrato para as águas pode ter origem da atmosfera, despejos de esgotos dispostos na superfície no subsolo, de fertilizantes utilizados na agricultura e de resíduos vegetais.

Estudos realizado por JACKSON, (1980) sobre à contaminação por nitrato em área rural revelaram que a atividade agrária é uma fonte difusa geradora de contaminação, mais especificamente em áreas onde a intensidade de chuvas são elevada e os solos são arenosos. Já em áreas urbanas os fatores que contribuem para que ocorra a contaminação por nitrato estão associados a baixa eficiência dos sistemas de tratamentos e do lançamento de esgoto “in situ” tratado por cada morador, sendo os

nutrientes e os organismos fecais os principais tipos de contaminantes. Desta forma, é extremamente relevante o desenvolvimento de novos materiais adsorventes, métodos de degradação, de remoção, de filtração, de adsorção de compostos orgânicos e inorgânicos no meio ambiente para minimizar tais impactos.

Nos últimos anos o processo de adsorção tem aparecido como uma técnica de grande potencial para o tratamento de efluentes industriais, efluentes contaminados por óleo, metais pesados e outras substâncias tóxicas.

Neste sentido procurou investigar a remoção de nitrato em meio aquoso empregando o processo de adsorção e utilizando como materiais adsorventes a vermiculita e as zeólitas.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa se deu mediante a utilização da metodologia pautada no estudo qualitativo, quantitativo, investigativo e significativo (LAKATOS e MARCONI, 2009). Para tanto foi utilizado o material adsorvente “argilomineral – vermiculita” proveniente da cidade de Santa Luzia-PB.

A preparação desse material adsorvente se deu inicialmente por etapas de processamento subdivididas em britagem e moagem, tecnicamente conhecido como processo de cominuição mecânica, onde o mesmo foi classificado de acordo com o tamanho da partícula conforme o método de Stokes (VOGEL, 1989).

Em seguida, o material foi submetido ao processo de expansão, visto que trata-se de uma matriz lamelar, cujo volume é aumentado quando submetido a faixas de temperatura de aproximadamente 800°C. Depois o adsorvente foi organofilizado usando-se ácido cerótico. O organofilizante, sólido à temperatura ambiente, foi fundido e adsorvido pela matriz mineral de forma que o mesmo tornasse um revestimento lamelar. A granulometria do material utilizada neste ensaio foi de obtido com uma peneira de 200 meshe e a fração organofílica foi de 15% em massa de ácido cerótico. A Figura 1 ilustra a estrutura química do organofilizante obtido no processo.

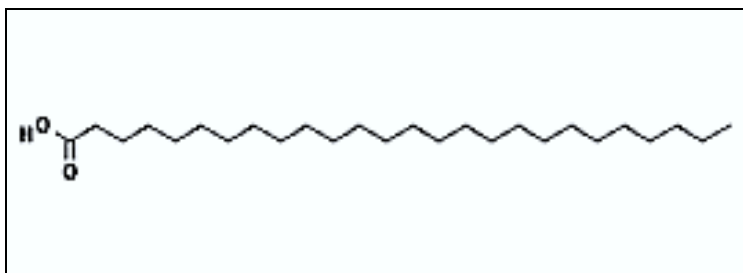


Figura 1. - Estrutura química do ácido cerótico

Os ensaios de adsorção foram realizados em sistema de batelada, cuja solução apresentava concentração de íons nitrato (NO_3^-) de 100 mgL^{-1} . Foi estabelecido um intervalo de tempo de adsorção para o experimento entre 5, 15 e 30 minutos. Este tempo de contato foi planejado mediante a observação do comportamento cinético do material adsorvente. Os ensaios ocorreram utilizando uma massa fixa do adsorvente correspondente a 0,3g e, o volume da solução empregado nos ensaios foi de 50 mL. A mistura se deu em um erlenmeyer que foi mantido em banho-maria sob agitação e controle de temperatura (25°C), posteriormente, ocorreu a separação por filtração utilizando papel de filtro tarja azul. A Figura 2 retrata parte do procedimento experimental em batelada.



Figura 2. - Processo de adsorção em batelada

A determinação de íons nitrato se deu seguindo o procedimento descrito no Standard Methods of Analysis of Water. As medidas das concentrações de nitrato antes e depois da adsorção foram realizadas através de um espectrofotômetro ultravioleta visível (UV-VIS), em comprimentos de onda de 220 e 275 nm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que o material adsorvente apresentou extrema eficiência na remoção de íons nitrato (NO_3^-) em solução. A Figura 3 ilustra que, em um pequeno intervalo de tempo, toda a concentração da espécie (NO_3^-) foi removida.

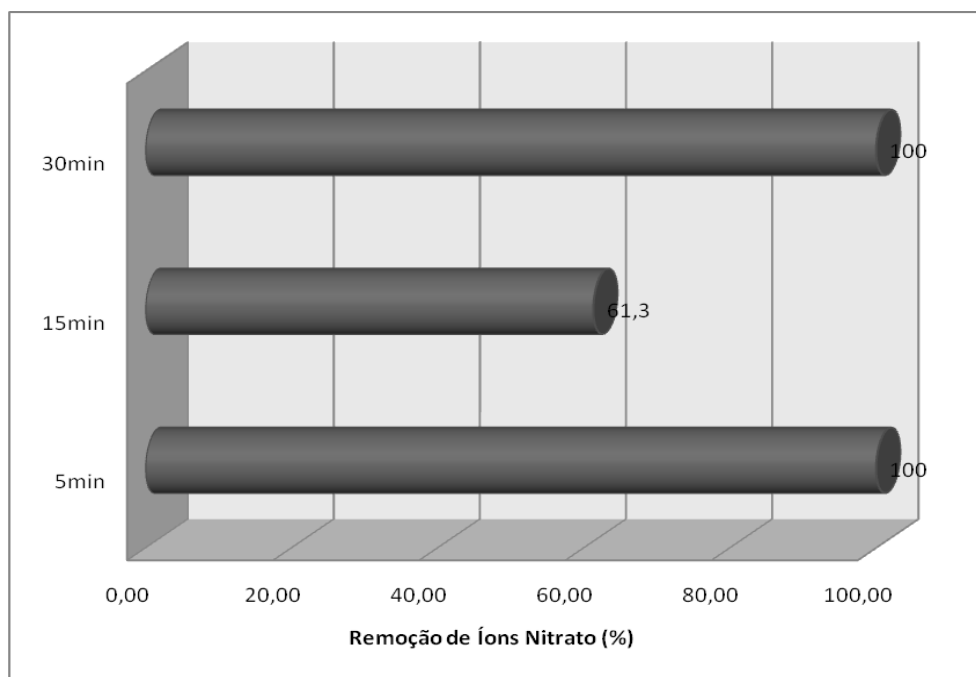


Figura 3. – Resultado da adsorção de nitrato no meio aquoso

Contudo, é notório que a manutenção do material em solução faz com que os íons sejam novamente inseridos em solução, uma vez que trata-se de uma matriz apolar que está sendo forçada a estar dispersa em um meio polar. Desta forma a falta de forças de coesão forçam o organofilizante a sair da solução, por ser menos denso, fazendo com que os íons retidos nesses sítios sejam postos novamente em solução.

Quando o excesso de organofilizante deixa o material, observa-se que o processo de adsorção ocorre novamente. Assim, não é adequado manter o adsorvente em contato com a solução por um longo período, visto que todo o contaminante é rapidamente adsorvido em sua totalidade em um intervalo de tempo curto.

4. CONCLUSÃO

Os ensaios utilizando a massa fixa do adsorvente e variando o tempo de adsorção, mostraram que é possível remover nitrato. Foi observado que a conservação da massa do substrato e a concentração de solução foram suficientes para que os íons nitrato fossem completamente removidos da solução.

Os resultados da pesquisa sugerem que o adsorvente organofílico seja utilizado como agente removedor poluentes presentes em água residuárias e/ou efluentes, visto que apresenta grande potencial na remoção de substâncias eutrofizantes em meio aquoso. Portanto, pode ser aplicável em tratamentos de águas residuárias para melhorar a qualidade destas, antes de serem descartadas em corpos d'água.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN Public Health Association, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21st Edition, 2005.

CAMPOS, J. R. *Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo*. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 464p.

CARLOS, E. *Planeta sustentável - Artigo – Dia da Água: tempo de comemorar e reivindicar*. Publicado em 13 de março de 2011. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/dia-agua-tempo-comemorar-reivindicar-622170.shtml>> Acesso em: 13 de fev. 2015.

JACKSON, R. E. *Aquifer contamination and protection*. UNESCO, 1980. 442p. (Studies and Reports in Hydrology. v.30)

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia do Trabalho Científica*. 7ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MILARÉ, E. *Direito do ambiente: Gestão ambiental em foco*. 7 edição. São Paulo. Editora Revista dos Tribunais, 2011.

BRASIL - Ministério das Cidades - *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)*, 2008.

ORGANIZACIÓN Panamericana de La Salud/ Organización Mundial de La Salud - .O.P.S.; O.M.S. *Critérios de Salud Ambiental 5*. Washington, E.U.A., 1980. (Publicación Científica, 394).

SCHOELLER, H. *Les eaux souterraines*. Paris, Masson, 1962. 642p.

TUNDISI, J. G MATSUMURA TUNDISI, T. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 631.

VOGEL, A. I. *Análise Química Quantitativa*. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro: Ed. S.A., 1989.

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE TRATAMENTO COM SOLUÇÃO COAGULANTE ORGÂNICA DA ÁGUA DO RIO APODI-MOSSORÓ. PONTO 2

Larissa Fernandes da SILVA Graduanda do Curso de Gestão Ambiental da UERN
Lfernandes24412@gmail.com

Yáskara Fabíola de Monteiro Marques LEITE Professora adjunta do Departamento de Química da
UERN ya.marques2@gmail.com

Raquel Bruna Chaves de Lima Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da UERN
raquelchaves@hotmail.com

RESUMO

Este estudo tem por objetivo comparar a eficiência da solução coagulante feita a partir do extrato de sementes da *Moringa oleifera* com dois coagulantes industriais muito disseminados no mercado, para tratamento da água proveniente do rio Apodi/Mossoró, referente ao seu padrão de potabilidade. A *Moringa oleifera* pode apresentar grande contribuição para o tratamento da água, já que suas sementes podem ser utilizadas no processo de clarificação e redução dos compostos passíveis de malefícios da mesma. O sistema de tratamento monitorado foi ensaio em equipamento *Jar test*, utilizando 1,5 L das amostras de água. As concentrações que apresentaram os melhores resultados para cada sistema coagulante foram: 2,5 e 7,5 mL (solução de *Moringa oleifera*), 7,5 e 10 mL (solução de cloreto férrico), 5 e 7,5 mL (solução de sulfato de alumínio). As amostras foram realizadas em triplicata. As análises foram feitas em intervalo de sedimentação de 24 horas, e os parâmetros avaliados foram turbidez (NTU), cor aparente, nitrito (NO₂), amônia (NH₃) e pH, das amostras.

Palavras-chave: soluções coagulantes; *Moringa oleifera*; tratamento da água, rio Apodi-Mossoró; padrão de potabilidade.

ABSTRACT

This study has as a goal to compare the efficiency of the coagulant solution made from extract of *Moringa oleifera* seeds with two industrial coagulants very disseminated in the Market, for treatment of the water from Apodi/Mossoró river, relative to its pattern of potability. *Moringa oleifera* can present a

big contribution for water treatment, because the seeds can be used in the process of clarification and reduction of the harmful compounds in it. The monitored treatment system was done in a *Jar test* equipment using 1,5 L of the water samples. The concentrations that had shown the best results for each coagulant system were: 2,5 and 7,5 mL (*Moringa oleifera* solution), 7,5 and 10 mL (solution of ferric chloride), 5 and 7,5 mL (solution of aluminum sulfate). The samples were made in triplicate. The analysis were made in a 24 hour sedimentation break, and the parameters evaluated were turbidity (NTU), apparent color, nitrite (NO₂), ammonia (NH₃) and pH of the samples.

Keywords: coagulant solution; *Moringa oleifera*; water treatment; Apodi-Mossoró river; potability pattern.

INTRODUÇÃO

O recurso natural água é provavelmente, o único recurso que tem relação com todas as ações humanas, pois é indispensável à sobrevivência de todas as espécies que habitam a Terra, desde o nascimento de um ser, habitação, domesticação de animais, domínio das técnicas agrícolas ao desenvolvimento agrícola e industrial, urbanização, valores culturais e religiosos enraizados na sociedade. Durante muito tempo, tinha a ideia, de que a água era um recurso ilimitado, estando acessível em boas condições para a sociedade de forma incerta. Foi essa ideia irracional, aliada a falta de informação, sensibilização e conscientização da população, fez com que chegássemos ao descaso da situação atual em que se encontram os recursos hídricos mundiais, contaminados, poluídos, desperdiçados, utilizados descontroladamente (PROJETO BRASILDAS ÁGUAS, 2013; LIMA, 2008).

A grande problemática relacionado à água é a sua má gestão socioambiental, que proporcionou o estado de calamidade que presenciamos com relação aos recursos hídricos em todo o Mundo. No Brasil, segundo o relatório sobre Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil publicado em 2014 pela Agência Nacional das Águas (ANA), que trata da situação dos recursos hídricos no Brasil em suas diversas esferas, informando sobre qualidade, quantidade, usos da água, balanço hídrico, secas e cheias e gestão hídrica, cita que o mesmo apesar de possuir 13% da água doce disponível do planeta, a distribuição é desigual, pois 81% estão concentrados na Região Hidrográfica Amazônica, onde está o menor contingente populacional, cerca de 5% da população e a menor demanda. Nas regiões hidrográficas banhadas pelo Oceano Atlântico, que concentram 45,5% da população do País, estão

disponíveis apenas 2,7% dos recursos hídricos do Brasil. Ou seja, além da sociedade ter o recurso má distribuído por conta do sistema organizacional natural, estes ainda tem que lidar com Gestões que não propõem medidas e instrumentos que possibilite a distribuição igualitária da água e seu tratamento após utilização, que acaba chegando aos corpos hídricos *in nature*, ou seja, sem nenhum tipo de tratamento.

De acordo com o Sistema nacional de informações sobre saneamento – SNIS, cerca de 60 milhões de brasileiros (9,6 milhões de domicílios urbanos) não são atendidos pela rede de coleta de esgoto e, destes, aproximadamente 15 milhões (3,4 milhões de domicílios) não têm acesso à água encanada. Ainda mais alarmante é a informação de que, quando coletado, apenas 25% do esgoto é tratado, sendo o restante despejado sem nenhum tratamento, nos rios ou no mar.

Caracterização da Área de Estudo

Realidade de muitas cidades brasileiras, e a cidades de Mossoró que esta localizada no Estado do Rio Grande do Norte faz parte destas, o estado é contemplado por sete bacias hidrográficas, cinco bacias do litoral setentrional, bacias dos rios Ceará-Mirim, Potengi, Trairi, Jacu e Curimataú, são de menor porte contribuindo com reduzido aporte fluvial de sedimentos para a região e bacia do rio Piranhas-Açu e Bacia do rio Apodi-Mossoró, que estão localizadas no litoral setentrional. O estado possui 52.811,126 km² de área, 167 municípios, e uma população estimada de 3.408.520 no ano de 2014. Em comparação ao Censo 2000 (população estimada em 2.777.509 habitantes), em quatorze anos houve um crescimento aproximado de 18,5%. Menos de 20% da população do estado tem o serviço de coleta de esgotos sanitários (IBGE, 2014; SILVA, 2014 apud FERREIRA, 2006).

A população do município corresponde a 259.815 habitantes e possui extensão territorial de 2.099,360 km². Este situado na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, limitando-se com os municípios de Tibau, Grossos, Areia Branca, Serra do Mel, Açu, Upanema, Governador Dix-Sept Rosado, Baraúna e o Estado do Ceará. Distanto da capital cerca de 277 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através da rodovia pavimentada BR-304. Em termos de saneamento básico, o município detém uma rede de saneamento que atende a 55% da população mossaoroense estado (IBGE, 2014; ARAÚJO, SANTOS E ARAÚJO, 2007).

Concernente aos recursos hídricos, segundo o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA, o município de Mossoró encontra-se com 100% do seu território inserido na Bacia Hidrográfica do rio Apodi – Mossoró, uma das mais importantes para o estado. Referente ao

setor econômico segundo a Prefeitura Municipal de Mossoró, as principais atividades econômicas desenvolvidas na região são a fruticultura irrigada é voltada, em sua maior parte, para a exportação, com destaque para a produção do melão, indústria salineira, indústria extrativa, setor petrolífero são as que se destacam na cidade.

O rio Mossoró-Apodi que percorre o município nasce entre o estado do Rio Grande do Norte com a Paraíba, em São Brás, município de Luís Gomes, e faz um percurso de 300 quilômetros aproximadamente, atendendo a 51 municípios, desde sua nascente em Luiz Gomes até a foz, entre Areia Branca e Grossos, sendo o segundo maior rio do Estado com 210 Km de trajeto, fazendo parte da bacia hidrográfica do rio Apodi Mossoró essa também a segunda maior do estado (JORNAL DE FATO, 2005 apud ARAÚJO, SANTOS E ARAÚJO, 2007; OLIVEIRA, 2005).

O rio Apodi- Mossoró foi de fundamental importância para a criação e povoamento de Mossoró, no início a água do rio foi utilizada para diversos usos, desde comerciais a consumo humano como, matar a sede de comunidades ribeirinhas, para navegação interligando Mossoró e Areia Branca, a vegetação nativa as margens do mesmo como a oiticica e carnaubeira permitia a retirada dos frutos, madeiras, cera, palha e raízes para produção de moveis e produtos medicinais, também se desenvolvia a peca e a plantação nas vazantes das margens e no leito seco do rio no período de carência de chuva (MOSSORÓ, 2015; OLIVEIRA & QUEIROZ, 2008).

O rio, não tem mais tanta importância quando do surgimento da cidade, atualmente a imagem que se encontra é desesperadora, esgoto doméstico e industrial atirados no mesmo sem nem nenhum tipo de tratamento, muito resíduo sólido e orgânico descartado nas suas margens ou mesmo dentro rio e a grande quantidade de material em suspensão. Segundo Oliveira (2005), o rio apresenta sinais claros de problemas ecológicos, como poluição decorrente do lançamento de esgotos, diminuição da mata ciliar e assoreamento. A poluição física é visivelmente identificada pela quantidade de material em suspensão e a biológica comprova-se pela grande quantidade de vírus e bactérias patogênicas. Ainda assim, grande parte da população ribeirinha, que não encontra outra forma de obtenção de água, utilizam-se das águas contaminadas do rio, 2% deles utilizam-se da água para beber, 3% para cozinhar, 29% para o banho e 32% pescam para vender e se alimentar dos peixes.

Nos dias atuais, muito se tem investido em pesquisas que buscam alternativas sustentáveis e de baixo custo para tratamento de afluente e efluente seja ele doméstico ou industrial. A *moringa oleifera* é uma destas alternativas no qual a solução coagulante utilizado no processo de tratamento, é feito com o extrato de suas sementes, um coagulante orgânico econômico, sustentável e abundante da

natureza. Estudos já revelam a eficiência do extrato de sementes de moringa - ou com a adição de substâncias químicas no preparo do extrato de moringa -, como agente coagulante, na remoção de diversos poluentes e parâmetros - turbidez e coliformes - contidos em diferentes tipos de água (residuária, superficiais e de abastecimento, efluente sanitário, efluentes urbanos e industriais).

Segundo Lo Monaco *et al.* (2013, p. 2, grifo nosso):

Coagulantes inorgânicos são normalmente utilizados para remoção de sólidos em suspensão no processo de tratamento da água. Dentre os coagulantes tradicionalmente utilizados, destacam-se o sulfato de alumínio e cloreto férrico [...]. No entanto, devido à limitada disponibilidade e ao custo relativamente alto, principalmente em pequenas comunidades ou em locais mais afastados, necessita-se encontrar soluções alternativas de tratamento para atenuar problemas associados ao consumo de água não potável e de lançamento de águas residuárias, sem tratamento, em corpos hídricos receptores.

Os coagulantes químicos são amplamente utilizados nos processos de tratamento de água, com base nas suas características de coagulação e floculação, porém geram lodos não biodegradáveis e podem ter ligação com algumas doenças, tal como o mal de Alzheimer. Por este, e vários outros motivos a o grande interesse na troca destes por coagulantes naturais, isso se deve ao fato de serem biodegradáveis e seguros para a saúde humana (OKUDA *et al.*, 2001).

Neste caso, o objetivo deste estudo é comparar a eficiência do coagulante feito a partir do extrato de sementes da *Moringa oleifera* com outros dois coagulantes, sendo estes industriais o Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ponto de Coleta em Estudo

As amostras de água foram coletadas em uma dos barramentos hidráulicos que faz a tricotomização de parte do rio que percorre o meio urbano da cidade de Mossoró, o barramento que foi tomado como ponto de referência para a coleta está localizada no Centro da Cidade, onde é possível observar a grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica em suspensão. Apesar disto, muitas são as atividades desenvolvidas no rio como: pesca, irrigação agrícola e fontes de poluição no mesmo que segundo Araújo *et al.* (2012) são: esgoto doméstico e industrial lançado que qualquer tratamento, atividade agrícola, criação de animais, lixo nas margens e olaria.

Preparo das Soluções Coagulantes

Foram utilizadas três diferentes soluções coagulantes para realizar este trabalho, um coagulante orgânico feito a partir do extrato das sementes de *Moringa oleifera* e dois coagulantes industriais obtidos com o sulfato de alumínio e o cloreto férrico.

Preparo da solução orgânica: primeiramente as sementes foram coletadas em uma área descampada localizada na área urbana de Mossoró, sendo descascadas e trituradas em *mixer* de 180 *watts* de potência. O material obtido foi levado ao forno micro-ondas por 2 minutos em potência máxima para retirada da umidade. Em seguida, para uma maior eficiência da solução coagulante, fez-se necessário a extração do conteúdo oleico das sementes em equipamento *soxhlet*, onde se usou hexano (C₆H₁₄) como solvente orgânico extrator. A torta obtida após a extração do óleo foi utilizada como base para o preparo da solução. Minutos antes dos ensaios a solução foi preparada, utilizando-se 1 g da torta diluída em 100 ml de água destilada, com 15 minutos de agitação em Agitador Magnético Modelo D1-01, para a extração do princípio ativo. Logo depois, a solução foi filtrada em papel-filtro com porosidade de 7 µm (OKUDA *et al.*, 1999).

Preparo das soluções industriais: os dois coagulantes foram preparados, utilizando-se 1 g de cada diluído em 100 ml de água destilada, com 15 minutos de agitação.

Ensaio de Tratabilidade

Antes de iniciar o trabalho foram determinadas concentrações para cada coagulante utilizado que obtiveram os melhores resultados na redução dos parâmetros analisados. Os ensaios de tratabilidade foram realizados com o equipamento *Jar test*, que simula os procedimentos realizados em uma Estação de Tratamento de Água – ETA com rotação rápida de 100 rpm por 3 minutos e rotação lenta de 50 rpm por 15 minutos. Foram colocados 1,5 L das amostras de água nas cubas do equipamento, e em cada uma, foram adicionadas diferentes concentrações para a *Moringa oleifera* (2,5 e 7,5 ml), Sulfato de Alumínio (5 e 7,5 ml) e Cloreto Férrico (7,5 e 10 ml). Para cada concentração de solução adicionada foram feitas três repetições, totalizando 18 ensaios.

Para a determinação da eficiência das soluções coagulantes preparadas e das concentrações utilizadas, os parâmetros verificados foram a cor aparente, turbidez, amônia, nitrito e pH. Tais

parâmetros foram analisados após o tempo de sedimentação de 24 horas com o uso do Medidor de Cor-*Alfakit*, Turbídmetro-*Alfakit*, Fotocolorímetro AT100P- *Alfakit* e Phmetro-*Kasvi*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tratamentos foram realizados em triplicata o que possibilita um resultado preciso dos parâmetros em questão e promove uma maior confiabilidade dos resultados. Antes de serem submetidas ao tratamento com as soluções coagulantes de *Moringa oleifera*, Cloreto Férrico e Sulfato de Alumínio, as amostras de água foram analisadas para determinação de Turbidez, Cor aparente, Potencial Hidrogeniônico (pH), quantidade de Nitrito (NO₂) e Amônia (NH₃) como mostra o Quadro 1.

De acordo com o CONAMA 357/05 os valores para turbidez (220,28 NTU) e cor aparente (148,3 mg/L) estão fora do limite máximo permitido, são esses 100 NTU e 75 mg/L.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	VALORES
Turbidez	220,28 NTU
Cor aparente	148,3 mg/L
Nitrito	0,984 mg/L
Amônia	2,428 mg/L
Potencial Hidrogeniônico (pH)	8,45

Quadro 1: Valores obtidos nas amostras de água antes do tratamento com as soluções coagulantes.

O pH das amostras depois do processo de tratamento (quadro 2), bem como na comparação entre todas as soluções coagulante preparadas, não apresentou variação significativa ao valor inicial (pH). Segundo Ndabigengesere & Narasiah (1996), o pH das amostras com tratamento do extrato das sementes de moringa não sofrem alterações significativas, mantendo-se constante no valor de pH 8,0.

Parâmetro, pH/Água bruta	Coagulantes/Dosagens/ pH após tratamento					
	<i>Moringa oleifera</i>		Cloreto Férrico		Sulfato de Alumínio	
	2,5 mL	7,5 mL	7,5 mL	10 mL	5 mL	7,5 mL
pH 8,45	7,92	7,95	7,91	7,67	7,93	8,22

Quadro 2: Resultados para pH, antes e após tratamento.

Conforme mostra o Quadro 3, foi possível observar que a comparação com os valores iniciais da turbidez e cor aparente com os valores após o tratamento houve uma diminuição relevante destes, a turbidez com redução de 98% e cor aparente 80%. O aferir entre os coagulantes e suas dosagens para o parâmetro da turbidez e cor parente não obtiveram diferenças expressivas.

Antes do Tratamento		Após o Tratamento/Coagulantes/Dosagens					
Água Bruta		<i>Moringa Oleifera</i>		Sulfato de Alumínio		Cloreto Férrico	
		2,5 mL	7,5 mL	5 mL	7,5 mL	7,5 mL	10 mL
Turbidez	220,28 NTU	1,73	2,73	1,21	1,44	1,74	1,39
Cor aparente	148,3 mg/L	67	76,36	35,03	51,6	47,43	46,73

Quadro 3: Resultados para os parâmetros de turbidez (NTU) e cor aparentes (mg/L) antes e após tratamento.

O gráfico 1, 2 apresentam, os resultados das análises para os parâmetros de nitrito e amônia após o tratamento. As concentrações determinadas para o tratamento feito com o coagulante orgânico do extrato das sementes de *Moringa oleifera* foram 2,5 mL e 7,5 mL, para os industriais foram 5 mL e 7,5 mL (sulfato de alumínio) e 7,5 mL, 10 mL (cloreto férrico) da solução.

O Gráfico 1 a seguir, mostra que o tratamento realizado com 2,5 mL do coagulante orgânico obteve uma redução de 92% (0,1312 mg/L) do teor de nitrito que anterior ao tratamento estava com 1,64 mg/L, já a redução do teor de nitrito com a concentração de 7,5 mL foi de 90% (0,164 mg/L). Para o Sulfato de Alumínio, a concentração de 5 mL reduziu 98% (0,0328 mg/L) e para 7,5 mL houve uma diminuição de 94 % (0,0984 mg/L). O tratamento com a concentração de 7,5 mL do Cloreto Férrico reduziu 92% (0,1312 mg/L) e 94% (0,0984 mg/L) para 10 mL.

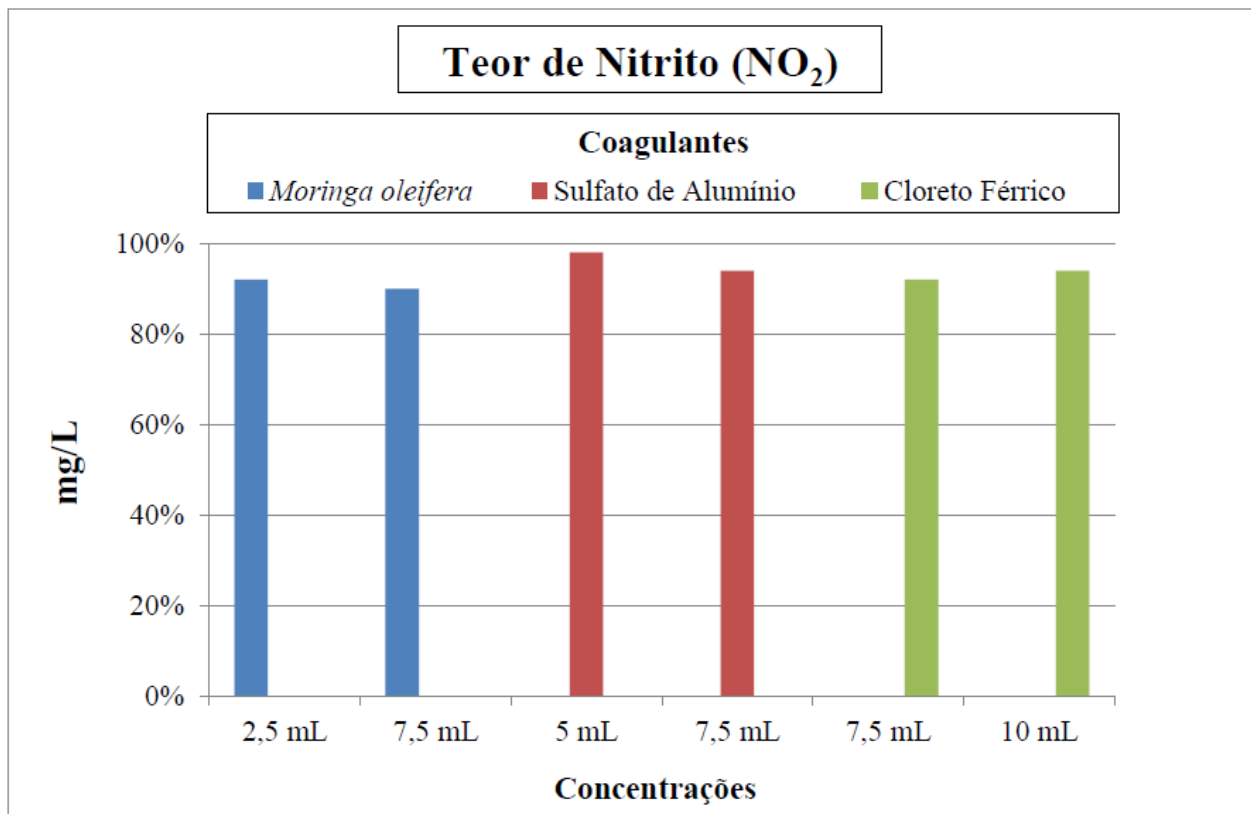


Gráfico 1- Apresenta os resultados para o parâmetro nitrito, para cada coagulante e suas respectivas concentrações.

Assim, o coagulante orgânico obteve a mesma eficiência que os coagulantes inorgânicos na diminuição do teor de nitrito, cerca de 90%.

O Gráfico 2 a seguir, expõe que o tratamento realizado com 2,5 mL do coagulante orgânico obteve uma redução de 17,66% (2,99 mg/L) do teor de amônia que anterior ao tratamento estava com 3,642 mg/L, já a redução do teor de amônia com a concentração de 7,5 mL foi de 9,33% (3,302 mg/L). Para o Sulfato de Alumínio, a concentração de 5 mL reduziu 20% (2,913 mg/L) e para 7,5 mL houve uma diminuição de 20% (3,047 mg/L). O tratamento com a concentração de 7,5 mL do Cloreto Férrico reduziu 5,66% (3,435 mg/L) e 12% (3,204 mg/L) para 10 mL.

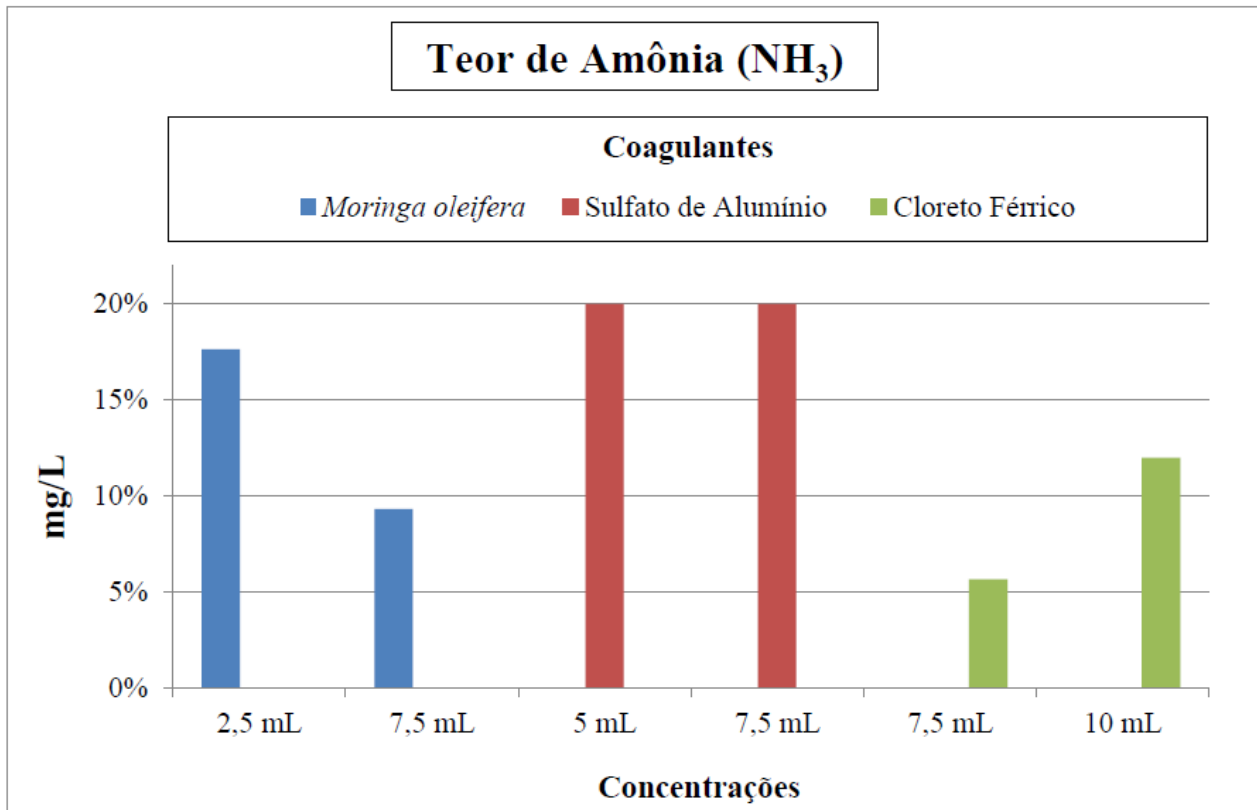


Gráfico 2- Apresenta os resultados para o parâmetro amônia, para cada coagulante e suas respectivas concentrações.

Portanto, na redução do teor de amônia a moringa obteve melhor resultado que o cloreto férrico.

CONCLUSÃO

Após o término deste trabalho, pudemos concluir que para os teores de turbidez e cor aparente analisados após o tratamento com cada uma das soluções e para todas as concentrações utilizadas não houve uma discrepância, no qual todos alcançaram um valor de remoção de turbidez cerca de 98% e valores de cor aparente na faixa de 80%. Para o pH, o mesmo aconteceu não houve diferença significativa antes e após o tratamento entre os coagulantes e suas concentrações específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério das Cidades, Sistema nacional de informações sobre saneamento – SNIS. *Diagnóstico de Água e esgoto*. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: 01 de setembro de 2015.
- ARAÚJO, V. S.; SANTOS, J. P.; ARAÚJO, A. L. C. *Monitoramento das águas do rio Mossoró/RN, no período de abril/2005 a julho/2006*. Holos, V.1, p. 4-41, 2007.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005*.
- FERREIRA, Douglnilson de Moraes. *Avaliação do índice da Qualidade da Água da Escola Agrícola de Jundiaí*. Natal, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Informações completas sobre as cidades*. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240800&search=riogrande-do-norte|mossoro|infograficos:-informacoes-completas>> Acesso em: 01 de setembro de 2015.
- IDEMA - Instituto de desenvolvimento sustentável e meio ambiente. *Perfil do seu município (2013)*. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=PASTAC&TARG=983&ACT=&PAGE=&PARAM=&LBL=>>> Acesso em: 01 de setembro de 2015.
- LIMA, J. C. *Economia política: enfoques sobre a sociedade que produz e se reproduz*. Mossoró, RN. Edições UERN, 2008.
- LO MONACO, P. A. V.; MATOS, A. T.; PERREIRA, M. S.; EUSTÁQUIO JÚNIOR, V.; BATISTA, A. P. S.; BAKER, S. A. A. *Efeito da adição de diferentes substâncias químicas no extrato de sementes de moringa utilizando como coagulante no tratamento de esgoto sanitário*. Engenharia Agrícola., Jaboticabal, v.34, n.5, p.1038-1048, set./out. 2013.
- BRASIL. Projeto Brasil das águas. *A importância da água*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://brasildasaguas.com.br/projetos/brasil-das-aguas/>> Acesso em: 10 de janeiro de 2015.
- MOSSORÓ. *História de Mossoró*. Disponível em: <<http://www.prefeiturademossoro.com.br/mossoro/historia/>> Acesso em: 01 de setembro de 2015.
- NDABIGENGESERE, A.; NARASIAH, S. K. *Influence of operating parameters on turbidity removal by coagulation with Moringa oleifera seeds*. Environmental Technology, v. 17, p. 1103-1112, 1996.

- OKUDA, T. *et al.* *Improvement of extraction method of coagulation active components from Moringa oleifera seed.* Water Research, v. 31, p. 3373-3378, 1999.
- Okuda, T.; Baes, A. U.; Nishijima, W.; Okada, M. *Isolation and characterization of coagulant extracted from Moringa oleifera seed by salt solution.* Water Research, 35 (2), 2001.
- OLIVEIRA, M. A.; QUEIROZ, R. A. C. *A Poluição do Rio Mossoró (RN) e a Ação Intervencionista do Ministério Público.* In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4., 2008, Brasília. Anais..., Brasília: Anppas, 2008.
- OLIVEIRA, V. L. L. *A realidade socioambiental do perímetro urbano do rio Mossoró.* 2005. 163 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2005.
- REVISTA BALANÇO DAS ÁGUAS. 4 ed. Brasília/DF: Agência Nacional das Águas – ANA. p. 24, 2015.

GESTÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA PRODUTIVA DO PESCADO

Amanda Maria Teixeira LAGO
Doutoranda do Programa de Ciência dos Alimentos da UFLA
amandamtlago@gmail.com

Sarita Soraia de Alcântara LAUDARES
Doutoranda do Programa de Engenharia Florestal da UFLA
saritalaudares@gmail.com

Dr. Luís Antônio Coimbra BORGES
Professor do Departamento de Ciências Florestais da UFLA
luis.borges@dcf.ufla.br

Dra. Maria Emília de Sousa Gomes PIMENTA
Professora do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA
maria.emilia@dca.ufla.br

RESUMO

Ao longo das últimas décadas, a questão ambiental tornou-se uma das principais responsabilidades dos órgãos governamentais e da sociedade, em virtude das mudanças de ideologias, valores éticos e regulamentações. No decorrer da cadeia produtiva do pescado, gera-se uma considerável quantidade de resíduos sólidos, cujo manuseio indiscriminado constitui-se em um sério problema mundial por proporcionar vulnerabilidade ambiental, social e econômica. O destino adequado deste material é de suma importância, visto que é considerado uma fonte de proteína de origem animal de excelente qualidade nutricional. Assim sendo, o presente artigo apresenta tecnologias viáveis de aproveitamento que possibilitam uma gestão sustentável do agronegócio do pescado, além de propor o desenvolvimento de coprodutos de interesse e alto valor para as indústrias alimentícias.

Palavras-chave: Aproveitamento de Resíduos. Gestão Sustentável. Meio Ambiente. Coprodutos.

ABSTRACT

Over the past decades, environmental issues have become one of the main responsibilities of government and society due to changes in ideologies, ethical values and regulations. Throughout the

fish sector, a considerable amount of solid waste is generated, whose indiscriminate handling constitutes a serious global problem by providing environmental, social and economic vulnerability. The appropriate destination of this material is very important, since it is considered a source of animal protein with excellent nutritional quality. Therefore, this article presents viable utilization technologies enabling sustainable management of fish agribusiness, as well as to propose the development of high value co-products of interest for the food industry.

Keywords: Waste Utilization. Sustainable Management. Environment. Co-products.

INTRODUÇÃO

O mercado global está progressivamente mais exigente no que se refere à qualidade e segurança alimentar do produto e atento aos efeitos relacionados à sua produção sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre a saúde pública. Cada vez mais, surgem fatores que diferenciam os produtos desenvolvidos, os quais apontam preferência para aqueles resultantes de agronegócios ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis.

No ramo dos produtos cárneos, o pescado tem sido cada vez mais requerido e valorizado pelos consumidores em razão dos benefícios por ele proporcionado à saúde humana. Considerado como alimento de alto valor nutricional, destaca-se como fonte de ácidos graxos essenciais como ômega 3, fonte de minerais, de proteínas e aminoácidos essenciais. Ademais, é altamente digestível, apresenta boa palatabilidade e baixos níveis de colesterol.

As empresas alimentícias, mesmo investindo vigorosamente no beneficiamento dessa matéria-prima, lidam com um volume médio superior a 50% de resíduos, que apresentam elevado potencial nutritivo de baixo custo mercadológico. Esse desperdício, além de ser uma fonte a menos de rendimento monetário, quando indevidamente descartado, torna-se poluente e danoso ao meio ambiente. Em decorrência a esta conjuntura, faz-se necessário a construção e o aprimoramento de técnicas e produtos que otimizem o processamento e o aproveitamento do pescado, com o intuito de agregar valor econômico, ambiental e social ao produto final. Este último, justificado pela necessidade de minimizar a insegurança alimentar, ainda evidente na atualidade.

Neste sentido é fundamental conduzir o correto gerenciamento dos resíduos provenientes do beneficiamento do pescado, uma vez que o manejo inadequado de resíduos sólidos, de qualquer origem, constitui uma ameaça à qualidade de vida das populações. A percepção destes conceitos é de extrema importância para a definição e/ou organização das estratégias referentes ao aproveitamento destes descartes como matérias-primas, para que ocorra o desenvolvimento de produtos com desejáveis valores comerciais e nutricionais.

Atualmente, vários estudos envolvendo a utilização integral de alimentos tanto de origem animal quanto vegetal têm ganhado crescente notoriedade. Os enfoques são diferentes para os tipos de aproveitamento, porém, constata-se a preocupação em reduzir significativamente o desperdício. Diante deste contexto, considerando o elevado volume de resíduos gerados e o impacto adverso que estes produzem no ambiente, pretende-se com este estudo enfatizar a necessidade do aproveitamento do resíduo para possibilitar uma gestão responsável e sustentável da cadeia produtiva do pescado. Os conceitos e os possíveis meios de utilização dos resíduos serão elucidados, no intuito de evidenciar o benefício da produção de coprodutos, de excelente qualidade nutricional, com maior valor agregado.

PRODUÇÃO E CONSUMO DE PESCADO

Para vias de definição, conforme o Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1962, que regulamenta a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Arts. 438 e 439, a denominação genérica “pescado” abrange os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, algas, outras plantas e animais aquáticos, desde que destinados à alimentação humana (BRASIL, 1962).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2014), a aquicultura oferece um enorme potencial para responder à procura por alimentos, justificada pelo aumento da população global, uma vez que nos últimos anos tem sido o setor alimentício de mais rápido desenvolvimento. Tacon (2014) relatou que a produção aquícola global passou de 10,2 milhões de toneladas em 1984 para um novo recorde de 90,4 milhões de toneladas em 2012.

A última edição de *The State of World Fisheries and Aquaculture* (SOFIA, 2014) da FAO relata que a produção mundial de pescado, a qual engloba a pesca extrativista e a aquicultura, em 2012 foi de

aproximadamente 158 milhões de toneladas. No mesmo ano, a China foi responsável por mais de 60% desta produção e liderou a lista de países com maiores produções seguida pela Índia, Vietnã e Indonésia. Enquanto o Brasil atingiu cerca de 1,5 milhões de toneladas e a 12ª posição no *ranking* mundial. Entretanto, conforme descrito por Matias (2014), representante executivo da FAO na América Latina, quando observado o *ranking* nas Américas, também em 2012, o Brasil ocupou o 2º lugar ficando abaixo do Chile, que apresentou a maior produção, e acima de países como Estados Unidos, Equador, Canadá e México.

De acordo com a publicação realizada pelo Portal Brasil (2014), a atual produção nacional não representa 10% do potencial estimado pela FAO, que é de 20 milhões de toneladas por ano. Com isso, a meta do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) é incentivar o cultivo nacional para que, em 2030, o país alcance esta perspectiva. Rocha et al. (2013), afirma que o Brasil apresenta grande potencial para se tornar um dos maiores produtores de pescado, devido às suas condições naturais, clima favorável e vigorosa matriz energética. Este potencial está relacionado à sua extensão costeira de mais de oito mil quilômetros e, à sua dimensão territorial, que dispõe de, aproximadamente, 13% da água doce do planeta.

Conforme o Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura elaborado pelo MPA em 2011, progressos já podem ser observados no país. Neste ano, a aquicultura cresceu fortemente em todas as regiões brasileiras. O Nordeste se destacou como maior produtor de pescado, apresentando uma produção de 199 mil toneladas, seguido das regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste, onde as produções foram de 172.463 toneladas, 94.718 toneladas, 86.919 toneladas e 75.107,9 toneladas, respectivamente. O maior percentual foi o da região Norte, onde a aquicultura cresceu em média 126% em relação ao ano anterior. A produção aquícola continental aponta a tilápia (253.824,1 toneladas) e o tambaqui (111.084,1 toneladas) como as espécies mais cultivadas, as quais somadas representam 67% da produção nacional de pescado desta modalidade (BRASIL, 2013).

O Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2014), indica que o consumo de pescado *per capita* no Brasil ultrapassou o mínimo recomendado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) que é de 12 quilos por habitante ao ano. De acordo com dados da MPA a média por habitante ano no país alcançou 14,50 quilos em 2013, nada menos que 22,96% a mais do que em relação ao ano de 2011 onde o consumo foi de 11,17 kg/habitante/ano. Embora ainda seja inferior ao consumo *per capita* em nível

mundial, visto que, segundo FAO (2014) este foi superior a 19 kg/habitante/ano em 2012. De acordo com SOFIA (2014), a África apresentou o menor consumo mundial *per capita* (9,7 kg/habitante/ano), enquanto o maior foi evidenciado pela Ásia (21,6 kg/habitante/ano, dos quais 16,1 kg/habitante/ano de pescado pertencente a China), atingindo dois terços do total consumido.

Faz-se necessário a aplicação de estratégias políticas, científicas e empresariais que incentivem o consumo de pescado no Brasil (GONÇALVES, 2011). Para tanto, é fundamental o incremento da organização da cadeia produtiva visando à sustentabilidade e, em consequência, a qualidade final do pescado, e o incentivo à implantação de tecnologias inovadoras para a obtenção de coprodutos, uma vez que o resíduo é insuficientemente aproveitado e pouco valorizado (OETTERER; GALVÃO; SUCASAS, 2014).

QUALIDADE NUTRICIONAL DO PESCADO

Dentre os alimentos, o pescado vem sendo cada vez mais valorizado pelos consumidores devido aos benefícios que proporciona à saúde, visto que seus nutrientes apresentam elevada importância fisiológica, metabólica e nutricional (GODOY et al., 2010; OGAWA; MAIA, 1999). Em geral, o músculo do pescado pode conter de 60-85% de umidade, 1-2% de resíduo mineral fixo (cinzas), 0,3-1% de carboidrato e 0,6-36% de lipídeos, sendo este último componente o mais influenciável pelo tipo de músculo corporal analisado e pelos fatores externos (OGAWA; MAIA, 1999). A composição pode variar em função das alterações sazonais, do estado fisiológico, da idade, do sexo e do tamanho do pescado, além de depender da composição da dieta fornecida e do manejo alimentar (GONÇALVES, 2011; KUBITZA, 2000).

O perfil lipídico, principalmente dos peixes, apresenta quantidades reduzidas de gorduras saturadas e alto teor de ácidos graxos poliinsaturados, sobretudo da família ômega 3 e ômega 6, que asseguram o bom funcionamento do organismo humano (FALCH et al., 2010). Os principais ácidos graxos da família ômega 3 são o alfa-linolênico, o eicosapentaenóico (EPA) e o docosahexaenóico, já os da família ômega 6 são o linoleico e o araquidônico (PIMENTAL; FRANCKIE; GOLLÜCKE, 2005). Em especial os ácidos EPA e DHA, apresentam efeitos favoráveis sobre os níveis de triglicérides e colesterol sanguíneo, pressão sanguínea, mecanismo de coagulação e ritmo cardíaco,

auxilia na integridade das membranas celulares e tecido nervoso, e na prevenção de câncer de mama, próstata e cólon (LARSEN; EILERTSEN; ELVEVOLL, 2011; TACON; METIAN, 2013).

Com relação à quantidade de proteínas o teor é elevado, na ordem de 15-25%, variando em função da espécie do pescado em estudo (OETTERER, 2006). Na composição dos peixes, 80% do corpo livre de gordura e umidade consiste em proteína. Segundo o mesmo autor, a carne de peixe, em comparação às outras carnes de açougue, apresenta aproximadamente o mesmo conteúdo de proteínas, em especial os aminoácidos essenciais lisina e metionina (GONÇALVES, 2011). Outra importante vantagem é a alta digestibilidade devido à sua maior fração miofibrilar, além disso, dispõe de boas propriedades funcionais, tais como a capacidade de retenção de água, gelificação, emulsificação e características texturais (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; RUSTAD, 2010).

O pescado destaca-se também pela presença de micronutrientes como sais minerais e vitaminas. Pode ser considerado como única fonte natural que contém quantidades consideráveis de iodo, além de conter outros minerais, tais como, selênio, zinco, lítio, arsênio, cálcio, fósforo, potássio e ferro. É ainda citado como excelente fonte alimentar de vitaminas hidrossolúveis do complexo B, principalmente a vitamina hidrossolúvel B₁₂, e de vitaminas lipossolúveis A e D (GONÇALVES, 2011, LARSEN; EILERTSEN; ELVEVOLL, 2011).

Diante de tais fatos, de acordo com Oetterer, Galvão e Sucasas (2014) uma justificativa para o aproveitamento dos descartes, originados durante as operações de despescas e classificação e/ou no decorrer dos procedimentos de beneficiamento do pescado, relaciona-se ao fato de os resíduos gerados serem uma excelente fonte de nutrientes de baixo custo comercial, que quando não devidamente aproveitados, tornam-se poluentes, por causar impactos negativos ao meio ambiente.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS DO BENEFICIAMENTO DO PESCADO

Em termos conceituais, resíduo é definido como “aquilo que resta de qualquer substância da qual se obteve o produto principal” (GONÇALVES, 2011). É todo material descartado nas linhas de produção e consumo que, devido às limitações tecnológicas ou de mercado, não apresenta valor de uso. A palavra resíduo é utilizada em sentido amplo, englobando não somente os resíduos sólidos, como

também os efluentes líquidos e os materiais presentes nas emissões atmosféricas (OETTERER; GALVÃO; SUCASAS, 2014).

O manejo inadequado dos resíduos da agroindústria apresenta-se como um dos problemas mais críticos, uma vez que a taxa de geração é bem maior que a taxa de degradação (FIORI; SCHOENHALS; FOLLADOR, 2008). A disposição indiscriminada pode causar poluição do ar, devido à exalação de odores, fumaça, gases tóxicos ou material particulado, poluição das águas de chuva, além de poluição do solo e das águas subterrâneas pela infiltração de líquido. Conforme o mesmo autor, o ideal seria utilizar a matéria-prima em toda a sua extensão, evitando ou minimizando a formação do resíduo, e realizar a recuperação dos coprodutos (OETTERER; GALVÃO; SUCASAS, 2014).

Atualmente os conceitos de minimização, recuperação, aproveitamento e bioconversão de resíduos são cada vez mais difundidos e necessários para as cadeias agroindustriais, ao contrário do que ocorria no passado, quando os resíduos eram dispostos em aterros sanitários ou empregados sem tratamento prévio para ração animal ou adubo (PINTO, 2005). Este fato ocorre em todos os setores produtivos estando presente também na área de processamento e aproveitamento do pescado (VIDOTTI, 2011). A cadeia produtiva do pescado apresenta potencial para conquistar posição de destaque entre as atividades econômicas brasileiras, no entanto atualmente é uma das mais negligenciadas dentro do agronegócio (OETTERER; GALVÃO; SUCASAS, 2014).

No Brasil, a industrialização do pescado é crescente, no entanto, os processos de beneficiamento, geram em média um volume superior a 50% de resíduos, variando conforme as espécies utilizadas e a técnica de processamento. Considerando que esses resíduos contêm um alto teor de proteína e de outros nutrientes, faz-se necessário o seu aproveitamento e o incentivo ao uso das tecnologias, para o desenvolvimento de novos produtos industrializados com maior valor agregado e grande demanda (GONÇALVES, 2011).

O material residual em peixes, em sua maioria, é composto de vísceras, pele, escamas, aparas, cabeças, nadadeiras, carcaças (esqueleto com carne aderida) e, até mesmo de peixes abaixo do tamanho desejável que são considerados de baixo valor comercial (KUBITZA; CAMPOS, 2006; VIDOTTI, 2011). De acordo com Contreras-Guzmán (1994), o rendimento em filés dos peixes depende da espécie e forma externa da matéria-prima, em média, correspondem apenas a 43% do peso total do animal abatido contra 57% de porção remanescente.

Com exceção dos cefalópodes (lulas e polvos), cujas partes descartadas não ultrapassam 30% do animal, os moluscos (univalves e bivalves) e os crustáceos (camarão, siris, caranguejos e lagostas) apresentam rendimento para a industrialização mais baixo que os peixes, principalmente em razão da presença de concha e/ou exoesqueleto. Nos moluscos, o maior problema diz respeito ao descarte inadequado das conchas (em torno de 65-83%) que restam após a retirada da carne. Em alguns camarões e lagostas, o material rejeitado é cerca de 67-70% e 61%, respectivamente. Já em caranguejos e siris chega a aproximadamente 85%, uma vez que a parte mínima aproveitada não excede 15% do animal vivo (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; GONÇALVES, 2011).

A maior parte dos resíduos destina-se à produção de farinha e óleo bruto para alimentação animal, que têm menor valor agregado e custo de produção oneroso. Entretanto, os resíduos da industrialização podem ser direcionados para diversas modalidades de aproveitamento, tais como: alimentos para consumo humano; rações para animais; fertilizantes ou adubos orgânicos; produtos químicos, e ainda, no desenvolvimento de produtos funcionais como quitosana, óleo rico em ômega 3 e outros produtos de alto valor agregado (GONÇALVES, 2011).

LEGISLAÇÃO APLICADA À GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos, resultou de um processo legislativo proposto pelo Senado Federal no ano de 1989, sobre resíduos hospitalares. Após ser encaminhada à Câmara dos Deputados, em 1991, mais de 150 proposições foram vinculadas ao processo (ARAÚJO, 2013).

Concretizado os ajustes, o arcabouço jurídico foi contemplado com 86 artigos, entre princípios e instrumentos, objetivos e diretrizes acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos, onde também ficou demonstrado a responsabilidade de todos perante o tema, quer seja o setor público, a iniciativa privada, a pessoa física ou jurídica. Para Maia (2012), o marco regulatório nessa área deve ser entendido como um instrumento indutor do desenvolvimento social, econômico e ambiental.

Entre os destaques da lei, uma das maiores inovações revela-se pela atribuição da responsabilidade compartilhada no ciclo de vida do produto, ao fabricante, ao importador, ao distribuidor e ao consumidor. Por meio de ações individualizadas e articuladas de todos agentes

envolvidos, a lei objetiva sistematizar a destinação dos resíduos de forma a prevenir o desperdício e minimizar os possíveis impactos ambientais negativos decorrentes de seu descarte inadequado.

A legislação preconiza pela proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, destarte fundamenta o gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, estimula aprimoramento de tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos, a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos, entre outros (BRASIL, 2010).

O presente trabalho insere-se no objetivo e na demanda da atual legislação de resíduos sólidos, onde a carne residual do pescado é aproveitada em sua totalidade no desenvolvimento de novos produtos pela Planta Piloto de Processamento de Pescado, situada na Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras, Minas Gerais - Brasil. Produtos estes que expressam o desenvolvimento sustentável por serem: I) de baixo custo, o que pode atingir maior número de pessoas a consumir, inclusive as classes economicamente carentes; II) são altamente rentáveis, o que contribui para a industrialização, conseqüente geração de empregos e economia; e, por fim III) evitam o desperdício, eliminando o descarte inadequado dos resíduos, o que contribui para um ambiente melhor e mais equilibrado.

TECNOLOGIAS VIÁVEIS, APROVEITAMENTO E SUSTENTABILIDADE

A grande inovação na tecnologia de recuperação dos resíduos de pescado foi o aparecimento de equipamentos (despolpadoras) capazes de separar o material muscular, ainda agregado às espinhas, após a filetagem (PESSATTI, 2001). A polpa ou carne mecanicamente separada (CMS), obtida neste processo mecânico, é isenta de vísceras, escamas, pele e ossos. (FAO/WHO, 1994)

A legislação brasileira permite a utilização de até 60% de CMS de bovinos, suínos e aves em substituição à matéria-prima carne em alguns tipos de produtos industrializados (BRASIL, 2000), porém o uso de CMS de pescado não está descrito na referida legislação. Embora a regulamentação

ainda não esteja em vigência, já existe uma proposta de alteração do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) desde 2008.

Dessa forma, muitas pesquisas têm sido realizadas para reciclar esse material, com o objetivo de aumentar sua utilização, como matéria-prima de baixo custo e elevado potencial nutritivo, na elaboração de alimentos para consumo humano. Ao longo dos últimos anos, na Planta Piloto de Processamento de Pescado da UFLA, têm sido desenvolvidos produtos a partir de resíduos sólidos provenientes, principalmente, da filetagem de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Em estudos recentes, foram elaboradas diferentes formulações de embutidos cárneos cozidos tipo salsicha (LAGO, 2015) e de empanados (ABREU, 2015; FUKUSHIMA, 2014), ambos com inclusão crescente de CMS de tilápia. Os autores constataram boa aceitação sensorial por parte dos consumidores, incremento no valor nutricional e excelente estabilidade dos produtos.

Reis (2013) e Fukushima et al. (2011), avaliaram a inclusão de farinha de CMS de tilápia em macarrão massa seca e em pães de forma, respectivamente. Já Bastos et al. (2014), verificou a adição de farinha de CMS de matrinxã (*Brycon cephalus*) em pães fatiados. Os autores concluíram que os alimentos estudados obtiveram índices de aceitação satisfatórios, portanto, as farinhas de resíduos podem ser empregadas no enriquecimento de produtos para o consumo humano.

No setor de temperos foram desenvolvidos caldos em cubos compactados à base de resíduos sólidos, moídos e despolpados, das espécies pirambéba (*Serrasalmus brandtii*) e tilápia do Nilo (FABRÍCIO et al., 2013), e da espécie pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (BOTTURA et al., 2015). Fundamentado nas análises realizadas, observou-se que os caldos elaborados apresentaram ótimas características nutricionais e de estabilidade.

Oliveira (2015), realizou a extração de óleo de diferentes resíduos da tilápia (cabeça, vísceras, carcaça e peixes inteiros ainda com escamas) por meio de silagem ácida, e ainda obteve a farinha como produto remanescente. Verificou-se que os óleos e as farinhas obtidas no processo foram de alta qualidade, apresentando aplicabilidade nas alimentações humana e animal.

Existem, no momento, novas pesquisas sendo desenvolvidas no intuito de ampliar as possibilidades de aproveitamento dos descartes, tais como: elaboração de produtos cárneos industrializados (mortadela e presunto) com acréscimo de CMS de tilápia; produção de bolinhos

utilizando CMS de mapará (*Hipophthalmus* spp.); formulação de bolo sabor chocolate enriquecido com farinha de CMS de tilápia; e obtenção de gelatina extraída do couro da tilápia visando o desenvolvimento de um revestimento comestível.

Outro projeto em andamento refere-se à viabilidade da extração de óleo de diferentes resíduos de tilápias para a produção de biodiesel. Trabalhos preliminares já demonstraram que o óleo extraído das vísceras do peixe apresentou maior rendimento, e conseqüentemente, melhor potencial na obtenção deste biocombustível. Tal fato corrobora com Oliveira (2012), uma vez que o autor verificou que de 50% a 70% da massa total das vísceras pode ser convertida em óleo.

Atualmente, as pesquisas na UFLA estão direcionadas, principalmente, para os peixes, em virtude da localização geográfica, embora haja interesse em se investir no aproveitamento de outros tipos de pescado, tendo em vista a grande quantidade de diferentes resíduos existentes. Estudos paralelos já existem com o objetivo de fomentar novas tecnologias com vistas ao aproveitamento: das conchas dos moluscos, como fonte de carbonato de cálcio para obtenção de cal virgem (CHIERIGHINI et al., 2011; TRISTÃO; CALDERÓN; REMBISKI, 2009); e dos exoesqueletos dos crustáceos, para a extração de quitina (ASSIS; BRITTO, 2008; LIMAM et al, 2011), cujo principal produto é a quitosana, comercializada como fonte de fibra solúvel natural indicada para auxiliar na perda de peso e na redução do colesterol (GONÇALVES, 2011), entre outras aplicações.

Com base neste contexto, a aplicabilidade das tecnologias de processamento vem a ser uma alternativa atrativa para o aproveitamento dos descartes gerados ao longo da cadeia produtiva do pescado, em virtude da valorização comercial dos coprodutos obtidos e da redução, praticamente à zero, do volume residual. Percebe-se que estes ensaios cumprem com o compromisso de proteção ambiental por satisfazerem a tríade da sustentabilidade, isto é, apresentarem-se economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. L.; OLIVEIRA, R. M. E.; MESQUEITA, T. C.; NOGUEIRA, I. E.; LAGO, A. M. T.; PIMENTA, M. E. S. G. *Utilização da carne mecanicamente separada de pescado proveniente*

- de resíduos da filetagem de tilápia (Oreochromis niloticus) na fabricação de empanados*. Revista Higiene Alimentar, v. 29, n. 242/243, p. 182-187, 2015.
- ARAÚJO, S. M. V. G. *O desafio da aplicação da lei dos resíduos sólidos*. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/U5qTSQ>>. Acesso em: 10 de out. 2015.
- ASSIS; O. B. G.; BRITTO, D. *Processo básico de extração de quitinas e produção de quitosana a partir de resíduos da piscicultura*. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 91-100, 2008.
- BASTOS, S. C.; TAVARES, T. S.; PIMENTA, M. E. S. G.; LEAL, R. S.; FABRICIO, L. F. F.; PIMENTA, C. J.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. *Fish filleting residues for enrichment of wheat bread: chemical and sensory characteristics*. Journal of Food Science and Technology, v. 51, n. 9, p. 2240-2245, 2014.
- BOTTURA, C. R.; OLIVEIRA, R. M. E.; REIS, T. A.; FABRICIO, L. F. F.; LAGO, A. M. T.; OLIVEIRA, R. B. S.; PIMENTA, M. E. S. G. *Avaliação da qualidade microbiológica e sensorial de caldos compactados de resíduos de pacu (Piaractus mesopotamicus)*. Higiene Alimentar, v. 29, n. 244/245, p. 172-176, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa, n. 4, de 31 de março de 2000*. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Disponível em: <<http://goo.gl/22hg22>>. Acesso em: 03 out. 2015.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura de 2011*. Brasília, 2013. 60 p.
- BRASIL. Presidência da República. *Decreto Federal nº 1.255 de 25 de junho de 1962*. Altera Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, 4 jul. 1962. Seção I. Parte I. Disponível em: <<http://goo.gl/qqQLih>>. Acesso em: 05 out. 2014.
- BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://goo.gl/UffnFJ>>. Acesso em: 05 out. 2015.
- CHIERIGHINI, D.; BRIDI, R.; ROCHA, A. A.; LAPA, K. R. *Possibilidades do uso das conchas de moluscos*, In: International Workshop advances in cleaner production, 3., 2011. São Paulo.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. *Bioquímica de pescado e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409 p.

- FABRICIO, L. F. F.; PIMENTA, M. E. S. G.; REIS, T. A.; MESQUITA, T. C.; FUKUSHIMA, K. L.; OLIVEIRA, R. M. E.; ZANGERONIMO, M. G. *Elaboração de caldo de peixe em cubos compactados utilizando pirambeba (Serrasalmus brandtii) e tilápia (Oreochromis niloticus)*. Semina Ciências Agrárias, v. 34, n. 1, p. 241-252, 2013.
- FALCH, E.; OVERREIN, I.; SOLBERG, C.; SLIZYTE, R. *Composition and calories*. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds). Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis. Boca Raton, FL: CRC Press – Taylor and Francis Group, 2010. p. 257-285.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Report highlights growing role of fish in feeding the world*. Rome, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/231522/icode/>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- FAO/WHO. Food Agriculture Organization/World Health Organization. *Draft revised standard for quick frozen blocks of fish fillets, minced fish flesh and mixture of fillet and minced fish flesh*. Rome: Codex Alimentarius Commission on fish and fishery products, 1994. p. 47-57.
- FUKUSHIMA, K. L.; OLIVEIRA, R. M. E.; PIMENTA, M. E. S. G.; OLIVEIRA, R. B. S.; REIS, T. A.; LAGO, A. M. T. *Características químicas, microbiológicas e sensoriais de empanados formulados à base de polpa de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus)*. Higiene Alimentar, v. 28, p. 181-186, 2014.
- FUKUSHIMA, K. L.; TORRES, L. M.; LEAL, R. S.; PIMENTA, M. E. S. G.; LAURENTI, B. V.; OLIVEIRA, T. O. *Aplicação da farinha do Resíduo da filetagem de tilápia na fabricação de pães de forma - Análise sensorial*. Higiene Alimentar, v. 25, p. 1331-1332, 2011.
- GODOY, L. C., FRANCO, M. L. R. D. S., FRANCO, N. P., SILVA, A. F., ASSIS, M. F., SOUZA, N. E., MATSUSHITA, M. & VISENTAINER, J. V. *Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, supl. 1, p. 86-89, 2010.
- GONÇALVES A. A. *Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.
- KUBITZA, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí, 2000. 285 p.
- LAGO, A. M. T. *Embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de tilápia: uma alternativa para o aproveitamento de resíduo da filetagem*. 2015. 231 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

- LARSEN, R.; EILERTSEN, K. E.; ELVEVOLL, E. O. *Health benefits of marine foods and ingredients*. *Biotechnology Advances*, v.29, p.508-518, 2011.
- LIMAM, Z.; SELMI, S.; SADOK, S.; EL-ABED, A. *Extraction and characterization of chitin and chitosan from crustacean by-products: biological and physico-chemical properties*. *African Journal of Biotechnology*, v.10, n.4, p. 640–647, 2011.
- MAIA, M. *Política nacional de resíduos sólidos*. 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p.
- MATIAS, F. *Aquicultura na América Latina e Caribe: situação atual, tendências e perspectivas*. 2014. In: FEIRA NACIONAL DO CAMARÃO, 14., 2014, Fortaleza. Palestra... Fortaleza: FENACAM, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/J65cIM>>. Acesso: 01 out. 2015.
- MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. *A Pesca no Brasil*. 2014. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/pesca>>. Acesso em: 09 out. 2015.
- OETTERER, M. *Proteínas do Pescado - Processamento com intervenção na fração proteica*. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. (Org). *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. Barueri: Manole, 2006. p. 99-134.
- OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SUCASAS, L. F. A. *Sustentabilidade na cadeia produtiva do pescado: aproveitamento de resíduos*. In: GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. (Org.). *Qualidade e processamento de pescado*. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 97-118.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. *Manual de Pesca: ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, 1999. 453 p.
- OLIVEIRA, A. *Os resíduos produzidos pela atividade da pesca serão usados como matéria-prima para produção de biodiesel, trazendo sustentabilidade para a atividade de piscicultura*. Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – NUTEC, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/gzoFnu>>. Acesso em: 10 de out. 2015.
- OLIVEIRA, R. M. E. *Caracterização de óleos e farinhas, obtidos da silagem ácida de resíduos da filetagem de tilápia (*Oreochromis niloticus*)*. 2015. 171 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- PESSATTI, M. L. *Aproveitamento dos subprodutos do pescado*. Itajaí: Meta, v. 11, 2001. 27 p.
- PIMENTEL, S. H. B.; FRANCKI, M.; GOLLÜCKE, B. P. *Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos*. São Paulo: Varela, 2005. 95 p.

- PINTO, S. A. G. *Fermentação em estado sólido: uma alternativa para o aproveitamento e valorização de resíduos agroindustriais tropicais*. Comunicado Técnico Embrapa, n. 102, ed. 1, 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/8ZMVfP>>. Acesso em: 09 out. 2015.
- PORTAL BRASIL. *Cresce consumo de pescado entre brasileiros*. 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/c8RPZj>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- REIS, T. A. *Caracterização de macarrão massa seca enriquecido com farinha de polpa de pescado*. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- ROCHA, C. M. C.; RESENDE, E. K.; ROUTLEDGE, A. B.; LUNDSTEDT, L. M. *Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 48, n. 8, 2013.
- RUSTAD, T. Peptides and Proteins. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds). *Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. p. 11-20.
- SOFIA. *The State of World Fisheries and Aquaculture: opportunities and challenges*. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2014. 223 p. Disponível em: <<http://goo.gl/vm6pvO>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- TACON, A. G. J. *The present status of the world aquaculture production*. 2014. In: FEIRA NACIONAL DO CAMARÃO, 14., 2014, Fortaleza. Palestra... Fortaleza: FENACAM, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/Y6dj1g>>. Acesso: 05 out. 2015.
- TACON, A. G. J.; METIAN, M. *Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply*. Reviews in Fisheries Science, v. 21, n. 1, p. 22-38, 2013.
- TRISTÃO, F. A.; CALDERÓN, B. R. S.; REMBISKI, F. D. *Utilização das conchas de mexilhão para a fabricação de cal para produção de argamassas históricas*. In: Encontro Nacional, 5., e Encontro Latino-Americano, 3., sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2009. Recife.
- VIDOTTI, R. M. *Processamento e aproveitamento integral de tilápias*. In: AYROZA, L. M. S (Org.). Piscicultura. Manual Técnico. Campinas: CATI, n. 79, 2011. p. 205-245.

AVALIAÇÃO E CORREÇÃO DO pH DO SUBSTRATO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS

Ruth Sales Gama de ANDRADE Professora Doutora Orientadora do Instituto Federal de Sergipe
email: rsgandrade@uol.com.br

Chirlaine Cristine GONÇALVES Professora Doutora do Instituto Federal de Sergipe
email:chirlaine.cris@gmail.com

Vinicius Silva TELES Estudante do curso técnico de Petróleo e Gás do Instituto Federal de Sergipe
email:viniteles1@hotmail.com

Marlon Prado Dias GUERRA Estudante do curso técnico de segurança do trabalho do Instituto Federal de Sergipe email: marlonpdgs@hotmail.com

RESUMO

O trabalho trata do estudo de um dos parâmetros físico-químicos, o índice de hidrogênio iônico em um substrato patenteado no IFS, composto por resíduo da construção civil (RCC), composto por esterco, pó de cocô. Utilizou-se misturas dos três componentes do substrato com quantidades diversas, seguido da adição de água e sob constante agitação magnética e introdução do eletrodo combinado ou de vidro para realização das medidas de pH de cada mistura. O pHmetro, o qual foi utilizado para a realização da leitura dos pHs das amostras, foi devidamente calibrado com as soluções tampão pH 4,0 e 7,0 com sensibilidade acima de 97%. Esse substrato contribui para a destinação do RCC além de colaborar com a sustentabilidade ambiental, oferecendo a produção de um substrato de custo muito inferior ao substrato disponível comercialmente. Esse estudo propôs a adição dos ácidos ascórbico e cítrico reduzindo o pH para 6,5. Esse valor de pH é condição ótima para o desenvolvimento de algumas plantas ornamentais.

Palavras- Chaves: Substrato; Construção Civil; Plantas Ornamentais; Reaproveitamento

ABSTRACT

The work deals with the study of the physical and chemical parameters, the ionic hydrogen content in a proprietary substrate IFS consisting of construction waste (RCC), composed of manure, poop powder. Used mixtures of the three components of the substrate with various amounts, followed by addition of

water and under constant magnetic stirring and introducing the combined glass electrode or to carry out the pH values of each mixture. The pH meter, which was used to carry out the reading of the pH of the samples was calibrated with buffer solutions of pH 4.0 and 7.0 with sensitivity above 97%. This substrate contributes to the allocation of RCC in addition to supporting environmental sustainability, offering the production of a substrate of much lower cost than commercially available substrate. This study has proposed the addition of ascorbic and citric acid reducing the pH to 6.5. This pH value is optimal condition for the development of some ornamental plants.

Key-words: Substrate; Construction; Ornamental plants; reuse

INTRODUÇÃO

No ano de 2012, esse trabalho gerou uma patente, a qual, foi registrada pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS), intitulada “Substrato agrícola para produção de mudas e implantação de jardins”, demonstrando a possibilidade de produzir uma composição que poderá ser processada pelas indústrias de substratos ou por cooperativas de reciclagem. Entende-se por substrato agrícola o meio que se utiliza para o cultivo de plantas fora do solo que serve de suporte e regula a disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento das raízes.

A perspectiva de produção em grande escala, com uma tecnologia que contribuirá com a sustentabilidade ambiental, fundamenta-se na abundante existência de sua principal matéria-prima, pois é fato que o descarte de Resíduos de Construção Civil (RCC) acontece até em pequenos núcleos urbanos. O novo substrato provavelmente fará com que o custo de produção seja menor do que os substratos industrializados já existentes no mercado, viabilizando seu uso pelo pequeno produtor e pela agricultura familiar.

É importante analisar no substrato o índice de potencial de hidrogeniônico (pH) para viabilizar o plantio de diferentes espécies de plantas. A variação do pH no substrato afeta a disponibilidade da maioria dos nutrientes essenciais ao crescimento de plantas. Dependendo do pH encontrado na amostra do substrato e da espécie que se pretende cultivar, recomenda-se o ajuste do pH adequado para as plantas. Como o solo é classificado como neutro (pH igual a 7,0), ácido (menor que 7,0) e básico (maior que 7,0). O pH ligeiramente ácido (pH 6,5) é o ideal para jardins. Isso porque ele cria excelentes condições para o armazenamento de nutrientes no solo. Algumas espécies, no entanto, preferem solos

mais ácidos (por volta de pH 6,0). Na pesquisa bibliográfica exploratória identificou-se que para deixar o solo mais ácido, pode-se acrescentar matéria orgânica e fazer regas frequentes. Por outro lado, para torná-lo mais básico, é preciso acrescentar calcário (500 g por metro quadrado).

Na pesquisa com o substrato patenteado foram analisadas amostras no ITPS (Instituto de Tecnologia e Pesquisa de Sergipe), e dentre outros parâmetros físico-químicos foi analisado o potencial de hidrogeniônico (pH), encontrando-se valores de pH no intervalo de 9 a 12, a depender da mistura do tipo de Resto de Construção Civil (tijolos, concreto, telhados e etc). No entanto, espécies como a Mini-Ixora (*Ixora Coccinea Compacta.*) e Vinagreira (*Alternanthera spp.*) sobreviveram e cresceram plantadas no citado substrato com RCC. Mas, cultivar plantas em solo alcalino pode vir a provocar a queda de folhas ou enrolamento de suas extremidades, além da má formação das raízes, é recomendado por alguns autores, que se corrija o índice de pH, utilizando a mistura de materiais como gesso residual ou sulfato ferroso. Segundo Burrel (2012), o pH pode ser reduzido pela adição de produto sulfúrico, sendo o sulfato de amônio o mais utilizado.

As espécies ornamentais requerem um solo ácido, em torno de 6 à 6,5, assim nesse projeto estudaremos alternativas de soluções para reduzir o índice do pH do substrato patenteado pelo IFS. Para isso, serão realizados experimentos com intuito de ajustar o índice de pH, introduzindo ácido a testemunho de amostras de substrato (RCC, esterco e pó de coco), garantindo dessa forma que a comercialização da patente possa acontecer sem restrições em relação ao uso em mudas de plantas ornamentais.

Ácido é definido como um composto capaz de transferir prótons (H^+) numa reação química – por tal pode ser chamado também de "doador de próton". Numa solução aquosa pode reagir com a molécula de água formando o íon oxônio (H_3O^+), diminuindo assim o pH da solução. Ácidos também reagem com bases para formar sais numa reação de neutralização. Sendo assim as bases são os análogos opostos aos ácidos.

A escala do pH vai de 0 a 14, substâncias que apresentam pH em torno de 0 a 6 são consideradas ácidas, na escala 7 é considerada neutra, de 8 a 14 são consideradas substâncias alcalinas ou básicas. Um conceito superficial de ácido, segundo Arrhenius (1887), é toda substância que, em solução aquosa, produz como único cátion, o íon H^+ . Um exemplo é o ácido clorídrico, de fórmula HCl:

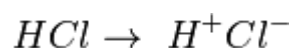


Figura I: Fórmula do ácido clorídrico

Os ácidos selecionados para estudo foram respectivamente, o ácido ascórbico e o ácido cítrico.

O ácido ascórbico (Vitamina C): É um sólido branco ou amarelado, cristalino com ponto de fusão de 190 a 192 °C, massa molecular 176.13 g/mol, densidade 1.65 g/cm³, acidez (pKa): 4.17 (primeira), 11.6 (segunda) bastante solúvel em água e etanol absoluto, insolúvel nos solventes orgânicos comuns, como clorofórmio, benzeno e éter, tem sabor ácido com gosto semelhante ao suco de laranja. No estado sólido é relativamente estável. No entanto, quando em solução é facilmente oxidado, além disso é um poderoso antioxidante, e funciona como agente preservativo em alimentos. O ácido ascórbico possui fórmula química $C_6H_8O_6$.

O ácido cítrico, é um ácido orgânico fraco tricarbóxico presente na maioria das frutas, sobretudo em cítricos como o limão e a laranja. Na temperatura ambiente, o ácido cítrico é um pó cristalino branco. É usado como conservante natural (antioxidante), sendo conhecido também como acidulante INS 330, dando um sabor ácido e refrescante na preparação de alimentos e de bebidas. Sua fórmula química é $C_6H_8O_7$.

O objetivo deste trabalho é indicar um ácido, seja o ácido ascórbico ou o cítrico e suas respectivas quantidade e concentração a ser incorporado em cada experimento, com a finalidade de reduzir o índice de pH do substrato agrícola em 6,5. Especificamente pretende-se:

- Identificar os ácidos a serem utilizados com base em pesquisas bibliográficas;
- Selecionar e realizar testes com ácidos de origem orgânica;
- Sugerir valores de concentrações e volumes apropriados para cada ácido testado;
- Verificar o comportamento e estabilidade, do substrato, quando em contato com cada ácido.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa aplicada, descritiva e exploratória e quando a abordagem trata-se de uma pesquisa quantitativa.

Utilizando o tipo e abordagem acima definidas, construímos a pesquisa aplicando a inovação através da utilização de resíduos de construção civil – RCC pulverizado, enriquecido com esterco e pó de coco na proporção de 4:1:1, o qual, chamamos de substrato. O estudo do substrato foi para verificar o pH do mesmo e após esse conhecimento, caso necessário, corrigir o pH através da adição do ácido

escolhido a cada testemunho de amostra de substrato. Quantidades variadas do ácido de concentração definida são adicionadas gradativamente, acompanhando-se o decréscimo do pH, até que se perceba a estabilidade no valor desejado.

Para desenvolver o estudo fez-se uso dos seguintes instrumentos e vidrarias que foram utilizados no desenvolvimento da pesquisa: pHmetro digital; Balança analítica; Agitador magnético; Beckers; Pipetas volumétricas e graduadas; Bastão de vidro; Pera; Pisseta; Vidros de relógio; Balões volumétricos e Funil.

As soluções e substâncias utilizadas nos experimentos são as seguintes: Soluções tampão de pH 4,0 e 7,0; Soluções de ácido ascórbico e cítrico com concentrações de 1 mol.L⁻¹; Resto de Construção Civil (telhas, tijolos e concretos triturados); Esterco triturado; Pó de coco triturado e Água destilada.

Todas as análises foram efetuadas com o pHmetro devidamente calibrados com as soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 e a sensibilidade tolerada da calibração para a utilização do pHmetro foi acima de 97%.

Em todas as amostras adicionou-se um volume de 200 mL de água destilada com constante agitação magnética (homogeneização). Os experimentos foram realizados sobre controle da temperatura (25 °C), com finalidade de simular o ambiente real das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente se teve a ideia do aproveitamento do resíduo de construção civil - RCC como substrato, que é a mistura de RCC, esterco e fibra de coco da baía em pó, visando o preparo de mudas de determinada espécie de planta ornamental. Para isso se triturou o resíduo da construção civil, permitindo que o mesmo apresentasse uma granulometria entre 2 a 10 mm, depois adicionou-se o esterco e o pó de coco.

Antes do preparo do substrato, foi realizado a leitura do pH das substâncias envolvidas na composição. As medidas de pH, podem ser observadas no gráfico a seguir.

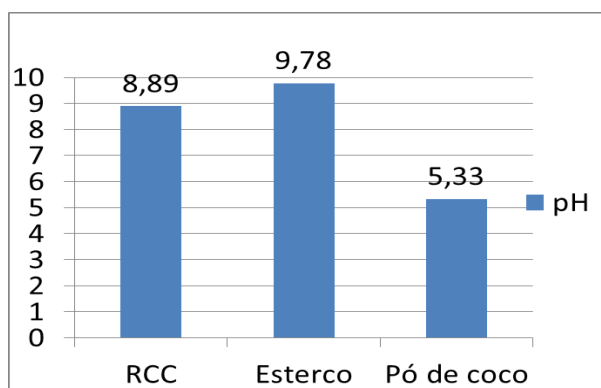


Figura II: Referente aos valores do pH de cada substância que compõe o substrato agrícola.

pH RCC = 8,89; pH Esterco = 9,78; pH Pó de coco = 5,33.

Para se conhecer o valor de cada componente do substrato, foi transferido 6g do RCC para um becker e a ele adicionado um volume de 200 mL de água sob constante agitação magnética. Em seguida, fez-se a leitura do pH. O mesmo tratamento foi dado ao esterco e ao pó de coco.

Após se conhecer o pH de cada componente do substrato, foram preparadas 13 misturas com proporções em massa distintas de cada substância que compõem o substrato e procedeu-se a leitura do pH. Assim em cada becker fez-se as misturas apresentadas abaixo.

- Mistura 1: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 2: 5 g de RCC + 4 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 3: 5 g de RCC + 3 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 4: 5 g de RCC + 2 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 5: 5 g de RCC + 1 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 6: 4 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 7: 3 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 8: 2 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 9: 1 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 10: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 4 g de Pó de coco;
- Mistura 11: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 3 g de Pó de coco;
- Mistura 12: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 2 g de Pó de coco;
- Mistura 13: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 1 g de Pó de coco.

Cada mistura foi transferida para um becker, adicionado água destilada a mesma e sob constante agitação magnética se mediu o pH, utilizando um eletrodo combinado ou de vidro.

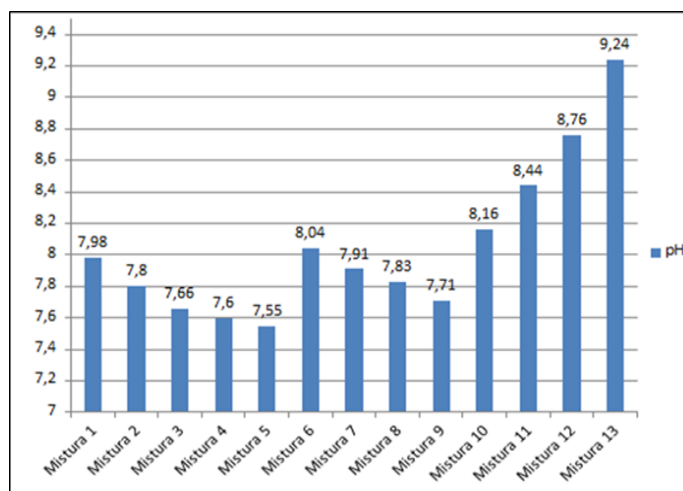


Figura III: Valores de pH de cada mistura.

Após se conhecer o valor do pH de cada mistura e se optar pelo uso dos ácidos ascórbico e cítrico nos experimentos, justificado por serem orgânicos e serem encontrados nas frutas, demonstrando não ser agressivo dos mesmos, utilizamos para correção do pH.

Inicialmente trabalhamos com o ácido ascórbico com concentração definida de 1 mol.L^{-1} e volume do ácido variando de 0,5 mL a 2,5 mL, com constante agitação magnética. Após cada adição de 0,5 mL, foi realizado a medição do pH, aguardando até 2 minutos para se verificar a estabilidade. As 5, 6 e 7 apresentam o valor do pH medido em cada mistura, após a adição de cada volume .

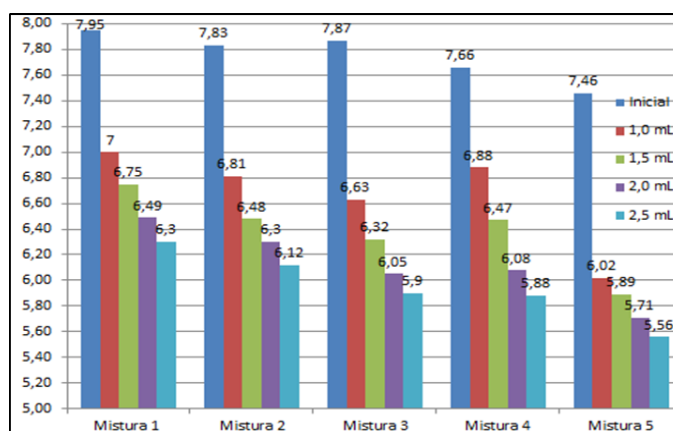


Figura IV: Valores de pH, com adição de ácido ascórbico nas misturas.

No gráfico da figura IV, se observa que o que se chamou de pH inicial, é a leitura do pH da mistura sem adição de ácido, após adição de 0,5 mL do ácido ascórbico, nenhuma variação de pH ocorreu. Depois se fez as sucessivas adições, para os volumes de 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mL, com adição de ácido de 0,5 em 0,5 mL as misturas, apresentadas a seguir.

- Mistura 1: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 2: 5 g de RCC + 4 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 3: 5 g de RCC + 3 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.
- Mistura 4: 5 g de RCC + 2 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 5: 5 g de RCC + 1 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.

No gráfico se verifica que com a adição de 1,0 mL de ácido ascórbico o pH reduziu bastante, com 1,5 mL se obteve o pH de interesse (aproximadamente 6,5) para o bom desenvolvimento da planta nas misturas 2 e 4. Pois quanto menor a adição do ácido melhor.

Na figura V, se observa que com a adição de 0,5 mL as misturas 6 e 7 não variaram o pH, já as misturas 8 e 9 apresentaram uma redução do valor de pH, com a adição de 1,0 mL do ácido ascórbico se verifica que a mistura 7, foi quem mais se aproximou do valor desejado (pH 6,5).

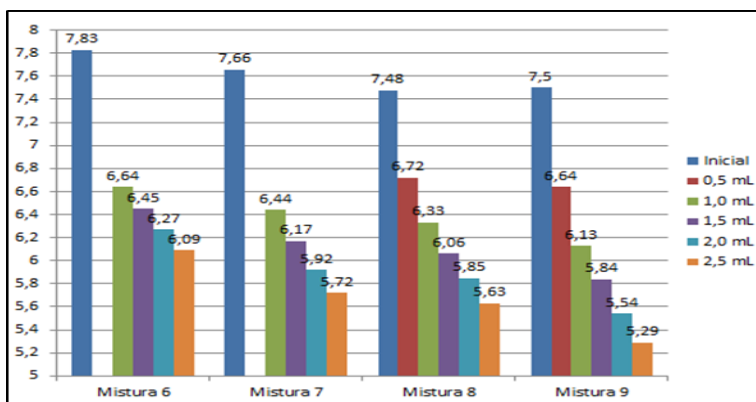


Figura V: Valores de pH, com adição de ácido ascórbico nas misturas.

As misturas utilizadas para construção desse gráfico estão apresentadas a seguir:

Mistura 6: 4 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 7: 3 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 8: 2 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 9: 1 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.

Na figura VI, após a adição de 1,0 mL de ácido ascórbico, se observa uma redução acentuada no pH e quando se adicionou 1,5 mL verifica-se que a mistura 10 atingiu o valor de interesse, em torno de 6,5 enquanto as outras misturas apresentaram valores abaixo de desejado (pH 6,5).

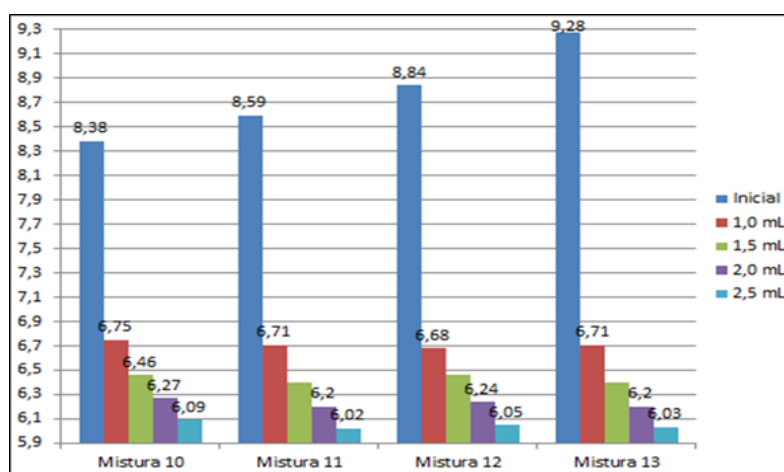


Figura VI: Valores de pH, com adição de ácido ascórbico nas misturas.

As misturas utilizadas para construção desse gráfico estão apresentadas a seguir:

Mistura 10: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 4 g de Pó de coco;

Mistura 11: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 3 g de Pó de coco;

Mistura 12: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 2 g de Pó de coco;

Mistura 13: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 1 g de Pó de coco.

Como mencionado no início, após a realização do estudo com o ácido ascórbico, utilizamos o ácido cítrico com concentração de $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ em cada uma das misturas e volumes do ácido variando de 0,5 mL a 2,5 mL, com constante agitação magnética. Após cada adição de 0,5 mL, foi realizado a medição do pH, aguardando até 2 minutos para se verificar a estabilidade. Ao se realizar o

experimento verificou que seria necessário uma redução nos volumes para este ácido. Assim se utilizou volumes de ácido variando de 0,1 a 0,6 mL, com adição de 0,1 em 0,1 mL. Conforme se observa nas figuras VII, VIII e IX.

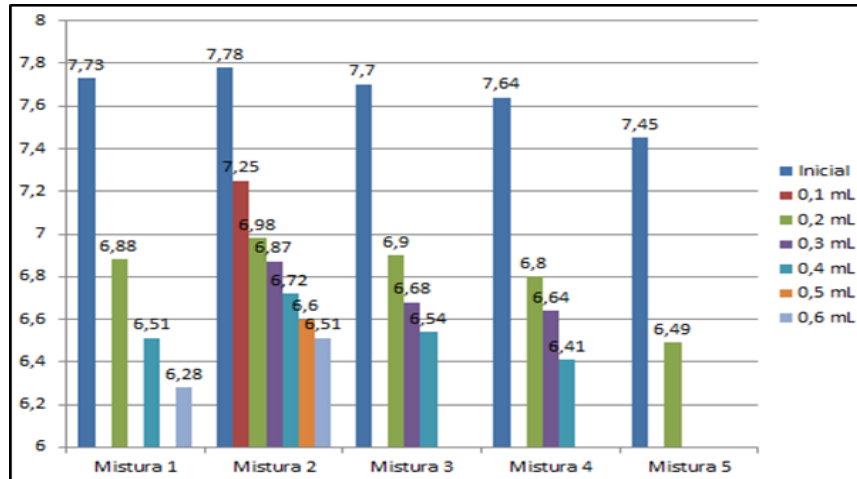


Figura VII: Valores de pH, com adição de ácido cítrico nas misturas.

As misturas utilizadas para construção desse gráfico estão apresentadas a seguir:

- Mistura 1: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 2: 5 g de RCC + 4 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 3: 5 g de RCC + 3 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.
- Mistura 4: 5 g de RCC + 2 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;
- Mistura 5: 5 g de RCC + 1 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.

Observando a figura VII se verifica que com a adição de 0,2 mL, se conseguiu atingir o pH próximo a 6,5, na mistura 5.

No gráfico da figura VIII, se verifica que esse valor de pH 6,5, só obtido nas misturas 8 e 9, com a adição de 0,3 mL.

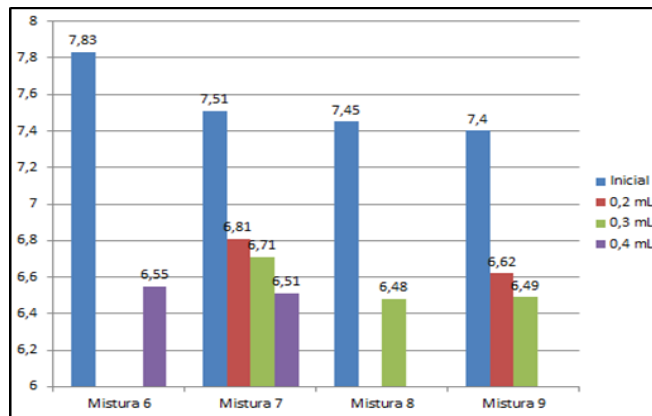


Figura VIII: Valores de pH com adição de ácido cítrico nas misturas.

As misturas utilizadas para construção desse gráfico estão apresentadas a seguir:

Mistura 6: 4 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 7: 3 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 8: 2 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco;

Mistura 9: 1 g de RCC + 5 g de Esterco + 5 g de Pó de coco.

No gráfico da figura IX, se verifica que o valor de pH 6,5 , foi obtido na mistura 12, com a adição de 0,4 mL e na mistura 10 com a adição de 0,5 mL de ácido cítrico.

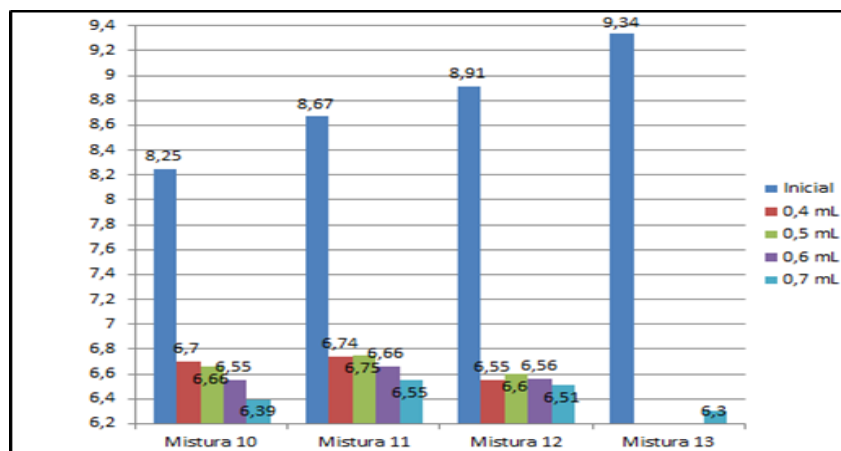


Figura IX: Valores de pH com adição de ácido cítrico nas misturas.

As misturas utilizadas para construção do gráfico da figura IX estão apresentadas a seguir:

Mistura 10: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 4 g de Pó de coco;

Mistura 11: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 3 g de Pó de coco;

Mistura 12: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 2 g de Pó de coco;

Mistura 13: 5 g de RCC + 5 g de Esterco + 1 g de Pó de coco.

Avaliando-se os valores de pH encontrado, observa-se que um pequeno volume de ácido de baixa concentração reduz o pH do substrato, este fato é perceptível para os dois ácidos em estudo, isto é, conforme a literatura a faixa de pH ideal para o bom desenvolvimento das plantas ornamentais se encontra em torno de 6,5; sinalizando, a possibilidade de uma correção, fácil e de baixo custo para o substrato agrícola.

O volume médio utilizado do ácido ascórbico para atingir a faixa desejada (pH em torno de 6,5) foi de 1 a 1,5 mL na concentração de $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Já o ácido cítrico, foi utilizado 0,3 a 0,4 mL na concentração de $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

O ácido cítrico mostrou-se ser mais eficiente na correção do pH, pois utiliza menor volume para atingir a faixa de pH ideal, porém a utilização do ácido ascórbico torna-se mais interessante por suas propriedades antioxidante que podem ajudar o crescimento das plantas ornamentais

Outro estudo foi realizado com o intuito de observar o comportamento do substrato, que foi depositado como patente na proporção definida (4 g de RCC, 1 g de esterco, 1 g de pó de coco) frente aos dois ácidos. A essa mistura foi adicionado separadamente ácido ascorbico e ácido cítrico com as mesmas concentrações. Realizou-se um estudo de estabilidade dos ácidos na mistura (4 g de RCC, 1 g de esterco, 1 g de pó de coco) que apresentou inicialmente uma média de pH 8,7, valor próximo da mistura 12.

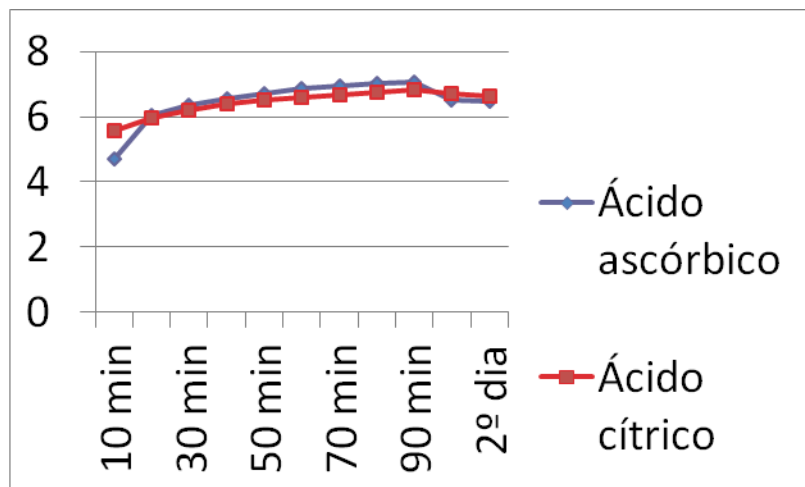


Figura X: Gráfico que representa os valores de pH em função do tempo e de cada ácido utilizado. Foram adicionados 2,5 mL ácido ascórbico e 2,0 mL de ácido cítrico

Analisando o gráfico da figura X, podemos afirmar que os dois ácidos possuem um comportamento semelhante, no que se refere a estabilidade do substrato quando na presença dos mesmos.

CONCLUSÃO

Os ácidos se mostraram eficientes no controle do pH no substrato Agrícola. Desta forma este trabalho poderá contribuir de forma efetiva na na produção de mudas para jardins, através aproveitamento do resíduo da construção civil, considerando a sustentabilidade ambiental urbana, possibilitando o uso em grande escala de tecnologia cuja principal matéria-prima e o resíduo da construção civil (RCC), viabilizando a comercialização do substrato patenteado pelo IFS, permitindo ao pequeno produtor e a agricultor familiar, produzir mudas com custo mais baixo que o substrato industrializados já existente no mercado.

REFERÊNCIAS

- TAKANE, Roberto Jun; YANAGISAWA, Sergio Shoji; GÓIS, Elias de Assis. Técnicas em Substratos para a Floricultura. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013.
- KÄMPF, Atelene Normann; FERMINO, Maria Helena. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Editores Genesis, 2000.

**INTEGRACIÓN POR UN
BUEN VIVIR, LEGISLACIÓN
AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN
CIUDADANA**



IDENTIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE MARCADORES ASTROLÓGICOS ASSOCIADOS À ESCOLHA PROFISSIONAL DAS ÁREAS DO DIREITO, PSICOLOGIA E JORNALISMO

Francisco SEABRA Prof. Astrologia, UniCEUB, seabrafrancisco@hotmail.com

Ana Maria COSTA Doutora em Patologia Molecular, UniCEUB, amc.consult@gmail.com

Juaci Vitória MALAQUIAS Mestre em Ciências de Materiais, UniCEUB, juacivm@yahoo.com.br

RESUMO

A astrologia racional correlaciona características de personalidade e acontecimentos tendo por base a disposição dos astros do local e momento do nascimento do indivíduo. Segundo os conceitos de interpretação estabelecidos por Jean Baptiste Morin de Villefranche (Sec XVII - Teoria das Determinações Astrológicas), por meio da leitura do mapa astrológico, haveria condições de se identificar as tendências de escolha profissional. O trabalho visou selecionar e validar os marcadores astrológicos obtidos a partir dos conceitos de Villefranche associados ao exercício profissional do direito, jornalismo e psicologia. No estudo foram utilizados 60 mapas natais de indivíduos de diferentes faixas etárias de cada uma destas profissões, totalizando 180 mapas, sendo eles nascidos ou estabelecidos no Brasil e divididos por sexo de forma equânime. Para os cálculos dos mapas foram utilizados os softwares Astromax 2.1d e o Sola Fire. Foram definidos 22 marcadores profissionais principais a partir de 13 mapas natais de cada profissão, totalizando 66 marcadores e verificada a presença ou ausência das marcas nos mapas dos 180 profissionais. Para a análise de agrupamento empregou-se o índice Jaccard e a significância estatística foi confirmada por meio de teste de qui-quadrado e de McNemar, com o auxílio do programa estatístico R versão 3.2.1. Verificou-se que a maioria dos marcadores atribuídos às profissões do jornalismo, psicologia e direito foram encontrados, preferencialmente, nos mapas dos respectivos profissionais. No agrupamento da profissão do direito se enquadraram 83,3% dos advogados, no de jornalismo 88,3% dos jornalistas e no de psicologia 86,7% dos psicólogos, indicando ser possível separar os profissionais pela aplicação dos marcadores astrológicos selecionados.

Palavras-chave: Astrologia; mapa natal; aspectos astrológicos; marcadores astrológicos; estudo vocacional.

ABSTRACT

Rational astrology correlates personality traits and events based on the disposition of the stars and planets at the location and moment of the individual's birth. According to the concepts of interpretation established by Jean-Baptiste Morin de Villefranche (17th century – Theory of Astrological Determinations), through a reading of the astrological birth chart, it is possible to identify an individual's tendencies in his or her choice of profession. This work aimed to select and validate the astrological markers obtained from Villefranche's concepts, associated to the professional activity in the areas of law, journalism and psychology. In our study, 60 birth charts of individuals of different ages in each of these professions were used, adding up to 180 charts, divided equally by gender, all of these individuals having been born or living in Brazil. For the calculations of the birth charts, the Astromax 2.1d and Solar Fire 7.0.6 programs were used. 22 professional markers were identified from 13 birth charts for each profession, adding up to 66 markers; the presence or absence of these markers was then verified for the 180 birth charts. For the grouping analysis, the Jaccard index was adopted, and statistical significance was confirmed through the chi-square and McNemar tests, with the help of the R statistical program, version 3.2.1. It was verified that most markers attributed to the professions of journalist, psychologist and lawyer were found, preferentially, in the charts of the respective professionals. In the law grouping, 83.3% of individuals fit; in the journalism grouping, 88.3%; and in the psychology grouping, 86.7%. This suggests that it is possible to separate professionals through the application of selected astrological markers.

Keywords: astrology; birth chart; astrological aspects; astrological markers; vocational study.

INTRODUÇÃO

A Astrologia é o estudo das relações do movimento dos astros no zodíaco e as ocorrências terrestres, particularmente às que afetam aspectos relacionados à personalidade e destinos. Suas ferramentas são os mapas natais e suas derivações, estabelecidos na visão geocêntrica e calculado a partir de hora, data e local de uma ocorrência ou nascimento de um indivíduo. No mapa natal são anotadas as posições dos astros do sistema solar nos signos e suas projeções na Terra. Trata-se de um conhecimento milenar que alcançou prestígio científico até o século XVII, época em que Jean Baptiste Morin de Villefranche escreveu a obra *Astrologia Gallica*, onde apresenta a sua *Teoria das*

Determinações Astrológicas, as bases da Astrologia Racional (WEISS, 1993). Após a morte de Villefranche, a Astrologia entrou em declínio, já que seus preceitos, desenvolvidos empiricamente, não tiveram sustentação diante do pensamento cartesiano vigente à época. Ainda que seja um dos conhecimentos vivos mais antigos da humanidade, a Astrologia se mantém questionada aos olhos da ciência moderna, que a coloca no rol das pseudociências.

O mapa natal, principal ferramenta para análise astrológica, é composto de astros e seus aspectos (distância angular formada entre astros, ou entre estes e cúspides das casas), signos e casas. Estas, em número de 12, são espaços geométricos que agrupam os diversos assuntos de nossas vidas.

Os astros e signos apresentam-se como significadores universais e significadores específicos, sendo estes últimos próprios ao mapa de cada indivíduo. Por exemplo, o planeta Júpiter tem como significação universal: boa sorte, oportunidades, expansão, otimismo, viagens, estrangeiro, saúde, musculatura, vasos sanguíneos, fígado, livros, filosofia, estudos superiores, religião, leis, etc (WEISS, 1993; SEABRA, 2004,). Em profissões são aquelas correlatas aos significados gerais, como religiosos, diplomatas, professores universitários, editores, advogados, etc. O mesmo vale para o signo de Sagitário e a casa 9 do mapa natal. Da mesma forma, o planeta Mercúrio tem como significado geral a comunicação e o comércio, e estaria associado às profissões ligadas a essas atividades, bem como o signo de Gêmeos e a casa 3 (WEISS, 1993; SEABRA, 2004). Enquanto que o signo de Escorpião e a casa 8 do mapa natal correlaciona-se à psique e às profissões correlatas, assim como o planeta que representa essas questões, a Lua, conforme conhecimentos anotados por Ptolomeu (WEISS, 1993, PTOLOMEU, 2004).

Segundo a teoria das determinações astrológicas estabelecida por Villefranche (WEISS, 1993), os astros e signos terão significados específicos de acordo com seu estado cósmico (astros como regentes de signos, signos que ocupam e aspectos – distância angular que formam com os demais astros) e suas determinações terrestres, ou seja, as casas que recebem os influxos dos signos, astros e seus aspectos. Quanto mais positivos forem os estados cósmicos, maior será a probabilidade de o fenômeno ocorrer. No caso das profissões, a tendência da escolha profissional estaria correlacionada ao melhor estado cósmico formado entre as astros-casas e astros-aspectos correlacionados às casas do “eu” (casa 1), casa do trabalho (casa 6) e o das profissões selecionadas: jornalismo (casa 3), psicologia (casa 8), direito (casa 9), respectivos planetas regentes das casas e planetas senhores (planetas que por estarem em melhor estado cósmico e terrestre teriam maior força que os próprios regentes das casas).

O estudo objetivou identificar e validar os principais marcadores associados à escolha do exercício profissional do direito, jornalismo e psicologia com base nos teoremas de Villefranche.

METODOLOGIA

Foram coletados os dados de nascimento (data, hora e cidade de nascimento) de 180 indivíduos distribuídos igualmente por sexo, naturais de diferentes cidades, e com horários de nascimentos variados, sendo 60 advogados, 60 de jornalistas e 60 de psicólogos. Metade dos profissionais de cada grupo forneceram as informações por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - CAAE: 23978414.6.0000.0023). Os critérios de inclusão para participação dos voluntários foram ser graduado em apenas um curso superior e na área de atuação profissional e exercer a profissão por pelo menos cinco anos. Os dados dos demais profissionais foram obtidos por meio de banco de dados públicos (ASTRO, 2015). Os mapas natais foram calculados utilizando-se o software Astromax 2.1d (ASTROMAX, 2015) e Solar Fire (Esoteric Technologies Pty Ltd).

Foram selecionados os marcadores clássicos utilizados na interpretação astrológica e os obtidos por meio da análise dos aspectos harmônicos e desarmônicos dos planetas e casas associadas à forma como o indivíduo se apresenta na sociedade (casa 1), como ele usa ou obtém seus recursos financeiros (casa 2), local e forma de lidar com o trabalho (casa 6) com as casas das profissões de comunicação (casa 3), da psicologia (casa 8) e do direito (casa 9) de 13 mapas de jornalistas, de psicólogos e de advogados, aplicando-se os teoremas de Villefranche (MORIN, 2004): 1) Astros conforme suas regências de signos e casas; 2) Astro conforme a classificação de benéfico, neutro ou maléfico; 2) Astro segundo seu bom ou mal estado cósmico e terrestre; 3) Relação entre os astros considerando suas disposições; 4) Relação dos astros por seus aspectos de acordo com as qualidades harmônico ou desarmônico e maior exatidão dos arcos que formam os aspectos; 5) Movimentos direto e retrógrado dos planetas.

As análises de agrupamento foram realizadas por meio da identificação da presença ou ausência dos marcadores astrológicos (Tabela 1) nos mapas dos 180 indivíduos, sendo colocado o valor 1 na coluna correspondente a presença da marca ou 0 no caso da sua não ocorrência.

Para a realização da análise de “cluster” com medidas binárias foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard que considera o numero de indivíduos comuns entre os marcadores e o numero de indivíduos exclusivos em cada conjunto de marcadores (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Com base neste índice, construiu-se um dendograma baseado na medida de variância mínima (*ward*) como coeficiente de distancia.

JORNALISMO		MARCADORES		DIREITO	
		PSICOLOGIA			
1	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	23	Senhor da Casa 8 Forma Aspecto com a Lua	45	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 9
2	Senhor da Casa 3 Forma Aspecto com Mercúrio	24	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	46	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Júpiter
3	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Mercúrio	25	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com a Lua	47	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 9
4	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	26	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 8	48	Senhor da Casa 9 Forma Aspecto com Júpiter
5	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 3	27	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	49	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 9
6	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 3	28	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 8	50	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 9
7	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Mercúrio	29	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com a Lua	51	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Júpiter
8	Mercúrio à Disposição do Senhor da Casa 3	30	Senhor da Casa 6 é Dispositor da Lua	52	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 9
9	Senhor da Casa 1 à Disposição de Mercúrio	31	Lua à Disposição do Senhor da Casa 8	53	Senhor da Casa 1 é Dispositor de Júpiter
10	Senhor da Casa 1 é Dispositor de Mercúrio	32	Senhor da Casa 1 é Dispositor da Lua	54	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 9
11	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 3	33	Senhor da Casa 8 à Disposição da Lua	55	Senhor da Casa 6 é Dispositor de Júpiter
12	Senhor da Casa 6 é Dispositor de Mercúrio	34	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 8	56	Astro Dominante Forma Aspecto com Júpiter
13	Senhor da Casa 3 à Disposição de Mercúrio	35	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 8	57	Senhor da Casa 9 à Disposição de Júpiter
14	Senhor da Casa 6 à Disposição de Mercúrio	36	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	58	Júpiter à Disposição do Senhor da Casa 9
15	Senhor da Casa 3 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	37	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 8	59	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 9
16	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	38	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	60	Senhor da Casa 6 à Disposição de Júpiter
17	Astro Dominante Forma Aspecto com Mercúrio	39	Astro Dominante Forma Aspecto com a Lua	61	Senhor da Casa 1 à Disposição de Júpiter
18	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	40	Senhor da Casa 6 à Disposição da Lua	62	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 9
19	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 3	41	Senhor da Casa 8 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	63	Senhor da Casa 9 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9
20	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 3	42	Astro Dominante Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	64	Astro Dominante Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9
21	Astro Dominante Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	43	Senhor da Casa 1 à Disposição da Lua	65	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9
22	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	44	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	66	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9

Tabela 1. Marcadores astrológicos principais selecionados com base nos conceitos de Villefranche (WEISS, 1993) e avaliação dos aspectos harmônicos dos mapas de jornalistas, psicólogos e advogados empregados nas análises de agrupamento.

O teste de qui-quadrado (CALLEGARI-JACQUES, 2003) foi utilizado para verificar a existência de dependência entre as marcas e profissões e entre as categorias profissionais e os agrupamentos gerados pela análise de *cluster*. Neste último caso, as hipóteses testadas foram: H0: A escolha da profissão não está associada às marcas astrológicas e H1: A escolha da profissão depende das marcas astrológicas.

O teste de McNemar (CALLEGARI-JACQUES, 2003) para variáveis nominais dicotômicas foi aplicado para comparar a distribuição dos profissionais, comparando as categorias de duas em duas, segundo a classificação gerada pelos marcadores utilizados no estudo.

Para todas as análises estatísticas utilizou-se o programa livre R versão 3.2.1 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria [http:// www.r-project.org](http://www.r-project.org)), e os resultados foram analisados adotando-se o nível de probabilidade de 5%.

RESULTADO

A distribuição das frequências dos marcadores e a análise de agrupamento indicaram que existiu correlação entre os marcadores e a escolha profissional. Observou-se que as marcas que definem a escolha profissional do Direito foram encontradas, predominantemente, no agrupamento dos advogados (90%), as do jornalismo no agrupamento dos jornalistas (64%) o mesmo se sucedendo entre os psicólogos (67%) (Tabela 2). A não aleatoriedade da separação foi confirmada pelo teste de hipótese de Qui-quadrado, cujo valor calculado foi de 557 e $p\text{-valor} < 2,2e-16$.

PROFISSIONAIS	MARCADORES DE PROFISSÃO		
	JORNALISMO	PSICOLOGIA	DIREITO
JORNALISTA	159	8	81
PSICÓLOGO	16	149	58
ADVOGADO	18	5	197

Tabela 2. Distribuição das marcas encontradas nos profissionais do jornalismo, da psicologia e do direito nos grupamentos profissionais.

Apesar da significância estatística encontrada, verificou-se que dos 22 marcadores astrológicos elencados para cada profissão, poucos discriminaram profissionais somente de uma categoria (Tabela 3). Apenas dois marcadores geraram marcas somente em mapas de jornalistas: 1. “Senhor da Casa 1 forma aspecto com senhor da Casa 3” e 15: “Senhor da Casa 3 forma aspecto com Mercúrio na Casa 3”. Da mesma forma, apenas dois marcadores foram exclusivos para o grupo dos psicólogos: “Senhor da Casa 6 à Disposição da Lua” e 41. “Senhor da Casa 8 forma Aspecto com a Lua na Casa 8”. O grupo profissional com maior número de marcadores exclusivos foi o do direito com oito marcadores, os de números: 45; 53; 53; 54; 58; 60; 63 e 64.

Considerando que para o cumprimento de determinada função é necessário o uso de habilidades que podem ser do exercício de outras profissões, é de se esperar que existam marcas compartilhadas. Ou seja, para o bom exercício da profissão do direito é importante que o profissional tenha certo

domínio da arte da comunicação e que tenha certa habilidade para apreender a psique humana. As marcas compartilhadas, segundo a teoria das determinações astrológicas, também podem refletir características do ambiente profissional, um psicólogo que atua como perito junto à justiça ou um jornalista que atua no senado, etc.

MARCADORES			Frequencia (%)		
			Jornalistas	Psicólogos	Advogados
JORNALISMO	1	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	35	0	0
	2	Senhor da Casa 3 Forma Aspecto com Mercúrio	35	0	13
	3	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Mercúrio	23	2	12
	4	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	23	0	12
	5	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 3	20	2	8
	6	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 3	18	0	2
	7	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Mercúrio	15	0	17
	8	Mercúrio à Disposição do Senhor da Casa 3	15	2	5
	9	Senhor da Casa 1 à Disposição de Mercúrio	10	0	10
	10	Senhor da Casa 1 é Dispositor de Mercúrio	10	5	8
	11	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 3	10	2	10
	12	Senhor da Casa 6 é Dispositor de Mercúrio	8	0	12
	13	Senhor da Casa 3 à Disposição de Mercúrio	8	0	5
	14	Senhor da Casa 6 à Disposição de Mercúrio	7	0	7
	15	Senhor da Casa 3 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	7	0	0
	16	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 3	5	2	2
	17	Astro Dominante Forma Aspecto com Mercúrio	5	0	2
	18	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	5	0	2
	19	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 3	3	0	7
	20	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 3	2	0	2
	21*	Astro Dominante Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	0	0	0
	22	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3	0	0	2
PSICOLOGIA	23	Senhor da Casa 8 Forma Aspecto com a Lua	3	35	8
	24	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	2	30	7
	25	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com a Lua	2	27	12
	26	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 8	0	25	3
	27	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	2	20	7
	28	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 8	2	15	8
	29	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com a Lua	5	15	8
	30	Senhor da Casa 6 é Dispositor da Lua	0	13	7
	31	Lua à Disposição do Senhor da Casa 8	0	13	8
	32	Senhor da Casa 1 é Dispositor da Lua	3	12	0
	33	Senhor da Casa 8 à Disposição da Lua	2	12	3
	34	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 8	2	8	7
	35	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 8	2	5	7
	36	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	0	5	3
	37	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 8	2	3	0
	38	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 8	2	3	3
	39	Astro Dominante Forma Aspecto com a Lua	0	3	3
	40	Senhor da Casa 6 à Disposição da Lua	0	2	0
	41	Senhor da Casa 8 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	0	2	0
	42*	Astro Dominante Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	0	0	0
	43	Senhor da Casa 1 à Disposição da Lua	0	0	2
	44*	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8	0	0	0
DIREITO	45	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Senhor da Casa 9	0	0	38
	46	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Júpiter	7	0	30
	47	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Senhor da Casa 9	2	0	30
	48	Senhor da Casa 9 Forma Aspecto com Júpiter	3	0	30
	49	Senhor da Casa 1 à Disposição do Senhor da Casa 9	2	0	25
	50	Senhor da Casa 6 à Disposição do Senhor da Casa 9	2	2	20
	51	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Júpiter	2	2	20
	52	Senhor da Casa 1 é Dispositor do Senhor da Casa 9	0	0	18
	53	Senhor da Casa 1 é Dispositor de Júpiter	0	0	17
	54	Senhor da Casa 6 é Dispositor do Senhor da Casa 9	0	0	13
	55	Senhor da Casa 6 é Dispositor de Júpiter	2	0	13
	56	Astro Dominante Forma Aspecto com Júpiter	3	2	12
	57	Senhor da Casa 9 à Disposição de Júpiter	2	0	10
	58	Júpiter à Disposição do Senhor da Casa 9	0	0	10
	59	Astro Dominante é Dispositor do Senhor da Casa 9	2	0	8
	60	Senhor da Casa 6 à Disposição de Júpiter	0	0	8
	61	Senhor da Casa 1 à Disposição de Júpiter	2	2	7
	62	Astro Dominante Forma Aspecto com Senhor da Casa 9	2	0	5
	63	Senhor da Casa 9 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9	0	0	5
	64	Astro Dominante Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9	0	0	3
	65	Senhor da Casa 1 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9	2	0	3
	66	Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com Júpiter na Casa 9	0	2	2

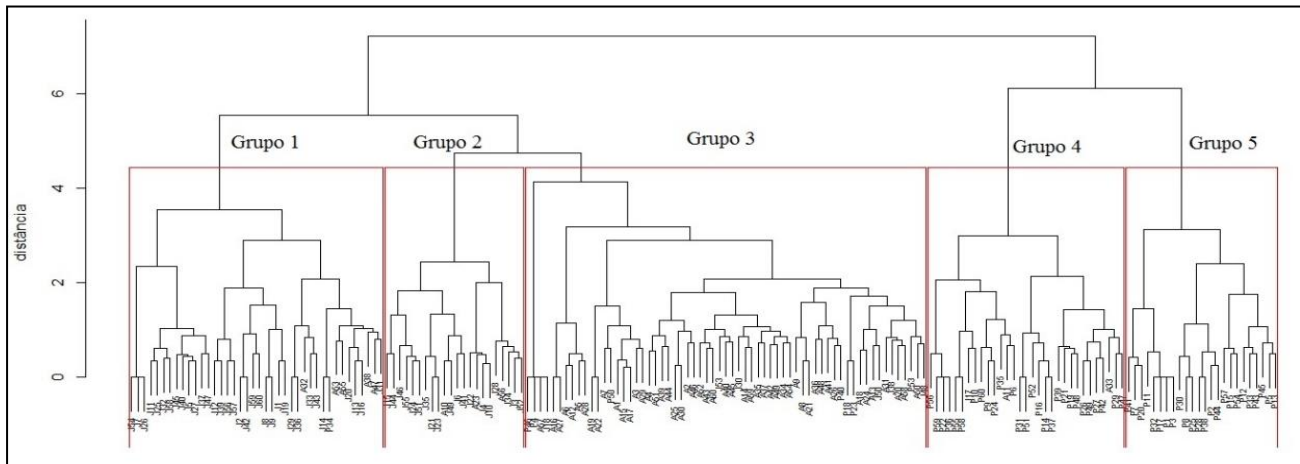
Dentre os marcadores, verificou-se que o de número 1: “Senhor da Casa 1 forma aspecto com senhor da Casa 3” foi o mais frequente nos mapas de profissionais do jornalismo, da mesma forma que o marcador equivalente para profissionais do direito, o de número 45: “Senhor da Casa 1 forma aspecto com senhor da Casa 9”. O marcador equivalente para psicólogo, o de número 27: “Senhor da Casa 1 forma aspecto com senhor da Casa 8” foi o quinto mais frequente na categoria profissional, sendo o mais prevalente o marcador de número 23: “Senhor da Casa 8 forma aspecto com a lua”. Curiosamente estes marcadores foram os que estiveram associados como exclusivos ou com alta prevalência nos mapas dos profissionais em suas categorias (Tabela 3).

Verificou-se que três marcadores não geraram marcas nas populações estudadas: o de número 21. “Astro Dominante Forma Aspecto com Mercúrio na Casa 3” que estaria associado ao jornalismo, e os marcadores: 42. “Astro Dominante Forma Aspecto com a Lua na Casa 8” e 44. “Senhor da Casa 6 Forma Aspecto com a Lua na Casa 8” associados supostamente à psicologia. O resultado sugere que as marcas podem não estar correlacionadas à escolha profissional ou serem marcas com baixa ocorrência na população para a definição profissional.

O número de marcas por indivíduo, independente da profissão, variou de 0 a 18. No grupo dos jornalistas, o maior número de marcas encontradas em um mesmo mapa foi de 13 e o número médio de marcas por mapa foi de 3,2. No de psicólogos o maior número foi de 5, o número médio de marcas de 2,7. E no grupo dos advogados, o maior número foi de 18, com número médio de marcas de 5,6. Dos 180 mapas analisados, não registraram marcas específicas de sua profissão: os advogados: adv10; adv23 e adv53, o jornalista: jorn17 e os psicólogos: psic34 e psic53. Não registraram marcas de nenhuma categoria, os profissionais: adv57; jorn18 e psi04 e psi46. A ausência de marcas em alguns indivíduos pode indicar que existiriam outras além das elencadas que poderiam estar relacionadas à escolha profissional, ou que haveria erros nos dados de nascimento fornecido pelo voluntário ou nos dados obtidos a partir do banco de mapas públicos.

A análise de agrupamento permitiu separar os profissionais em função da sua atividade profissional em 5 grupos conforme mostrado na Figura 1 e Tabela 4. Verificou-se que os jornalistas formaram dois grandes grupos próximos entre si, da mesma forma que os psicólogos. Os advogados formaram um único grupamento. Por meio do dendograma evidenciou-se que o grupo 2 (jornalistas) apresentaram características astrológicas que os aproximam do agrupamento dos advogados (grupo 3).

Tal fato poderia indicar que estes profissionais compartilhariam qualidades atribuídas à casa 9, no exercício profissional, com maior intensidade que os do grupamento 1.



As Tabelas 4 e 5 permitiram evidenciar a distribuição dos profissionais nos diferentes agrupamentos. Observou-se que a maioria dos jornalistas se agrupou na categoria do jornalismo, da mesma forma, os psicólogos na categoria da psicologia e os advogados na do direito.

PROFISSIONAIS	AGRUPAMENTO					TOTAL
	1	2	3	4	5	
	JORNALISMO		DIREITO	PSICOLOGIA		
ADVOGADOS	5	3	50	2	0	60
JORNALISTAS	34	19	6	1	0	60
PSICÓLOGOS	1	0	7	28	24	60
TOTAL	62		63	55		180

Tabela 4. Distribuição dos 180 profissionais formados e atuantes nas profissões de jornalismo; psicologia e direito, segundo os 5 agrupamentos gerados com base na matriz de distâncias calculadas pelo método de Ward, utilizando-se 66 marcadores astrológicos.

PROFISSIONAIS	CATEGORIA PROFISSIONAL		
	JORNALISMO (%)	DIREITO (%)	PSICOLOGIA (%)
ADVOGADOS	13,3	83,3	3,3
JORNALISTAS	88,3	10,0	1,7
PSICÓLOGOS	1,7	11,7	86,7

Tabela 5. Percentual de agrupamento de 180 profissionais formados e atuantes nas profissões de jornalismo; psicologia e direito, com base na matriz de distâncias calculadas, utilizando-se 66 marcadores astrológicos. Valor do qui-quadrado calculado: 229.92, (p-valor < 2.2e-16).

A não aleatoriedade da distribuição dos profissionais nas categorias estudadas foi confirmada por teste de Qui-quadrado e de McNemar, onde se verificou alto nível de significância no comparativo de grupos. Os valores de McNemar encontrados por meio das comparações das frequências das categorias (Tabela 4): “Jornalismo e Direito” “Jornalismo e Psicologia” e “Psicologia e Direito” foram respectivamente de 0.071429 (p-valor = 0.7893), 0 (p-valor = 1) e 1.7778 (p-valor = 0.1824). O baixo valor encontrado nos coeficiente de McNemar (e alto valor de p-valor) indicou que os marcadores são capazes de discriminar os profissionais.

Como ciência milenar, a Astrologia já teve um lugar de destaque na vida da população, de governantes, clérigos e homens da ciência. O conjunto de suas ferramentas jamais deixou de ser considerado como importantes meios de investigação sobre a influência da configuração dos astros nos destinos e comportamento humano. Contudo, é notório que os estudos sobre Astrologia tem se mostrado incipientes. A dificuldade de se comprovar por meio da estatística as relações Homem versus Cosmos, defendidas pelos astrólogos, vem fazendo com que a Astrologia seja mantida à margem da academia por ser vista como pseudo-ciência e prática advinhatória.

O resgate do método de Villefranche (Teoria das Determinações Astrológicas) para interpretação de cartas natais abre um novo campo de estudos que pode elevar a Astrologia ao status de ciência. A presente pesquisa demonstrou a validade da teoria de Morin de Villefranche por meio da aplicação da análise de agrupamento, utilizando-se os mesmos princípios das análises populacionais com base em marcadores genéticos, desde que os objetos do estudo sejam criteriosamente definidos.

Não se trata de crer ou não na prática astrológica, mas de abrir espaço para que a Astrologia seja encarada como objeto de estudo científico, permitindo que os estudos sejam aprofundados e ampliados.

Os resultados estatísticos foram sugestivos da existência de leis físicas que influenciam acontecimentos/comportamentos, portanto, trata-se de um campo da ciência ainda muito obscuro que a intensificação da pesquisa astrológica permitirá elucidar.

CONCLUSÃO

Os marcadores definidos com base na astrologia racional permitiu discriminar os profissionais do jornalismo, psicologia e direito.

Existe correlação entre os marcadores astrológicos e a tendência de escolha/exercício profissional.

EQUIPE DE TRABALHO

Bruno dos Santos COSTA, Prof. Astrologia, UniCEUB, bdscosta@gmail.com

Idê de Miranda CAMPOS, aluno do Curso de Aperfeiçoamento em Formação e Pesquisa Astrológica (CAFPA), UniCEUB, idemiranda@hotmail.com

Fátima Paes LOUREIRO, aluno CAFPA, UniCEUB, fatimapaes@gmail.com

Manuel DANTAS, aluno CAFPA, UniCEUB, manuelmdantas@gmail.com

REFERÊNCIAS

ASTRO. Disponível em: <http://www.astro.com/wiki/astro-databank/index.php?search=vocation&title=Special%3ASearch&go=Go>. Consultado em abril de 2015.

ASTROMAX, 2015. Software para cálculos astrológicos Astromax 2.1d. Disponível em <http://astromax.software.informer.com/2.1/>. Consultado em outubro de 2015.

CALLEGARI-JACQUES, S. M.. Bioestatística – Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Artmed. 2003.

MORIN, J.B.. Astrologia Gálica – Livro dezoito. Lisboa: Sadalsuud, 2004.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.. Aims and methods vegetation ecology. J. Wiley, New York, 1974.

PTOLOMEU, C. Tetrabiblos. Lisboa: Sadalsuud, 2004.

SEABRA, F.. Astrologia para pesquisadores – Apostila. Brasília: NEFP/CEAM/UnB, 2004.

WEISS, A.. Astrologia Racional. Buenos Aires: Kier, 1993.

PLANIFICACIÓN AMBIENTAL COMUNITARIA. EXPERIENCIA DE DESARROLLO RURAL Y AUTOGESTION EN TERRITORIO MAPUCHE.

Cristian CARADEUC. Arquitecto del paisaje, Universidad Central cristiancaradeuc@gmail.com

Manuel VARGAS. Arquitecto del paisaje, Universidad Central manuelvs.proyectos@gmail.com

Alejandro MALHUE. Arquitecto - en título, Universidad Central alejandromalhue@gmail.com

RESUMEN

En un contexto de conflictos históricos entre el estado Chileno y las demandas del pueblo Mapuche, y de asistencialismos gubernamental que por años no han permitido integrar de manera eficaz la participación comunitaria en los procesos de planificación ambiental del territorio, contribuyendo a un escaso desarrollo rural autónomo incapaz de trascender a los actuales planes extractivistas impulsados por los gobiernos post dictadura, el colectivo de recuperación socio ambiental y valoración del patrimonio rural Pinte Paisaje, ha desarrollado y ejecutado desde el año 2013 a la fecha un proyecto de intervención junto a comunidades Mapuches de la comuna de Loncoche en la región de La Araucanía. Esta intervención busca investigar sobre el cómo accionar procesos capaces de generar “Planes ambientales estratégicos y comunitarios” que permitan mayor desarrollo sostenible y una mayor autogestión del territorio Mapuche o Wall Mapu. Así surge el proyecto; “Plan Maestro Kume Mogen Lof o Comunidad del Buen vivir” el cual además de sistematizar los procesos de activación de las comunidades en torno a la actividad del turismo cultural, a ejecutado la construcción de distintas obras detonantes con las cuales se busca consolidar una propuesta de desarrollo acorde a la cultura e identidad Mapuche, y principalmente, cambiar el paradigma existente en cuanto a una planificación territorial autoritaria, asistencialista y vertical, por una de carácter horizontal donde sea el habitante original quien decida como administrar su territorio e impulsar su propio desarrollo".

Palabras claves: Planificación, Comunidad, Multiculturalidad, Autogestión, Paisaje.

ABSTRACT

In a context of historical conflicts between the Chilean state and the Mapuche people's demands, and government assistentialism that for years have failed to effectively integrate community

participation in environmental planning processes of the territory, contributing to low self rural development unable to move beyond the current extractive plans driven by post-dictatorship governments, the collective of social and environmental assessment of the rural heritage Paint Landscape, has developed and implemented since 2013 to date an intervention project with Mapuche communities of the Loncoche commune in the region of La Araucanía. This intervention seeks to investigate how to launch processes that can generate "strategic and community environmental plans" to allow more sustainable development and greater self-management of Wall Mapu Mapuche territory. Thus arises the project; "Master Plan Kume Mogen Lof or Community of good living" which in addition to systematize the process of activation of communities around the activity of cultural tourism, executed the construction of different trigger projects which also seeks to consolidate a proposal development according to the Mapuche culture and identity, and most importantly, change the existing paradigm as an authoritarian, paternalistic and vertical spatial planning, by a horizontal one where the original inhabitant decides how to manage their territory and promote its own development " .

Keywords: Planning, Community, Multiculturalism, Self Management, Landscape.

INTRODUCCIÓN

En Chile gran parte de los instrumentos de planificación territorial, así como muchos de los programas y proyectos de desarrollo social que intervienen en las comunidades rurales, se desarrollan bajo lineamientos y directrices fuertemente institucionalizadas, abordando escasamente aspectos integrales de la planificación ambiental estratégica y realizando de forma muy limitada procesos de participación comunitaria para el diseño de estos planes. En gran parte estas directrices obedecen a programas impulsados por organismo como secretarías de planificación y desarrollo comunal, servicios nacionales de fomento al turismo, o por programas ministeriales que a través de gobiernos regionales impulsan estas iniciativas reflejando también los intereses y lineamientos político-partidistas del gobierno de turno. Actualmente se está interviniendo el medio rural desde lo institucional de forma directa e indirecta a través de instrumentos de planificación territorial como; Planes regionales de desarrollo urbano, Planes reguladores intercomunales, Planes reguladores comunales, Planes seccionales y Límites urbanos. (MINVU, 2015). Además actúan sobre el medio rural los Planes Regionales para el desarrollo rural campesino, Planes de desarrollo comunal y turísticos, y las diversas

estrategias regionales en el ámbito de la innovación y el fomento del uso de tecnologías, todos estos planes y estrategias impulsados por el gobierno de Chile junto a organismos de carácter internacional como la Unión Europea y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) entre otras.

Como bien sabemos los que hemos indagado un poco más allá de la historia oficial, y la prensa, la autonomía del pueblo Mapuche y la lucha por la reivindicación de una soberanía cultural y territorial ha mantenido en conflicto permanente a las comunidades mapuches con el estado Chileno, el cual no ha sido capaz de responder a las demandas históricas e integrar efectivamente a esta cultura originaria en sus programas de gobierno y políticas públicas, lo que ha hecho aun más difícil generar instancias de trabajo que consoliden proyectos o propuestas de planificación ambiental estratégica en el “Wallmapu”⁸⁸, territorio que además ha sido fuertemente intervenido por la industria forestal y una fuerte represión del Estado.

En este contexto, la planificación ambiental estratégica de un territorio surge como una alternativa interesante desde la perspectiva de la autogestión y el desarrollo comunitario, la cual permite integrar en la medida del mutuo acuerdo a los distintos actores tanto mapuches como no mapuches o wincas⁸⁹. Conceptos como sustentabilidad, recuperación y desarrollo socio ambiental permiten enlazar ideas culturales diferentes pero no contrarias. Para el pueblo Mapuche y bajo su cosmovisión, la reciprocidad con la tierra construye y mantiene el equilibrio de las cosas, donde mundo material y mundo espiritual es sólo un gran territorio sagrado. Desde una perspectiva cultural distinta,

⁸⁸ Victor Naguil en un texto publicado en Julio del 2005 en el periódico Azkintuwe delimita el territorio Mapuche en base a las siguientes referencias geográficas; “En un sentido amplio, el Wallmapu comprende el territorio de concentración y ocupación histórica mapuche. En el Ngulumapu -región oeste, ocupada actualmente por el Estado chileno- nuestro territorio abarca desde los límites norte de las comunas de Lewfü, Los Álamos, Angol, Renayko, Mulchen, Kilako y la nueva comuna del Alto BíoBio, hasta el límite sur de la Füta Wapi Chillwe (Chiloé), exceptuando la actual Provincia de Palena. En el Puelmapu -región este ocupada actualmente por el Estado argentino- el territorio debe considerar varios departamentos de las actuales provincias de Newken (Norkiñ, Longkopuwe, Pikunche, Alumine, Zapala, Katanlil, Williche, Kollongkura, Lakar y Los Lagos), Río Negro (Füirilofche, Pilkaniyew y Norkiñko) y Chubut (Kushamen, Fütalewfü y Langüñew)”.

⁸⁹ “Huinca es un término con que los mapuche nombraban a los conquistadores españoles en el siglo XVI, pues los vieron como los «nuevos incas» (güi-inka) que intentaban invadir sus tierras. Por extensión, se aplica actualmente a sus descendientes, es decir, a los chilenos y argentinos criollos o mestizos, no Mapuche”. Recuperado el 21 de Septiembre del 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Huinca>

en Chile la formulación de un proyecto sustentable busca el desarrollo social, económico y ambiental de un lugar o comunidad específica, vinculando muchas veces a las localidades rurales con las dinámicas económicas y los flujos turísticos provenientes de las grandes zonas urbanas o polos de desarrollo, con la finalidad de expandir y diversificar la economía, este vínculo genera impactos positivos pero también negativos en cuanto a la escasa diferenciación que hace de las escalas de intervención; la de la ciudad con procesos y recursos propios y la del campo, también con procesos y recursos propios. Es la escala de desarrollo rural, la cual nos interesa definir en cuanto a su desarrollo, diferenciación y salvaguarda, bajo lógicas de intervención distintas a la de la ciudad, considerando un modelo de desarrollo en base a lo que también podríamos denominar como; una economía a escala humana. El economista y ambientalista Chileno Artur Manfred Max Neef señala al respecto que “La economía a escala humana representa un retorno a la sensatez y al sentido común. Es la economía que reconoce que el desarrollo tiene que ver con las personas y no con objetos; se reconoce como subsistema de un sistema mayor, que es la biosfera sin cuyos servicios ninguna economía sería posible. Es una economía que no confunde el crecimiento con el desarrollo y sin ser espectacular, apunta a la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales”⁹⁰.

En Chile existe es cada vez mayor el número de comunidades rurales organizadas con interés en impulsar iniciativas de desarrollo económico que no alteren sus formas de vida y que no atenten contra su propia identidad como pueblos originarios. Muchas de estas comunidades hoy están en riesgo, amenazadas por el violento avance de la tecnología, el progreso basado en el modelo extractivista y el crecimiento urbano descontrolado.

METODOLOGÍA

El presente proyecto, denominado “Kume Mogen Lof o comunidad del buen vivir”, el cual se realiza bajo una metodología de Investigación Acción Participativa (IAP), y tiene como principales objetivos sistematizar un proceso de planificación ambiental estratégica comunitaria a través de la consolidación de un Plan Maestro de intervención y la construcción de obras detonantes, se está desarrollando a partir de 3 etapas:

⁹⁰ Artur Manfred Max Neef (Valparaíso, 26 de octubre de 1932) es un economista, ambientalista y político chileno, autor de varios libros, ganador del Right Livelihood Award en 1983 y candidato a la presidencia de Chile en 1993. Recuperado el 21 de Septiembre del 2015 de http://es.wikipedia.org/wiki/Manfred_Max_Neef

- Terreno (reconocimiento y levantamiento de información en el lugar).
- Participación de la comunidad (jornadas e instancias de trabajo con miembros de la comunidad y familias para el diseño y la co- construcción de las obras).
- Trabajo de oficina (en base a lo anterior se analiza, diagnostica y formalizan las propuestas).

DESARROLLO

El actual sistema neoliberal de nuestro país ha generado un creciente pero híper centralizado desarrollo económico que aumenta cada vez más la desigualdad e inequidad dentro del territorio Nacional, muy ajeno a la cosmovisión y la reciprocidad profunda entre pueblo Mapuche y Ñuke Mapu o Madre Tierra. Es en este contexto que nos preguntamos; ¿cómo hacer para recuperar las relaciones "del buen vivir"?

El proyecto "Kume Mogen Lof - Comunidad del Buen Vivir" (KML), corresponde a una planificación territorial basada en un turismo comunitario-educativo de la cultura Mapuche, y es un esfuerzo que surge de los propios habitantes de las comunidades involucradas, con la voluntad de rescatar y valorizar las costumbres y tradiciones en su entorno natural. El área de proyecto se encuentra ubicada en el Wall Mapu, específicamente en el Gulu Mapu, porción sur de Chile, al norte del río Cruces, en un conjunto de comunidades mapuches en el Sector de Rancahue, La Paz, Comuna de Loncoche, IX Región de la Araucanía. La localización o emplazamiento del proyecto corresponde a las coordenadas UTM: Zona 18 Sur entre 695700 a 698600 E, y 5634850 a 5638600 N.

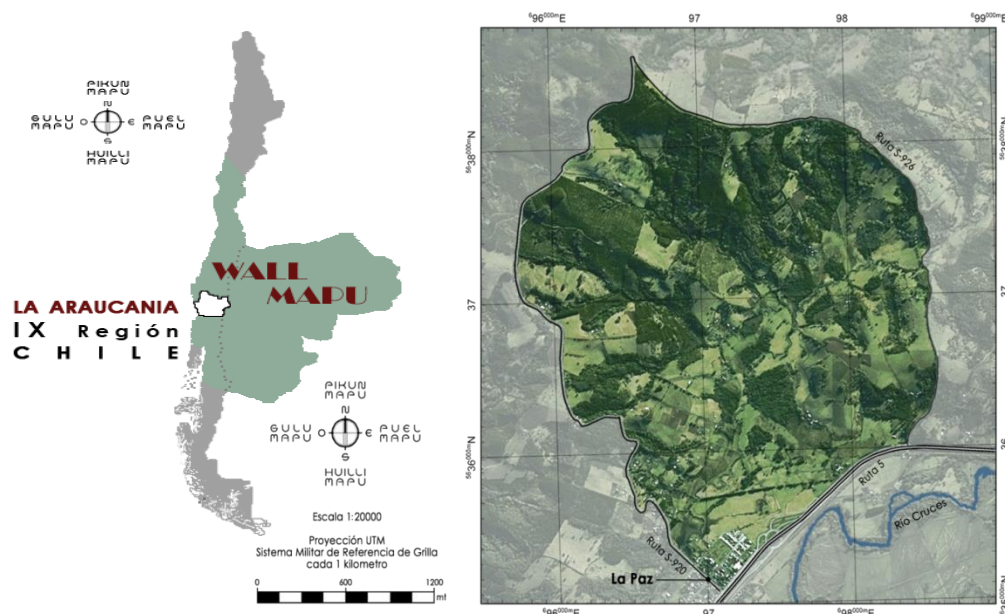


Imagen 1. Esquema: Wall Mapu, territorio del estado de Chile

Algunos Fundamentos

El interés de las comunidades en aprovechar su entorno natural, los recursos y materias primas disponibles, junto con las costumbres forjadas en el tiempo y el territorio, surge por la posibilidad de incorporarse a una apertura comercial que viene desarrollándose a nivel regional, a través del turismo cultural de intereses especiales, con énfasis en aspectos de la identidad cultural, como; flora, fauna, huerta, medicina, gastronomía, tejidos, tallados, infraestructura, servicios y productos locales que en conjunto satisfacen la necesidad de experimentar una realidad local con identidad Mapuche. El desarrollo del turismo comunitario, complementario a las principales actividades económicas de subsistencia como son la ganadería y agricultura, permite entre otros, una valorización de la mujer Mapuche jefa de hogar, dignificando sus habilidades y conocimientos históricamente adquiridos, más allá del ámbito familiar, sin necesidad de que esta tenga que trasladarse largas distancias para poder comercializar sus productos naturales, sino hacerlo desde su propio ámbito, potenciando a la vez su entorno natural y cultural.

Desde sus orígenes a la actualidad se ha ido perdiendo gran parte de las expresiones culturales de las comunidades Mapuche rurales. Actualmente existe un fuerte sincretismo entre las expresiones culturales originarias y otras como el cristianismo o la influencia de modelos foráneos como el neoliberalismo. El proyecto K.M.L. busca recuperar y reincorporar expresiones culturales locales de carácter simbólico y material, articulándolas en la sociedad actual, como la Ruka y su materialidad, la lengua Mapudungun, la historia local y tradición oral, las costumbres y el paisaje raíz, con el fin de fortalecer una identidad histórica y actual, de forma paulatina y prolongada, basándose en la recuperación de la identidad y las costumbres Mapuches, así también del paisaje cultural y natural, a través de un reencuentro local y colectivo desde donde mantener el ejercicio de la autonomía.

Vinculación Social y de la Orgánica Local.

El proyecto actualmente trabaja con la siguiente orgánica local;

Comité Mujeres Emprendedoras «KÜME MOGEN LOF» / Comunidad Manuel Catrihual: Amalia Catrihual Raipan, Irma Catrihual, Edit Cheuquepan Catrihual, Guillermina Catrihual-Catrihual, Teresa Peña Catrilaf, Elizabeth Raipan Peña, Claudia Raipan Peña, Enoc Raipan Reyes, Verónica Cheuquepan Catrihual, Yolanda Peña Catrilaf, Teorinda Ibañez. / Comunidad José Raipan: Exequiel Raipan

Colimilla. / Comunidad Pedro Huentalaf: Maria Ancahuala, Cristina Ancahuala. / Sin comunidad: Paulina Carrasco, Andrea Gallardo Calfual.

Todos los habitantes mencionados forman el comité Kume Mogen Lof; el cual tiene personalidad jurídica con la participación y firma de 12 integrantes. En términos constructivos o de intervención física, el proyecto de turismo Cultural Mapuche se relacionan con las Comunidades, Manuel Catrihual, José Raipan y Manuel Raipan.

Las ideas surgidas desde lo local en base a los talleres realizados con los habitantes, apuntan principalmente al fortalecimiento de sus habilidades gastronómicas, artísticas, de fabricación de instrumentos mapuches; artesanía; vestuario; medicina natural; gastronomía, entre otros. Así mismo algunos habitantes han aportado ideas en cuanto a implementar y desarrollar actividades como; paseos en carreta para los turistas, muestras de elaboración de la chicha artesanal, Canopy, voluntariados de construcción del sendero educacional mapuche, con rutas a lugares significativos, y el uso de materialidades del lugar para construcción, entre otras.

Actores del proyecto y coordinación.

El proyecto cuenta con la interacción de distintos actores, como la I. Municipalidad de Loncoche, el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Universidad de la Frontera, la Universidad Central de Chile, el Colectivo de Recuperación Socio Ambiental PINTE PAISAJES y el comité KÜME MOGEN LOF, en el que participan habitantes de distintas comunidades mapuches del lugar. En nuevas instancias se han sumado el encargado de turismo de la municipalidad de Loncoche, y las forestales MININCO y MASISA. Esta gestión de redes busca contribuir a una planificación más integral, y apoyo mayor basado en asesoramiento, financiamiento e implementación del proyecto.

El Plan Maestro

El Plan Maestro "Kume Mogen Lof" tiene como objetivo principal el "Planificar e integrar el turismo comunitario en las comunidades mapuches del sector de Rancahue, con Identidad y sentido educativo de la cultura Mapuche", a partir del cual se desprenden los siguientes objetivos específicos:

1. Rescatar y Valorar las costumbres mapuches y el entorno natural de las comunidades Juan Raipan y Manuel Catrival.
2. Proteger y Conservar los recursos singulares de las comunidades y su entorno.
3. Implementación de un plan de recuperación paisajística del área a través de una reforestación participativa con especies de árboles nativos y plantas medicinales.
4. Implementar un circuito educativo de la cultura mapuche y la biodiversidad del entorno a través de la construcción de infraestructuras detonantes como:
 - a) Sendero interpretativo de la cultura y biodiversidad.
 - b) Ruka Tradicional Mapuche y entorno paisajístico en donde se puedan exponer los productos y elementos propios de la cultura.
5. Integra los servicios de oferta turística al fortalecimiento del emprendimiento de las comunidades, sin necesariamente tener que abandonar sus costumbres sino siendo estas la base del emprendimiento.

A su vez el Plan Maestro "Kume Mogen Lof" como proyecto de turismo comunitario aborda 3 aspectos fundamentales que permiten definir la experiencia turística:

1. Turismo Patrimonial de la Cultural Mapuche: Este lo describiremos como un turismo enfocado en los aspectos materiales y no materiales (simbólicos) de la cultura mapuche y su entorno natural e histórico, donde encontramos: la montaña, el río, los animales y plantas, su arquitectura, arte y artesanía, costumbres y gastronomía entre otros, destacados para el interés turístico. Aquí quedan resguardados los elementos culturales sagrados -materiales y no materiales-, ya que no forman parte de la oferta turística.
2. Turismo Educativo: La enseñanza y la transmisión de conocimientos es muy importante dentro de la cultura mapuche. De esta forma no solo se destacan los elementos culturales sino, también se valorizan por medio de la enseñanza experimentando los quehaceres de sus costumbres, talleres, senderos educativos, paneles de información cultural y otros. Aquí es muy importante la incorporación de la lengua originaria *mapudungun* en los distintos aspectos del proyecto.
3. Turismo Comunitario: Igual de importante que los anteriores, este aspecto pone en la práctica la idea de que este proyecto no solo está dirigido para los turistas o visitantes, sino también para los propios habitantes de las comunidades. Estos son quienes durante el proceso reconocen y reconstruyen su identidad cultural, a través de la gestación, implementación y uso del proyecto. Es decir, que en su

ejecución, administración y práctica cotidiana participan y comparten los habitantes del lugar. Guardando recíprocamente los intereses y beneficios de sus comunidades y o familias involucradas.

El plan maestro contempla un área de planificación de 625,18 hectáreas, esta superficie equivale al área de emplazamiento del PLM. “Kume Mogen Lof”. Al interior de este espacio y aprovechando estratégicamente las características propias del lugar se distribuyen los proyectos de intervención u obras detonantes.

En la planificación se establece la complementariedad de 3 principios fundamentales; Ambiental/Ecológico; Social/Cultural; y Turístico/Económico. Aplicados, tanto en criterios como en estrategias, para la elaboración de zonas de manejo, conservación, recuperación y/o protección según caracterización y análisis. En esta elaboración se tomo en cuenta los distintos espacios sagrados y simbólicos para las comunidades, como centros de reunión, espacios ceremoniales y otros de importancia cultural. También los recursos naturales y/o bienes ecológicos, entre los que destacan los cursos de agua, quebradas, bosque nativo, mosaico de unidades de paisajes y los espacios degradados ya sea por erosión de suelos o por monocultivos, entre otros.

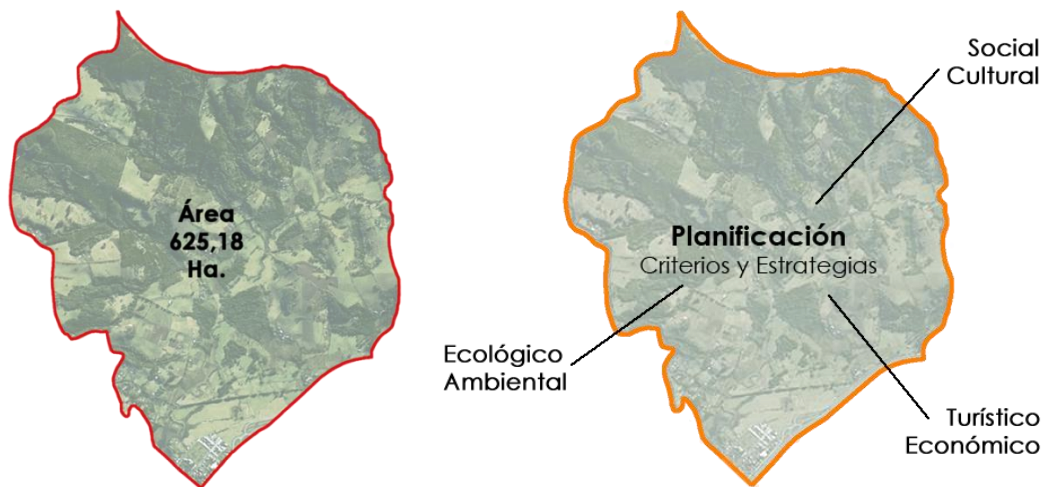


Imagen 2. Esquema: Área de estudio, Criterios y estrategias de planificación.

Los proyectos de intervención se distribuyen dentro del área de emplazamiento y se estructuran en base a; un circuito de senderos temáticos (preexistentes y propuestos) que recorren las comunidades Mapuches, a la vez de ir contemplando las distintas escenas del paisaje local, la quebrada, los lomajes, el bosque, la ganadería y agricultura local, y sus diferentes composiciones de flora y fauna nativa e introducida. Para acompañar estratégicamente los senderos están las permanencias y miradores que

otorgan el espacio de descanso y reflexión, articulando la experiencia de interpretación y educación cultural se encuentra la Ruka⁹¹, espacio de reunión, exposición y aprendizaje.

Diagnostico y estrategias

La etapa de diagnostico se realizó en virtud de establecer la prudencia y el sentido que podría tener un proyecto de turismo comunitario educativo de la cultura mapuche en el área de intervención. Para ello se analizaron las características del entorno al área proyecto -macro escala- y las características propias del área de proyecto –escala de intervención-. Además se realizó una línea base del medio social. A su vez en virtud de un manejo eco sistémico de recuperación del paisaje y desarrollo económico local, la estrategia de intervención se basa principalmente en definir y planificar: lo ambiental/ecológico; lo social/cultural; y lo turístico/económico, a través de un Plan ambiental, un plan de desarrollo turístico e intervenciones con proyectos u obras constructivas detonantes.

El Plan Ambiental

El Plan Ambiental define 6 zonas y los criterios de uso e intervención para cada una de estas:

Zona de Conservación: Área que se le ha otorgado alguna medida de protección legal a fin de mantener sus valores, ya sean características o formaciones naturales, de patrimonio cultural o la biota. Se puede ingresar a sectores autorizados. Paisaje visual. **Zona de Protección:** Se plantean espacios para que garanticen la vida en condiciones de bienestar, es decir la conservación de la biodiversidad así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación. Por lo que se toma la medida de aumentar la viscosidad en estos sectores para recuperar su hábitat y así proteger los niveles de agua en los causes. Se propone una medida de protección de un diámetro de 50 metros desde el centro de un curso de agua, por ambos lados. **Zona de recuperación:** Se toman medias para detener el deterioro. Esto equivale a reforestar el área con vegetación acorde al lugar, impedir la tala donde sea excesiva. **Introducción y reintroducción de especies nativas.** Su objetivo es detener los procesos de

⁹¹ “La ruka es la construcción más importante dentro de la arquitectura mapuche. Ruca en mapudungun significa casa y es ahí donde vivían tradicionalmente los mapuches”. Recuperado el 21 de Septiembre del 2015 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Ruca>

degradación y restaurar las condiciones naturales. Zona de uso extensivo: Corresponde a la zona en donde se encuentra la Ruka y los senderos que debe mantener criterios de manejo en cuanto a la utilización de los espacios. Zona de uso especial: Se determinan sectores protegidos y se manejan las actividades que pueden ser realizadas en el resto del área, se implementa un plan de reforestación. Zona Urbana: Zona que se considera urbana por su tamaño, cantidad de habitantes y sistema de vida.

DISCUSIÓN

Creemos que el cuidado y fortalecimiento de estas culturas y comunidades puede llevarse a cabo a partir de la recuperación de su paisaje cultural y natural, así como la implementación de proyectos detonantes sustentables y/o recíprocos que signifiquen nuevas oportunidades de desarrollo económico bajo lógicas y enfoques distintos a los que están operando actualmente desde lo institucional.

La consolidación del proyecto Plan Maestro “Kume Mogen Lof”, consiste en su aprobación y aplicación como una herramienta de “Planificación Ambiental Estratégica y Comunitaria”, tanto en el ámbito territorial y su orgánica local, como en el ámbito institucional gubernamental, siendo este último el que permite viabilizar y formalizar una propuesta de esta envergadura, en cuanto al apoyo técnico y principalmente financiero, así también desde el acompañamiento y seguimiento de la aplicación de las propuestas y ejecución de las distintas etapas y obras, lo que implica sin duda un cambio de paradigma en cuanto a la intervención y planificación del territorio. El territorio se piensa y construye desde adentro hacia afuera, del corazón a la cascara, de lo local a lo regional, de lo cotidiano a lo institucional.

En Chile los proyectos de planificación ambiental en su mayoría se generan desde la oficina institucional, para tan solo en parte de su implementación incluir opiniones u observaciones hechas por las comunidades afectadas directamente por un proyecto ya en ejecución. Esta lógica de diseño de proyecto y participación comunitaria es revertida en esta propuesta, siendo en la propia comunidad donde surge la propuesta inicial y con apoyo técnico autónomo, finalmente el diseño del Plan maestro, incorporando a las autoridades e instituciones que trabajan en el ámbito de la planificación e intervención del territorio sólo en la etapa de aprobación y gestión de recursos o financiamiento. Si bien esta realidad de asistencialismo y relación vertical entre gobierno y comunidad es a nivel Nacional, en este caso la propuesta busca una horizontalidad en la toma de decisiones comunes, en

correspondencia con el contexto cultural donde se inserta la intervención; territorio Mapuche o Wallmapu. Así cobra un sentido y simbolismo más profundo, reivindicando autonomías y soberanías, reparando en alguna medida las confianzas y entablando relaciones basadas en la igualdad, el respeto y la autonomía. Hasta el día de hoy la propuesta busca validarse frente a las autoridades, siendo esta última etapa la que permitiría conseguir un financiamiento total y la consolidación del proyecto. A pesar de esto algunas obras definidas en el plan como “detonantes”, están siendo construidas con financiamiento propio y la colaboración de voluntarios tanto Mapuches como Chilenos. Este último paso además busca marcar un precedente en cuanto a la gestión territorial, romper con el asistencialismo que marca profundamente al desarrollo rural, campesino e indígena, y consolidar una propuesta que sea replicable en otros contextos rurales, tanto indígenas como no indígenas, desde donde surjan propuestas y planes ambientales estratégicos y comunitarios coherentes con las necesidades y anhelos comunes de los habitantes del medio rural, sus creencias, costumbres y relaciones ancestrales con la tierra.

BIBLIOGRAFÍA

- Naguil V. (2005). *Autogobierno en el país Mapuche, Wallmapu tañi kizüngunewün*. Periódico Azkintuwe, Julio de 2005. Recuperado el 26 de Octubre del 2005 de <http://www.mapuchemation.org/espanol/html/articulos/art-88.htm>
- Aukanaw (2013). *La Ciencia Secreta de los Mapuche*. Editorial Aukamapu, Centro de Estudios Maestro Aukanaw, Chile.
- Dirección General de Obras Públicas (2012). *Guía de Antecedentes Territoriales y Culturales de los Pueblos Indígenas de Chile*, Ministerios de Obras Publicas, Gobierno de Chile.
- I. Municipalidad de Loncoche (2012). *Plan Regulador Comunal de Loncoche, Memoria Explicativa*.
- Instituto Nacional de Estadística INE. (2007). *División Político Administrativa y Censal Región de La Araucanía*. Gobierno de Chile.
- Rafael Herrera Muñoz (2009). *Estudio Sobre Turismo Rural en Chile*, IICA.
- Dioscoro Navarro (1992). *Breve diccionario Español-Mapuche*. Editorial Fértil Provincia, Chile.
- Nota: Todas las imágenes y esquemas utilizados son de elaboración: colectivo PintePaisajes; <http://pintepaisajes.blogspot.cl/>

SENDO ÍNDIO NO NORDESTE DO BRASIL: ORIGEM E LUTAS DA ETNIA JENIPAPO-KANINDÉ

Aline Neris de Carvalho MACIEL
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFC
alinenerisdecarvalho@gmail.com

Edson Vicente da SILVA
Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente e do
Departamento de Geografia da UFC
cacaueara@gmail.com

RESUMO

Atualmente há 300 povos indígenas habitando o Brasil, distribuídos em 462 Terras Indígenas regularizadas, ocupando cerca de 12,2% do território nacional. Desses indígenas, 11% habitam a região Nordeste. Apesar disso, o conhecimento acerca dos indígenas brasileiros não ultrapassa os círculos acadêmicos e, quando se trata de índios nordestinos, a situação é ainda mais preocupante. A história de contato dos colonizadores com os nativos no Nordeste, com seus genocídios e etnocídios, levou a crer na exterminação ou assimilação completas dos indígenas e seus modos de vida, passando a compor os caboclos e sertanejos, com incipientes traços da cultura dos silvícolas. Porém, os indígenas nordestinos existem e passam por um movimento de (re) emergência, com o reconhecimento de suas terras e valorização de seus saberes. Entre esses estão os da etnia Jenipapo-Kanindé, habitante da Terra Indígena Lagoa da Encantada, localizada no estado do Ceará. O presente trabalho teve por objetivo refletir sobre o contexto sociocultural da etnia Jenipapo-Kanindé enquanto indígenas nordestinos e integrados. Para tanto, valeu-se de levantamento bibliográfico e documental e da metodologia da observação participante. Jugou-se pertinente fazer uma breve retrospectiva histórica acerca das entidades e dos dispositivos responsáveis pelas questões indígenas no Brasil desde o início do século XX; além de um levantamento sobre as origens dos Jenipapo-Kanindé e sobre aspectos atuais da etnia. Pôde-se perceber que a reivindicação da identidade étnica foi atrelada à luta inicialmente pelo reconhecimento e atualmente pela manutenção do território. Nota-se ainda que todo esse processo faz parte de um movimento maior de autodeterminação e de reafirmação identitária e cultural do referido povo indígena.

Palavras-chave: Lagoa da Encantada; índios no Ceará; grupo Payaku.

RESUMÉN

Atualmente hay 300 pueblos indígenas habitando el Brasil, distribuidos en 462 Tierras Indígenas regularizadas, ocupando aproximadamente 12,2% del territorio nacional. De estos indígenas, 11% habitan la región noreste de Brasil. No obstante a eso, el conocimiento aún incipiente sobre los indígenas brasileños llega muy poco a los círculos académicos y, cuando se trata de pueblos originarios del noreste, la situación es todavía más preocupante. La historia del contacto de los colonizadores con los nativos de esta región, con genocidio y etnocidio, llevó a una idea de que hubo una exterminación o asimilación total de los indígenas y sus maneras de vivir que los transformó en “caboclos” y campesinos, con incipientes rasgos de cultura original. Sin embargo, los indígenas del noreste aún existen y pasan por un movimiento que envuelve el reconocimiento de sus tierras y valoración de sus saberes. De estos hay los de la etnia Jenipapo-Kanindé, habitantes de la Tierra Indígena Lagoa da Encantada, ubicada en el estado del Ceará. El presente trabajo objetivó reflexionar sobre el contexto sociocultural de la etnia Jenipapo-Kanindé como indígenas del noreste y integrados. Para eso, se utilizó de levantamiento bibliográfico y documental y de la metodología de observación participante. Fué importante hacer una breve retrospectiva histórica sobre las entidades y dispositivos responsables por las cuestiones indígenas en Brasil desde el principio del siglo XX; además de la investigación sobre los orígenes de los Jenipapo-Kanindé y sobre los aspectos actuales de la etnia. Se logró percibir que la reivindicación de la identidad étnica involucrada a la lucha, inicialmente por el reconocimiento y actualmente por la manutención del territorio, hace parte de un movimiento mayor de autodeterminación y reafirmación de identidad cultural del referido pueblo indígena.

Palavras-clave: Lagoa da Encantada; indios en Ceará; grupo Payaku.

INTRODUÇÃO

Há 300 povos indígenas habitando o Brasil, distribuídos em 582 Terras Indígenas reconhecidas e 462 regularizadas. Analisando apenas as terras em situação já regularizada, estas ocupam cerca de 12,2% do território nacional. Os indígenas brasileiros falam cerca de 180 línguas diferentes do português, possuindo, além da riqueza cultural, bens e serviços ambientais diversos em suas terras. Além disso,

têm-se que existem pelo menos 42 evidências de índios que ainda estão isolados, sem contato com os não-índios, vivendo em áreas interioranas. As etnias brasileiras variam em número desde algumas com uma população de 200 indivíduos até outras com mais de 20.000. Dentre esses indígenas, um percentual de 11% atualmente ocupa a região Nordeste (ARAÚJO *et al*, 2006; FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO, 2015; SILVA, 2011).

Apesar disso, o conhecimento acerca dos indígenas brasileiros não ultrapassa os círculos acadêmicos. A população não sabe ao certo quem são, quantos são e como vivem os grupos indígenas atuais. Contribuem para isso a pouca veiculação de dados sobre os índios contemporâneos ou, ainda, a divulgação de informações errôneas sobre eles, em que se confundem os fatos históricos, os nomes dos indígenas e até mesmo das etnias (RICARDO, 2001).

Quando se trata de índios nordestinos, a situação é ainda mais preocupante. A história de contato dos colonizadores com os nativos no Nordeste, com seus genocídios e etnocídios, levou a crer na exterminação ou assimilação completas dos indígenas e de seus modos de vida, passando a compor os caboclos e sertanejos, com incipientes traços da cultura dos silvícolas.

Falar da história dos índios nordestinos seria, de acordo com Arruti (1995, p. 57) “falar de um passado distante, que quase abandona o terreno da história para entrar nos mitos de origem”. Porém, os indígenas nordestinos existem e passam por um movimento de (re) emergência, com o reconhecimento de suas terras e valorização de seus saberes.

No que concerne ao Ceará, a Fundação Nacional do índio (FUNAI) entre 1985 e 1999 delimitou quatro terras indígenas no estado: Tapeba; Tremembé; Pitaguari e Payaku/ Jenipapo-Kanindé, sendo o último povo objeto deste estudo. Além disso, a FUNAI tem trabalhado na identificação das terras de outras etnias cearenses, tais como: Kanindé; Potyguara, Kalabaça, Tabajara e Anacé (ainda aguardando reconhecimento étnico) (SILVA, 2011).

Neste contexto, o trabalho objetiva refletir sobre o contexto sociocultural da etnia Jenipapo-Kanindé enquanto indígenas nordestinos e integrados. Através de levantamento bibliográfico e documental e da metodologia da observação participante, procurou-se refletir sobre o contexto sociocultural da etnia Jenipapo-Kanindé enquanto indígenas nordestinos e integrados.

A REGULAMENTAÇÃO DAS QUESTÕES INDÍGENAS NO SÉCULO XX

O século XX marcou a criação de entidades e dispositivos responsáveis por tratar das questões indígenas. Em 1967 foi criada a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), vindo suceder o Serviço de Proteção ao Índio (SPI) criado em 1910. O código civil, no início do século, estabelecia aos índios uma capacidade civil relativa aos vários graus de "civilização" das comunidades. Nele, os índios eram tutelados pelo Estado, com incentivos a perdas das culturas de origem mediante o argumento da integração nacional. Conforme afirma Arruti (1995, p. 60) "a finalidade da tutela é transformar, através da orientação e da autoridade, as condutas desviantes de indivíduos ou grupos com relação a um código civil" A legislação vigente à época sob o viés de tutela servia em prol de "pacificar" os indígenas, tomar-lhes as terras e usufruir de sua mão de obra barata nos latifúndios.

A Lei nº6.001 de 1973 criou o Estatuto do Índio, o qual facilitou o processo de reconhecimento dos territórios indígenas, porém também numa perspectiva de integração dos indígenas à sociedade brasileira, o que, na prática, contribuiu para a perda da diversidade cultural dos silvícolas (LITTLE, 2002).

Para Ricardo (2001), em nome da integração dos índios à cultura nacional, seguindo os preceitos do Estatuto do Índio, processos como a concentração e o confinamento espacial indígena, assim como exploração dos recursos naturais disponíveis, baixa assistência social e depreciação cultural ocorreram no Brasil.

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal Brasileira, percebe-se uma mudança no sentido de maior preservação e valorização das culturas indígenas. A carta magna brasileira trouxe aspectos relacionados aos direitos indígenas tanto em seu capítulo III quanto em seu capítulo VIII.

No capítulo III (Da Educação, da Cultura e do Desporto), Seção I (Da Educação) artigo 210, § 2, assegura às comunidades indígenas a utilização de "suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem". Na seção II (Da Cultura) do mesmo capítulo, o artigo 215, em seu *caput*, diz que "O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais" [Emenda Constitucional (EC) no 48/2005]. Ainda o artigo 215 em seu parágrafo 1 trata especificamente sobre os indígenas ao afirmar que "O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional" (BRASIL, 1988).

Os dois únicos artigos do capítulo VIII da Constituição Federal de 1988 tratam exclusivamente dos direitos indígenas. O artigo 231 em seu *caput*, afirma que “São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à união demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens”. No § 4 do mesmo artigo, ainda ressalta que “As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis”. No artigo 232 trata da defesa dos direitos indígenas: “Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o ministério Público em todos os atos do processo” (BRASIL, 1988).

Como exposto, na carta magna brasileira, aspectos relacionados à Educação, à Cultura e às Terras Indígenas são citados. Para Grupioni (2002), a constituição de 1988 assegurou aos índios o direito à diferença cultural, abandonando uma postura anterior integracionista de aculturação indígena, sendo resguardados constitucionalmente seus direitos à habitação, produção, meio ambiente, bem como reprodução física e cultural. Como base para exercer esses direitos é imprescindível que haja o direito integral a terras próprias.

Sobre esse aspecto, a Fundação Nacional do Índio (2015) define Terra Indígena como:

“uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele(s) utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Trata-se de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada”.

O processo de reconhecimento dessas terras foi iniciado pela FUNAI, principalmente, durante os anos 1980. Atrelado a isso está o fim da ditadura militar no Brasil em 1985 e a consolidação do reestabelecimento da democracia no país com a implementação da Constituição Federal de 1988.

SOBRE OS INDÍGENAS NO NORDESTE DO BRASIL

A descrença na existência de índios no Nordeste ainda é muito comum, inclusive no meio acadêmico. Devido ao caráter integrado dos indígenas locais, muito distante da visão estereotipada dos índios, a

motivação maior para o estudo desses povos deu-se através de fatos de natureza política, como demandas por terra e por bens ambientais (SILVA, 2006).

A unidade dos índios do Nordeste é dada não por suas instituições, nem por sua história, ou por sua conexão com o meio ambiente, mas por pertencerem ao Nordeste, enquanto conglomerado histórico e geográfico. Para Oliveira (1998), a incorporação social e econômica dos índios no Nordeste levou à não aproximação *à priori* dos órgãos indigenistas. Estes quando atuavam, o faziam mediante justificativas (para si e para os outros) de que os grupos tutelados eram de fato indígenas.

Sobre as motivações das lutas envolvendo indígenas no Norte e no Nordeste, Oliveira (1998, p. 53) afirma que:

Se, na Amazônia, a mais grave ameaça é a invasão dos territórios indígenas e a degradação de seus recursos ambientais, no caso do Nordeste, o desafio à ação indigenista é *restabelecer os territórios indígenas*, promovendo a retirada dos não-índios das áreas indígenas, *desnaturalizando a "mistura"* como única via de sobrevivência e cidadania.

A colonização antiga do Nordeste quando comparado ao Norte historicamente reservou para os indígenas daquela região as terras menos férteis contribuindo para a pobreza indígena. Por outro lado, o contínuo contato com os não-índios descaracterizou parte das culturas das etnias locais, tornando sutis suas singularidades. Esses fatores influenciaram a raridade dos estudos dos povos indígenas nordestinos quando comparados aos nortistas (OLIVEIRA, 1998).

O sertão nordestino, já no século XVI, era alvo de boiadeiros e missionários que expulsavam e/ou doutrinavam os indígenas locais. O século XVII foi marcado pela ocupação holandesa no Nordeste com sua expulsão no final do século XVII. Porém com a retirada dos holandeses por meio de guerras com os portugueses, o final do século dezessete e início do século XVIII é marcado pela Guerra dos Bárbaros, tendo contado com a participação de bandeirantes paulistas. Nessa guerra, etnias indígenas do interior nordestino, inclusive aquelas que haviam se aliado aos holandeses, lutaram contra o avanço português nos sertões. Em suma, as pressões sofridas historicamente pelos grupos de índios do Nordeste vieram principalmente por meio das missões religiosas, sobretudo nas proximidades do rio São Francisco, e por meio da expansão dos criadores de gado enveredando os sertões (MELATTI, 2015; SILVA, 2006).

Um aspecto característico da colonização das etnias nordestinas foi que, devido ao histórico de depreciação dos índios da região e ao contato mais duradouro com os invasores, os indígenas locais “viram-se obrigados a esconder a sua própria identidade enquanto índios, como condição mesma para a sua sobrevivência”. Processo esse que só começou a ser desconstruído a partir da já citada Constituição de 1988, com a redemocratização brasileira. A partir de então o resgate cultural e identitário, além das lutas pelas terras, ganharam força (ARAÚJO *et al*, 2006, p.71).

ÍNDIOS NO CEARÁ E A ORIGEM DO POVO JENIPAPO-KANINDÉ: O GRUPO PAYAKU DA FAMÍLIA LINGUÍSTICA TARAIRIU OU TAPUIA

Comparando-se o Ceará com os demais estados do Nordeste, ele foi um dos últimos a serem colonizados pelos portugueses. Apesar disso, o histórico de contato com os europeus foi marcado por fatores como: proliferação de doenças provenientes de não-índios; tomadas de terras e doutrinação missionária dos indígenas; uniões entre silvícolas de diferentes etnias e entre eles, brancos e negros. Sendo assim, bem como em outros estados brasileiros, genocídios e etnocídios foram saldos negativos da colonização local.

No Ceará, à época da chegada dos portugueses no Brasil, havia cerca de 75 grupos indígenas divididos entre litoral, serras e sertão. Atualmente existem aproximadamente 20.500 indígenas no estado. Sendo que, entre eles, 14.000 têm terras reconhecidas pelo governo e 6.500 índios ainda estão lutando pelo reconhecimento de suas terras. São quatro os grupos de integração dos indígenas com a cultura hegemônica: isolados; contatos temporários; contatos contínuos e integrados. No Ceará, a maioria dos índios é de integrados, compondo os chamados novos índios. Entre eles, muitos perderam a língua de origem entre outros elementos da identidade cultural. Exemplos são os Tapeba, os Jenipapo e os Jenipapo-Kanindé. São também esses indígenas ditos integrados que têm apresentado maior crescimento e que costumam habitar as regiões urbanas e suburbanas das cidades (SILVA, 2006; SILVA, 2011).

Stuart Filho (1965) classifica os índios cearenses em três categorias: agrupados; não agrupados e de existência duvidosa. Dentre os índios agrupados, há cinco famílias linguísticas: Tupi; Cariri; Tremembé; Jê (Je, Ze) e Tarairiu (Tapuia).

Os Tarairiu ou Tapuia inicialmente saíram da região sublitorânea do estado do Rio Grande do Norte sob o domínio dos Tupi, quando então se estabeleceram na Caatinga dos sertões dos estados do Ceará e do Piauí. Àquela época ocupada pelos povos Jê e Cariri. Os tapuias utilizavam redes; eram nômades; caçavam; pescavam; coletavam e praticavam o endocanibalismo (STUDART FILHO, 1965).

Dentro da família linguística dos Tapuias estão os Payaku (também chamados de Paiacus, Baiacus ou Pacajus). Especificamente o grupo Payaku (Paiacus) habitava no século XVI toda a faixa sublitorânea dos atuais estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. No início do século XVII houve os primeiros contatos com os portugueses. Os contatos geraram etnocídio, escravidão e perda de terras indígenas (ALEGRE, 1998; SILVA, 2006).

Em meados do século XVII, com o início da ocupação do Vale do Jaguaribe, muitos Payaku foram mortos ou escravizados. Em 1707, os Payaku foram aldeados por missionários jesuítas no rio Choró, em Aquirás, próximo à sua Terra Indígena atual. De 1764 a 1890, sua aldeia foi chamada de Monte-Morro-Velho. Posteriormente, entre 1890 a 1943 a sede dessa aldeia daria origem à Vila de Guarani, hoje município de Pacajus. Devido às ocupações e aldeamentos, já no início do século XVIII, a maior parte das Terras Indígenas dos Payaku já havia sido tomada pelos invasores europeus. Na verdade, todo o período entre 1683 e 1713 foi marcado por intensas lutas dos indígenas de todo o Ceará em defesa de seus territórios, gerando frutos na organização política das etnias, culminando na criação em 1712 da Confederação Indígena (PHILLIPS, 2014; SILVA, 2006; SILVA, 2011).

Devido à pressão pelo acúmulo de terras por parte dos latifundiários da época, em 1750 houve a extinção das aldeias indígenas organizadas por missionários jesuítas no Ceará. Os índios que sobreviveram migraram para áreas afastadas como margens de rios e de lagoas (PHILLIPS, 2014; SILVA, 2011).

Avançando para o início do século XX, os indígenas Payaku, nesta altura organizados na Vila de Guarany travavam batalhas constantes com latifundiários para manter suas terras. O maior argumento dos últimos é que os indígenas não eram "puros" e sim "caboclos" (PHILLIPS, 2014).

Atualmente, os descendentes dos Payaku que habitavam uma parte do município cearense de Aquiraz constituem a etnia hoje chamada de Jenipapo-Kanindé. Essa denominação lhes foi aplicada com base em pesquisas históricas pouco aprofundadas, confundindo-os com os povos Jenipapo e Canindé, ambos também da família linguística Tapuia. Até o final dos anos 1980 esses índios se auto intitulavam e eram conhecidos como "cabeludos da Encantada". Porém, nos dias de hoje, é como Jenipapo-Kanindé que se autodesignam (ALEGRE, 1998; SILVA, 2006).

OS JENIPAPO-KANINDÉ DA LAGOA DA ENCANTADA

Os Jenipapo-Kanindé habitam a Terra Indígena Lagoa da Encantada localizada no distrito de Jacaúna, litoral leste da região Metropolitana de Fortaleza. O distrito pertence ao município de Aquiraz, estado do Ceará. A Terra Indígena tem situação jurídica atual declarada, com área oficial de 1731 ha, encontrando-se dentro da jurisdição legal de Domínio Mata Atlântica. O território foi identificado e delimitado em 1997, tendo sido demarcado em 2011, contando, no ano de 2009, com 96 famílias. Neste ano de 2015, segundo a Associação para o Desenvolvimento Local Co-produzido, (2015), a comunidade é formada por 364 indígenas. Para chegar à Terra Indígena partindo do município de Fortaleza, via rodovia estadual CE 040, percorrem-se 27 km até o município de Aquiraz. Deste destino até a praia do Iguape, percorrem-se mais 18 km e da referida praia até a aldeia são mais 7 km em estrada carroçável (HERNÁNDEZ, 2012; LUSTOSA; ALMEIDA 2011; TAPEBA, 2011).

Até o final do século XVII, os Jenipapo-Kanindé viviam dispersos em localidades diferentes, mas no século XVIII características como falarem a mesma língua e parentesco foram utilizadas como argumento para que fossem aldeados juntos. Até o final dos anos 1980, os Jenipapo-Kanindé estavam isolados na sua área atual, localizada no entorno dos manguezais do marisco e Barro Preto, assim como nas margens da Lagoa da Encantada (SILVA, 2011).

Com a demora da FUNAI em iniciar o processo de reconhecimento e de delimitação da Terra Indígena, outras entidades cumpriram o papel de caracterizá-la inicialmente. Em 1982, foi publicado o Relatório Preliminar da Área da Lagoa da Encantada pelo Núcleo de Geografia Aplicada pertencente ao Departamento de Geociências da Universidade Estadual do Ceará. Esse relatório faz desde um apanhado dos aspectos físicos e biológicos da comunidade até considerações sobre os aspectos humanos como a estrutura socioeconômica dos Jenipapo-Kanindé, sendo importante subsídio para estudos posteriores no local (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, 1982).

A luta pela territorialização marcou o povo indígena Jenipapo-Kanindé, representado desde 1995 por Maria de Lourdes da Conceição Alves, com a alcunha de Cacique Pequena. Entende-se aqui territorialização segundo Oliveira (1998, p. 55), como:

“um processo de reorganização social que implica: 1) a criação de uma nova unidade sociocultural mediante o estabelecimento de uma identidade étnica diferenciadora; 2) a constituição de mecanismos políticos especializados; 3) a redefinição do controle social sobre os recursos ambientais; 4) a reelaboração da cultura e da relação com o passado.”

Atualmente a comunidade possui um posto de saúde, uma pequena pousada associada a um Museu Indígena, um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), uma "Casa de Farinha", dois "mercadinhos" e uma Escola Indígena Diferenciada de Ensino Fundamental e Médio. Na prática, na escola funcionam nos turnos da manhã e da tarde com Educação Infantil e Ensino Fundamental e, à noite possui uma turma de Educação de Jovens e Adultos equivalente ao Ensino Fundamental II (EJA-II) e uma turma de EJA equivalente ao Ensino Médio (EJA-Médio). A escola, além de espaço para as aulas é também local de reuniões dos moradores e de celebrações culturais pelo menos uma sexta-feira à noite por mês. Uma data marcante para este povo é a comemoração que ocorre todos os anos no dia 09 de abril: a festa do "Marco Vivo". Como um dos rituais dessa celebração, carregam um tronco de imburana até os limites do território e o enterram a cada ano em um lugar diferente.

No campo religioso percebe-se um sincretismo no qual elementos do cristianismo são associados a figuras mitológicas como a Caipora e a Mãe d'água. Guardam ainda forte vínculo com a terra. Isso se mostra nas lendas, histórias e nos diferentes usos da flora local, inclusive medicinais (NASCIMENTO, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Hernández (2012), visões conservadoras ainda tendem a reconhecer como indígenas aqueles que são geográfica e socialmente isolados; economicamente incipientes e culturalmente estagnados. Mas as culturas se tocam, conectam e intercambiam. As sociedades e os saberes são dinâmicos e complexos. As barreiras geográficas são transpostas e as economias locais dialogam com as regionais e até mesmo globais. Assim, comunidades urbanas se adaptam às novas condições, podendo, inclusive ressignificarem-se. As etnias indígenas não são diferentes.

Dito isto, várias dificuldades se apresentam aos índios nordestinos contemporâneos. Especialmente importante para os grupos indígenas integrados, como os Jenipao-Kanindé, é superar o desafio de aliar o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento socioeconômico à manutenção de suas tradições e à perpetuação e à autoafirmação cultural.

Percebe-se que, apesar dos avanços legais quanto aos direitos indígenas advindos com a Constituição de 1988, parecem ainda pairar sobre os indígenas nordestinos as violências simbólicas de décadas atrás, como a espoliação de bens ambientais de seus territórios. Exemplos disso foram as recentes tentativas de implementação do empreendimento turístico "Aquiraz Resort" no Morro do Urubu (duna fixa local)

e a retirada de água da Lagoa da Encantada pelo grupo produtor de aguardente “Ypióca” (LUSTOSA; ALMEIDA, 2011; HERNÁNDEZ, 2012).

Essas violências continuam sendo respaldadas pelo mesmo discurso de séculos anteriores de não haverem índios “de verdade” no Nordeste. Sob esse argumento, a espoliação dos bens naturais e a invasão das terras tornam-se perigos reais.

Em meio a essas problemáticas, a reivindicação da singularidade étnica dos Jenipapo-Kanindé no contexto espaço histórico da região Nordeste foi atrelada à luta inicialmente pelo reconhecimento e atualmente pela manutenção do território. Sendo todo esse processo parte de um movimento maior de autodeterminação e de reafirmação identitária e cultural do referido povo indígena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGRE, M. S. P. *Jenipapo-Kanindé*. Povos Indígenas no Brasil. 1998. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/povo/jenipapo-kaninde>>. Acesso em: 03 out. 2015.

ARAÚJO, A. V. *et al.* *Povos Indígenas e a Lei dos “Branços”*: o direito à diferença. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006. 208 p. (Coleção Educação para Todos, n. 14).

ARRUTI, J. M. A. Morte e Vida no Nordeste Indígena: a emergência étnica como fenômeno histórico regional. *Revista Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p. 57-94, 1995.

ASSOCIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL CO-PRODUZIDO. *Projeto Etnodesenvolvimento Ceará Indígena*. 2015. Disponível em: <<http://adelco.org.br/categoria/projetos/etnodesenvolvimento/>>. Acesso em 05 out. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Atualizada até a Emenda Constitucional nº 40, de 9 de abril de 2015. São Paulo: Imprensa Oficial, ago. 2015.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. *Terras Indígenas: o que é?* Brasília. 2015. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoes/demarcacao-de-terras-indigenas>>. Acesso em: 03 out. 2015.

GRUPIONI, L. D. B. Do nacional ao local, do federal ao estadual: as leis e a Educação Escolar Indígena. In: GRUPIONI, L. D. B.; SECCHI, D. GUARANI, V. *Legislação Escolar Indígena*. Painel 5. Brasília: MEC/ SEF, 2002. p. 130-136.

- HERNÁNDEZ, M. S. *A Socio-Semiotic Study of the Environmental Conflict in Lagoa Encantada Indigenous Territory, Aquiraz, Ceará, Brazil. Norwegian*. 2012. 148 f. Master Thesis. Department of International Environment and Development Studies. University of Life Sciences, 2012.
- LITTLE, P. E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. *Série Antropologia* 322. Universidade de Brasília, 2002.
- LUSTOSA, I. M. C.; ALMEIDA, M. G. *Os territórios emergentes de turismo e as redes de turismo comunitário: o caso da Terra Indígena 'Lagoa Encantada' do Povo Jenipapo-Kanindé, Ceará, Brasil. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, v. 9, n. 3, Special Issue. 2011.
- MELATTI, J. C. Capítulo 30: Nordeste. In: MELATTI, J. C. *Áreas etnográficas da América Indígena*. Retocado em 2015. Disponível em: <<http://www.julielatti.pro.br/areas/30nordeste.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2015.
- NASCIMENTO, R. G. *Educação escolar dos índios: consensos e dissensos no projeto de formação docente Tapeba, Pitaguary e Jenipapo-Kanindé*. 2006. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
- OLIVEIRA, J. P. Uma etnologia dos "índios misturados"? Situação colonial, territorialização e fluxos culturais. *Revista MANA*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1. p. 47-77, 1998.
- PHILLIPS, D. J. *Payaku: Jenipapo-Kanindé. Indígenas do Brasil*. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.antropos.org.uk/ethnic-profiles/profiles-p/127-221-paiaku.html>>. Acesso em: 05 out. 2015.
- RICARDO, C. A. Passados 500 anos, sequer sabemos seus nomes. In: GRUPIONI, L. D. B.; VIDAL, L.; FISCHMANN, R. (Org.). *Povos Indígenas e Tolerância construindo práticas de respeito e solidariedade*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. p. 63-70.
- SILVA, I. B. P. *Vilas de índios no Ceará Grande: dinâmicas locais sob o Diretório Pombalino*. Campinas, SP: Pontes Editores. 2006. 208 p.
- SILVA, E. V. Educação indígena diferenciada: novas tecnologias, cultura e meio ambiente. In: SILVA, E. V.; RABELO, F. D. B.; RODRIGUEZ, J. M. M. (Org.). *Educação ambiental e indígena: caminhos da extensão universitária na gestão de comunidades tradicionais*. (Tomo 1) Fundamentos teórico-metodológicos e experiências institucionais. Fortaleza: Edições UFC, 2011. p. 37-48.
- STUDART FILHO, C. *Os aborígenes do Ceará*. Fortaleza: Editora Ceará. 1965.

TAPEBA, W. *Demarcada finalmente a TI Lagoa da Encantada, dos Jenipapo-Kanindé*. Portal CEDEFES, 24 fev. 2011. Disponível em: <http://www.cedefes.org.br/index.php?p=indigenas_detalhe&id_afro=4535> Acesso em: 05 out. 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. Relatório preliminar da área da Lagoa da Encantada. Fortaleza. 1982. 238 p.

IMPACTO DEL EMBALSE PUCLARO: PERCEPCIÓN DE AGRICULTORES Y DESPLAZADOS DEL VALLE DE ELQUI⁹².

José Monárdez Sarzosa, Sociólogo, Universidad Central de Chile, jose.monardez@ucentral.cl

RESUMEN

El presente estudio da cuenta de la percepción de agricultores y comunidades desplazadas acerca del impacto generado por el embalse Puclaro en el valle de Elqui, región de Coquimbo, Chile, a diez años de su construcción. Para ello, han sido realizadas encuestas y entrevistas semiestructuradas.

A partir de la percepción de los agricultores encuestados, los principales resultados indican que el embalse no ha permitido aumentar tamaño de superficie cultivada, mejorar rendimiento y calidad de cultivos y han debido aumentar riego por goteo o cinta; resultados que son consistentes con más del 50% de total que señala algún grado de insatisfacción con el funcionamiento del embalse. Por su parte, a partir de las entrevistas en tres comunidades relocalizadas producto de la construcción del embalse, dos de ellas manifiestan consecuencias negativas en su condición de vida y una de ellas manifiesta un impacto positivo solo logrado a partir de presiones de la comunidad organizada hacia representantes de gobierno.

A partir de los resultados surge la interrogante acerca del real impacto del embalse Puclaro en la zona de influencia asociada al Valle del Elqui, no obstante que se reconocen las limitantes metodológicas asociadas a la percepción de los actores consultados.

Palabras clave: Impacto social, Escasez hídrica, Embalse, poblaciones rurales, desplazamiento personas

⁹² El presente documento ha sido elaborado a partir del trabajo en el que ha participado el autor como parte del equipo profesional-investigador en el marco del “Estudio de Evaluación Socioeconómica Expost de Impacto del Embalse Puclaro, realizado el año 2013 conjuntamente entre GreenLabUC y Soluciones de Movilidad, ambas áreas pertenecientes a DICTUC, filial de la P. Universidad Católica de Chile.

ABSTRACT

This paper report about Social Impact because the construction of Puclaro dam in Elqui Valley, Chile considering the point of view of peasants and displaced persons. The main results suggest that Dam has not enabled to increase the cultivated area; either improves performance or crop quality, at the same time that they had to increase drip irrigation. It is consistent with more than 50% reporting that they are not satisfied with dam operation.

On the other hand, in interviews conducted with member of displaced communities because the building of the dam, they have revealed the negatives consequences on the living conditions. Although one communities have express a positive impact, they have revealed that it was possible because the pressure exerted by the organized community to government representatives.

Considering the results it is possible to formulate the question about the real impact of Puclaro dam in its influence area from Elqui Valley; however that it is recognized the methodological limit related to consulted actors perceptions.

Key words: Social impact, Water shortages, Dam, Rural population, displaced communities.

ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

En relación con los recursos hídricos en Chile, la presión sobre éstos parece haber aumentado en las últimas 3 décadas a partir de la estrategia de desarrollo del país basada en la exportación de materias primas, aún cuando la disponibilidad de agua por habitante supera en 8 veces la media mundial (Delgado, Gómez, & Silva, 2015)

En este sentido, algunos autores plantean que esto se corresponde con el modelo neoliberal de globalización que en lugar de frenar la degradación ecológica, ha convertido la gestión del agua en un negocio, acelerando la depreciación de los recursos hídricos y aumentando la vulnerabilidad de los más débiles (Martínez, 2003). El discurso tras este modelo de desarrollo, contrapone el ámbito económico con la libre utilización de los recursos naturales, legitimando el desarrollo de enormes infraestructuras hidroeléctricas, embalses y mineras, bajo estudios de impacto ambiental, cuyo propósito sólo es reducir los agresivos impactos del "desarrollo" en las zonas intervenidas, mas no modificar las formas de concebir el desarrollo (González, 2007)

La tendencia de escasez hídrica continuaría en el corto y mediano plazo, identificándose solo en Chile 540 comunidades rurales que no poseen redes de abastecimiento de agua y tienen un porcentaje de cobertura del 2% (Delgado et al., 2015).

Específicamente en relación con los embalses para almacenamiento de agua y combate a la escasez hídrica anteriormente mencionada, existen posiciones críticas frente a éstas. En este sentido, Sotelo (2006) plantea que en la ciudad de Madrid no debe construirse ningún nuevo embalse para el abastecimiento de agua, dado el gran impacto medioambiental que produciría la falta de eficacia de los mismos, y la existencia de alternativas más eficaces con menor incidencia ambiental.

En este sentido y en relación con la escasez hídrica y conflictos medioambientales, Kallis & Zografos (2014) plantean que ciertas intervenciones pueden generar situaciones potencialmente violentas al incrementar la vulnerabilidad y afectar la seguridad de ciertas partes de la población. Tal es el caso de los embalses, que si bien pueden ser positivos en un sentido (Incrementan la energía y abastecimiento de agua) por otra parte podrían afectar la seguridad de comunidades locales al ser afectadas (reducir su acceso al agua, ser inundados y/o desplazados de su territorio).

Consistentemente, Whitelaw & MacMullan (2002) plantean que aunque los embalses proveen una variedad de beneficios económicos y servicios tales como electricidad, control de inundaciones, abastecimiento de agua e incluso servicios de navegación y recreación, por otra parte, tienen efectos negativos en términos socioeconómicos y ecológicos y un costo asociado a la remoción del propio embalse.

Por su parte, Morrison (2010), quien señala que no es posible retornar al pasado para asegurar un adecuado suministro y distribución de agua, también plantea que en el caso de la India, los problemas asociados a la construcción de embalses son variados y éstos no son exclusivos de aquellos construidos en el último siglo, sino que de todos aquellos levantados a lo largo de la historia del país. Kawashima (2004) señala que durante la segunda mitad del siglo XX la expansión de la construcción de embalses fue considerable en todo el mundo, y aunque muchos de estos proyectos han sido exitosos, la sola mantención de estas obras, a menudo involucra considerables costos medioambientales y sociales. Este es el caso del poblado de Ksach L'eath en Camboya, donde a partir del emplazamiento de embalses les fue interrumpido el suministro de agua sin contar con alternativas disponibles (Luo Mingxuan, Donaldson, & Zhang, 2011)

Friedrichs (2002) plantea que unos de los proyectos más favorecidos por Banco Mundial han sido las construcciones de embalses, no obstante sus propios expertos plantean que millones de personas han sido desplazados a causa de estas construcciones e incluso, en varios de estos proyectos no existirían planes de restitución o bien han sido inadecuadamente implementados.

Atendiendo a estas consecuencias a partir del emplazamiento de embalses, en Brasil, a partir del año 1979, comenzó el movimiento social anti embalses (represas) en apoyo de los campesinos afectados por la inundación de ríos y valles a partir de la construcción de grandes embalses, generalmente asociados a la hidroelectricidad (Rothman & Oliver, 1999)

Si bien existe una institucionalidad medioambiental en la mayoría de los países, estas no abordan adecuadamente los aspectos socioeconómicos a la hora de evaluar proyectos. En este sentido, Gómez et al (2014) plantean que en este tipo de estudios se detecta una escasa presencia de la parte social, dando mayor importancia al medio natural pero sin la conexión o análisis conjunto con las dinámicas sociales.

Bethoux & La Branche (2011) plantean que las organizaciones internacionales que crean las normas en el área de embalses y represas son 4: *The world commission on dams*, *The World Bank*, *The International Energy Association (IEA)*, and *The International Hydropower Association (IHA)* señalando que a la hora de tomar en cuenta la dimensión social en sus proyectos de embalses o represas, existen divergencias entre la intención de la institución y sus prácticas.

No obstante las escasez de estudios que consideran el componente social en los proyectos relacionados con recursos hídricos, como es el caso de los embalses en Chile, una evaluación ex post de corto y mediano plazo orientada a dar cuenta de los efectos socioeconómicos del embalse Puclaro realizada por el Ministerio de Desarrollo Social (2012) plantea que las ventajas de este proyecto están dadas por el aumento de la seguridad de riego a un 85%; que las aguas del Valle de Elqui permitirían tener productos con buenos rendimientos y de mejor calidad; finalmente, que el embalse es una obra multipropósito que posee beneficios anexos (como por ejemplo, desarrollo de actividad turística).

A pesar de los positivos resultados de la evaluación de impacto realizada por el Ministerio de Desarrollo, el (CEAZA MET, 2015) en su reporte mensual de octubre 2015 indica que el estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se mantiene crítico y deficitario y los embalses presentan un déficit de 74%.

Atendiendo a los antecedentes expuestos, el objetivo principal de este estudio ha sido describir el impacto generado por el embalse Puclaro en el valle de Elqui, a partir de la percepción de agricultores y comunidades desplazadas. Para ello, la población objetivo a partir de la cual se ha recolectado la información corresponde, por una parte, a regantes dueños o arrendatarios de predios localizados en la zona de influencia del embalse, quienes como beneficiarios del proyecto fueron consultados principalmente acerca de los efectos económicos luego de 10 años de funcionamiento del embalse. Por otra parte, se ha consultado a actores clave de comunidades desplazadas de sus localidades a partir de la construcción del embalse, acerca de los efectos sociales y económicos que ha tenido el proyecto para ellos.

El área geográfica en la que se ha desarrollado el estudio corresponde a la zona de influencia del embalse Puclaro, el cual se encuentra en la región de Coquimbo, específicamente en la provincia del río Elqui, 16 km aguas abajo de la ciudad de Vicuña y a 40 km de la ciudad de La Serena (Consortio de ingeniería INGENDESA - EDIC LTDA., 1994). Sin embargo, su zona de influencia inicia (de cordillera a mar) con regantes en el poblado de Huanta, hasta la conurbación Serena-Coquimbo (Pontificia Universidad Católica de Chile, 1991).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

El enfoque utilizado para la realización de esta investigación fue de tipo mixto. En una primera etapa fue utilizado un enfoque cuantitativo para dar cuenta de las magnitudes asociadas al impacto del embalse por medio de una encuesta con preguntas cerradas. Posteriormente, en una segunda fase, fue utilizado un enfoque cualitativo, en donde la generación de la información ha considerado las múltiples realidades construidas por los actores consultados.

Para efectos del presente trabajo, se dará cuenta del impacto que ha generado el embalse a partir de la comparación de la situación del grupo beneficiario previo al proyecto, versus la situación inicial de estos y han sido consideradas un conjunto de variables en la encuesta, las cuales han sido agrupadas en 4 dimensiones que son: El Proyecto, La Gestión de Recursos Hídricos, Aspectos Económico y Social y Aspectos Ambientales. Por su parte, las entrevistas proporcionaron información sobre dos dimensiones relevantes como son las consecuencias en población relocalizada y la evaluación del embalse.

Los métodos de recolección de información utilizados corresponden a encuestas (Tamaño muestral=504) y entrevistas personales semi-estructuradas a 6 dirigentes sociales o actores relevantes de las comunidades de desplazados de los sectores de: La Polvada, Punta Azul y Gualliguaica.

El tipo de muestreo corresponde al tipo aleatorio estratificado cuyos criterios de selección obedecen a un marco muestral de 3.700 productores asociados a la zona de influencia, los cuales se distribuyen en tres áreas y diez sectores diferentes. Para garantizar representatividad, la muestra ha sido segmentada atendiendo a las distintas áreas, sectores y tipo de productor (Inferior, medio, grande). La muestra total considera un error teórico aproximado de 4% y la aplicación de la encuesta a la muestra seleccionada fue realizada en una sola etapa, en un periodo de 5 semanas.

En cuanto al tipo de análisis, la encuesta considera un análisis descriptivo uni y bivariado simple, a partir de la obtención de tablas de la planilla de registro de datos. En cuanto a las entrevistas, se consideró la técnica de análisis temático, la cual consiste en identificar temas o códigos transversales presentes en la información, procedimiento que fue realizado con la asistencia de un software de análisis cualitativo (ATLAS.ti).

RESULTADOS

La percepción del impacto del embalse por parte de agricultores beneficiarios a partir de la información registrada en la encuesta, indica fundamentalmente que:

- De un total de 504 predios consultados en la zona de influencia del embalse Puclaro y cuya ocupación es de más de 10 años, una proporción mayoritaria del total sigue igual sin haber variado su tamaño (94%) y solo una proporción menor experimentó variación (6%).
- De las más de 3500 hectáreas regadas en los predios encuestados en la zona de influencia del embalse Puclaro, la mayor proporción se concentra en aquellos que son regados por sistema de goteo o cinta con el 70% del total, cifra que hace 10 años atrás solo alcanzaba al 49,7%. Por su parte, el sistema de riego por surco actualmente corresponde al 20,4% del total de hectáreas regadas, las que hace 10 años atrás era significativamente mayor con 34,1%.
- La mayor proporción de predios asociados al embalse Puclaro no ha incorporado infraestructura productiva en los últimos 10 años (79%). Por su parte, de los predios que han incorporado infraestructura productiva (algunos más de un tipo) la mayor proporción la constituyen las bodegas o galpones con un 11,4% del total de menciones
- En relación a la existencia de mejoras. En relación con el rendimiento de los cultivos en los últimos 10 años en el sector asociado al embalse Puclaro, una proporción mayoritaria de los encuestados manifiesta no haber mejorado (65,3%). Del mismo modo, al consultar por la mejora en el precio de venta y calidad de los cultivos, las proporciones mayoritarias se concentran en la opción “NO” con 73,8% y 61,6% respectivamente.
- En relación con la inversión realizada en los predios en los últimos 10 años, la proporción de predios que no han realizado inversiones es de 63,1% en sector asociado a embalse Puclaro.
- En relación con el grado de satisfacción de los encuestados, menos de la mitad de los encuestados (47.8%) señala algún grado de satisfacción con el funcionamiento del embalse Puclaro.

De las 3 principales localidades desplazadas, solo los miembros de la comunidad de Gualliguaica manifiestan un impacto positivo en la mayoría de los ítems consultados a partir de la relocalización. Sin embargo, manifiestan que esto solo pudo lograrse a partir de las presiones que debieron ejercer como

comunidad hacia representantes de gobierno para lograr relocalizar el nuevo pueblo con las condiciones que tienen actualmente.

“Desde un comienzo esto fue irregular para la gente, porque no se pensaba en construir un nuevo pueblo. A la gente solo le iban a dar un subsidio para ubicarse en otro centro urbano, y después de las luchas, reuniones y peleas que dio la gente, se dieron cuenta que este pueblo no podía desaparecer, entre otras cosas, por ser patrimonio arquitectónico y cultural.”

Entrevista a dirigente social comunidad Gualliguaica.

En la Tabla 1, se presenta una síntesis con los principales resultados obtenidos a partir de las entrevistas

Tabla 1: Impacto de embalse en la comunidad

Dimensión	Ítem	Impacto en Comunidad		
		La Polvada	Punta Azul	Gualliguaica
Consecuencias en población relocalizada	Consecuencia en actividad económica principal	-	-	+
	Cambios en el predio y vivienda	-	+/-	+
	Entrega de vivienda y percepción de irregularidades	-	-	-
	Aislamiento de centros de interés	-	+	+
	Sentido de pertenencia y movimientos sociales	-	+/-	+
	Problemas sociales posteriores a la relocalización	-	-	+/-
	Cambios a nivel personal	-	+/-	+
	Extraña su vida antes del embalse	-	+/-	+
Evaluación del embalse	Proceso de construcción del embalse	-	+/-	-
	Funcionamiento del embalse	-	-	-
	Expectativas con el embalse	-	-	+/-
	Hubiese preferido que el embalse no hubiese sido construido	-	+/-	+

Los ítems correspondientes a la dimensión Consecuencias en población relocalizada se refieren a:

- Consecuencia en actividad económica principal: consecuencias y cambios en la actividad económica laboral producto de la pérdida del terreno original en el que estaba emplazada la comunidad.

- Cambios en el predio y vivienda: modificaciones experimentadas por las comunidades desplazadas en cuanto a las características de las viviendas y predios que tenían originalmente, versus las entregadas posteriormente en su nueva ubicación.
- Entrega de vivienda y percepción de irregularidades: Percepción de los entrevistados acerca del proceso de entrega de viviendas, tiempo asociado a este proceso y posibles irregularidades acontecidas en su desarrollo.
- Aislamiento de centros de interés: Percepción de aislamiento de las comunidades a partir de su relocalización en nuevas viviendas y sectores.
- Sentido de pertenencia y movimientos sociales: Transformación en la identidad de la comunidad, relaciones sociales, participación social y convivencia de los pobladores a partir de su relocalización.
- Problemas sociales posteriores a la relocalización: Presencia de problemas sociales tales como drogas, alcohol, delincuencia o conflictos entre vecinos que pudieran haber emergido o intensificado producto de la relocalización.
- Cambios a nivel personal: Cambios experimentados por las comunidades a partir del proceso de relocalización en aspectos personales del tipo bienestar económico, calidad de vida, desarrollo personal.
- Extraña su vida antes del embalse: Aquellos elementos que los entrevistados extrañan de su vida previa al proceso de relocalización.

Al detallar el análisis de los principales elementos de impacto dentro de cada comunidad, es necesario describir que la comunidad de La Polvada manifiesta el mayor impacto negativo a partir de la relocalización debido a que, a partir del relato de sus dirigentes, habrían sido afectados negativamente en todos los ítems consultados. A modo de ejemplo, son citados los siguientes pasajes extraídos de la entrevista con dirigentes vecinales.

“Nosotros éramos agricultores y cosechábamos verduras y frutas y ahora todo eso lo tenemos que comprar. Ahora me tengo que dedicar a la casa no más y vivo de un almacén que tengo”.

“Nosotros teníamos un terreno de 1 hectárea y llegamos a vivir a una casa de 36 mt², donde estamos como aprisionados”.

“Pasaron varios años hasta que nos entregaron la casa, de hecho, tuvimos que ir a pelear a Coquimbo para que nos entregaran las viviendas en una protesta en la alcaldía. Hubo gente que se murió esperando su casa”

“La gente ahora no participa en la junta de vecinos, van 2 personas, en el comité de agua tampoco (...) antes en un año nuevo bonito compartían todos, ahora no, cada uno en su casa y uno no se acuerda de saludar ni a su vecino”

“Antiguamente no se veía aquí el cambio de vida que han tenido los jóvenes, quedaron sin recreación y se han ido a lo que más los llama, el alcohol y la droga. Los chiquillos no tienen que hacer”

En relación con la evaluación del embalse que realizan estas comunidades desplazadas, los ítems consultados se relacionan con:

- Proceso de construcción del embalse: Percepción acerca del proceso de construcción del embalse y como este afectó a las comunidades relocalizadas.
- Funcionamiento del embalse: Evaluación por parte de las comunidades del funcionamiento del embalse durante los primeros años y el funcionamiento de éste hoy.
- Expectativas con el embalse: Expectativas con el embalse y el cumplimiento de éstas.
- Pregunta ¿Hubiese preferido que el embalse no hubiese sido construido?

En general, para las tres comunidades la evaluación del embalse tiene un carácter negativo o regular. Sólo ante la pregunta ¿Hubiese preferido que el embalse no hubiese sido construido? Los dirigentes de la comunidad de Gualliguaica consultados manifiestan preferencia por la construcción del embalse dado que, si bien reconocen los problemas de su emplazamiento, éste les habría permitido acceder a mayor bienestar y calidad de vida por lo que no rechazan su construcción. De este modo lo expresa uno de sus dirigentes:

“En realidad habría que analizar bien si hubiese sido mejor o no construir el embalse, porque si hubiésemos seguido como estábamos antes, no sé si hubiésemos conseguido una posta, una escuela grandota, las casas... no sé.”

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el proceso de encuestas, es posible concluir que en general los agricultores consultados no perciben mayores beneficios a partir de la construcción del embalse en relación con el periodo previo a su instalación. Esto se evidencia en la no expansión de los tamaños del predio, la baja incorporación de infraestructura productiva, la proporción mayor al 60% que señala no

haber mejorado rendimiento ni calidad; la proporción mayor al 60% que no ha realizado inversiones y menos del 50% de encuestados que señala algún grado de satisfacción con el embalse.

Estos datos contrastan con los resultados presentados por el Ministerio de Desarrollo Social de Chile (2012), quienes plantean impactos positivos del embalse asociado a la seguridad de riego y a la mejora en la calidad y rendimiento de los cultivos. La diferencia podría estar dada en la metodología utilizada, ya que los resultados expuestos en el presente trabajo solo corresponden a datos de percepción, sin embargo, resulta significativo que cerca de un 15% del total de agricultores de la zona de influencia del embalse Puclaro que fueron encuestados manifiesten estos resultados.

En relación con los impactos negativos del embalse asociados a desplazamiento de comunidades, es necesario tener presente este tema en la discusión de planificación futura en la construcción de obras de para la distribución de recursos hídricos ya que, en el caso del embalse Puclaro, fueron cientos los habitantes afectados que resultaron desplazados y relocalizados en dos nuevos poblados, sin contar al pueblo de Gualliguaica, que logró los beneficios indicados producto de un extenso enfrentamiento con el estado, la movilización social y la acción coordinada de distintas organizaciones civiles.

BIBLIOGRAFÍA

- Bethoux, C., & La Branche, S. (2011). *The internalization of participation norms by international organizations. International Journal*, 195–218.
- CEAZA MET. (2015). *Boletín Climático Ceaza-Ceazamet*. La Serena. Retrieved from <http://boletin.ceazamet.cl/images/boletin/boletin.ceazamet.2015.10.pdf>
- Consortio de ingeniería INGENDESA-EDIC LTDA. (1994). *Proyecto Embalse Puclaro: Antecedentes e información básica*.
- Delgado, L. E. D., Gómez, M. T., & Silva, A. T. (2015). *Estrategia de adaptación local al cambio climático para el acceso equitativo al agua en zonas rurales de Chile. América Latina Hoy*, 69, 113–137. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/alh201569113137>
- Friedrichs, D. O., & Friedrichs, J. (2002). *The World Bank and crimes of globalization: A case study. Social Justice*, 29(1/2), 13–36.

- Gómez, F., Cáceres, S., Durlan, C., & Mendizábal, G. (2014). *El reto de la Evaluación del Impacto Social de la Tecnología en España. Política Y Sociedad*, 51, 447–480.
- González, E. (2007). *Los medios de comunicación y la ecología en México. El Cotidiano*, 22, 43–51. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32514606>
- Kallis, G., & Zografos, C. (2014). *Hydro-climatic change, conflict and security. Climatic Change*, 123(1), 69–82. <http://doi.org/10.1007/s10584-013-0893-2>
- Kawashima, S. (2004). *Management decisions for sustainable use of dams*. Retrieved from <http://digitalcommons.uconn.edu/dissertations/AAI3123462/>
- Luo Mingxuan, P., Donaldson, J. a, & Zhang, Q. F. (2011). *The transformation of China's agriculture system and its impact on Southeast Asia. International Journal of China Studies*, 2, 289–310. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84891899833&partnerID=40&md5=f465233f505a03956d60212003e684e2>
- Martínez, M. (2003). *Los movimientos sociales urbanos. Un análisis de la obra de Manuel Castells. Revista Internacional de Sociología*, 61(34), 81–106. <http://doi.org/10.3989/ris.2003.i34.285>
- Ministerio de Desarrollo Social. (2012). *Evaluación ex post de corto y mediano plazo Embalse Puclaro*, IV región de Coquimbo, 1–121.
- Morrison, K. (2010). *Dharmic projects, imperial reservoirs, and new temples of India: An historical perspective on dams in India. Conservation and Society*, 8(3), 182. <http://doi.org/10.4103/0972-4923.73807>
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (1991). *Embalse Puclaro*. Santiago.
- Rothman, F. D., & Oliver, P. E. (1999). *From local to global: the anti-dam movement in southern Brazil, 1979-1992* *, 4(1), 41–57.
- Sotelo, J. (2006). *Desarrollo y medio ambiente en el Municipio de Madrid: Abastecimiento y saneamiento. Observatorio Medioambiental*, 9, 215–264.
- Whitelaw, E., & MacMullan, E. (2002). *A Framework for Estimating the Costs and Benefits of Dam Removal*.

ARTICULAÇÃO E FORTALECIMENTO DOS NÚCLEOS DE ESTUDOS AFRO-BRASILEIROS E INDÍGENAS (NEABIS) DO IFCE – OS CASOS DO CAMPUS BATURITÉ E CEDRO – CEARÁ – BRASIL

LIMA, Anna Erika Ferreira, Doutora em Geografia/UFC, Professora do IFCE – Campus Baturité, annaerika@ifce.edu.br

SILVA, Danielle Rodrigues da, Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA /UFC, Professora do IFCE – Campus Cedro, danigeoufc@yahoo.com.br

NASCIMENTO, Antonia Thayres Maciel, Graduada em Tecnologia em Hotelaria- IFCE- Campus Baturité /Bolsista PROAPP - IFCE, thayresmaciel@gmail.com

RESUMO

Os Núcleos de Estudo Afro-brasileiros e Indígenas (NEABIs) se caracterizam como espaços institucionais que têm como propósito fomentar pesquisas e debates sobre as relações étnico-raciais junto á instituições de educação, sejam elas de ensino fundamental, médio ou superior. Conforme a Lei Nº 11.645/2008 que complementa a lei Nº 10.639/2003, esta prevê a inserção no currículo nacional de ensino da abordagem sobre a história e cultura desses grupos, permitindo expandir o conhecimento sobre as contribuições de tais indivíduos para a formação sociocultural do país. Deste modo, acredita-se que implantar um núcleo em instituições a nível federal se faz importante por possibilitar a troca de experiências e/ou conhecimentos, que vão além dos muros do ensino convencional e conteudista, a fim de produzir meios de uma educação continuada que permita aos discentes e docentes realizar vivências nesses grupos por meio de projetos de ensino, extensão e pesquisas. Desde agosto de 2014, o IFCE, via Pró-Reitoria de Extensão, vêm apoiado as ações desenvolvidas no âmbito de tal proposta, como foi o caso do Campus Baturité que configura-se como projeto piloto da Instituição. Após o I Encontro para Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas, realizado em julho de 2015, fora definida uma comissão para implantação dos Neabis, a qual têm tido resultados, como no caso do Campus Cedro. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta as contribuições do projeto piloto no planejamento e desenvolvimento de ações do campus Cedro. As ações conjuntas, como visitas técnicas, debates e participação de

seminários tem fortalecido os grupos e sua articulação na Instituição apresentando o potencial que as diversas experiências proporcionam a partir do contexto m que cada campus está inserido.

Palavras-chaves: NEABIs, Articulação, Fortalecimento, Campus Baturité, Campus Cedro

RESUMEN

Los Centros para el afro-brasileña y Estudio Indígena (NEABIs) se caracterizan como espacios institucionales que tienen por objeto fomentar la investigación y el debate sobre las relaciones étnicas racias cerca de las instituciones educativas, ya sean primarios, secundarios o superiores. De acuerdo con la Ley N ° 11.645 / 2008 que complementa la Ley N° 10.639 / 2003, que prevé la inserción en el enfoque nacional currículo para aprender sobre la historia y la cultura de estos grupos, lo que permite ampliar el conocimiento sobre las contribuciones de estos individuos a la formación sociocultural el país. Por lo tanto, se cree que desplegar una instituciones básicas a nivel federal es importante para permitir el intercambio de experiencia y / o conocimiento, más allá de las paredes de la educación convencional y conteudista el fin de producir un medio de educación continua permitan a los alumnos y profesores realizan experiencias en estos grupos a través de proyectos educativos, de extensión y de investigación. Desde agosto de 2014, la IFCE, a través del Decano de Extensión, han apoyado las acciones desarrolladas en el núcleo de una propuesta de este tipo, como fue el caso del Campus Baturité que aparece como el proyecto piloto institución. Después de la primera reunión de Estudios afrobrasileños e indígenas, celebrado en Julies 2015, se establece una comisión para la implementación de Neabis, que han tenido resultados, como en el Campus de cedro. En este sentido, este trabajo presenta los aportes del proyecto piloto en las acciones del campus Cedro de planificación y desarrollo. Acciones conjuntas, tales como visitas técnicas, debates y participación seminarios ha fortalecido el grupo y su articulación en la institución que presenta el potencial que ofrecen diferentes experiencias del contexto m cada campus se encuentra.

Palabras clave: NEABIs, Conjunto, Fortalecimiento, Baturité Campus, Campus cedro.

INTRODUÇÃO

O Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI) - IFCE é constituído por grupos de Ensino, Pesquisa e Extensão voltados para o direcionamento de estudos e ações para as questões étnico-raciais. Foi criado em setembro de 2014 com a missão de sistematizar e difundir conhecimentos que cooperem com a superação de práticas de racismo e fortaleça os Direitos Humanos e a Cultura de cada povo.

O processo de implantação do Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI) do Campus Baturité consolidou-se em detrimento da Lei nº 10.639/2003 que reafirmou a inserção sobre temas como as contribuições da cultura negra para o Brasil junto ao fortalecimento da educação indígena já legitimada nacionalmente.

Em Baturité, foram desenvolvidos cinco projetos de extensão juntos as comunidades. Dentre eles destacamos o projeto de extensão que ocorreu durante cinco meses na comunidade quilombola o “Tecendo Redes: formando uma COM-VIDA na Serra do Evaristo” e a pesquisa “A Geografia dos Alimentos Tradicionais no Quilombo da Serra do Evaristo” e os “Alimentos Tradicionais: uma geografia dos alimentos tradicionais no maciço de Baturité” uma pesquisa realizada na Aldeia Kanindé de Aratuba, junto a esses povos também ocorreu a Cartografia Social em parceria com o Laboratório de Cartografia (LABOCART- UFC).

A pesquisa está fundamentada em debates que norteiam a temática sobre os núcleos, seu processo de implantação e discussões sobre questões étnico-raciais e indígenas, além da comparação das atividades entre os campus analisados. Apresenta ainda em seu corpo depoimentos de estudantes que vivenciaram o campo durante todo esse circuito de atividades e ações nessas comunidades. O processo ocorreu por meio de observação assistemática que segundo Rudio (1979) *apud* Lakatos; Marconi (2013) se caracteriza pelo conhecimento obtido pela experiência casual, sem que estejam definidos os aspectos que serão observados. Procurou-se mostrar de forma sistematizada como funciona o núcleo a partir da sua criação e a importância da experiência no campo.

O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO NEABI – O DESENHO DE UMA HISTÓRIA

Nos últimos quinze anos, no que diz respeito ao tratamento da temática indígena e racial, têm ocorrido no Brasil mudanças relevantes que vêm produzindo o debate na sociedade e no meio

acadêmico acerca da pertinência da adoção de políticas de ações afirmativas. Estas, estão equivocadamente limitadas apenas ao sistema de cotas nas universidades públicas. Embora o debate tenha se concentrado nesta questão, podemos elencar uma série de políticas afirmativas fortalecidas nos últimos governos.

Segundo Lima (2010), as principais políticas públicas de âmbito federal com recorte racial na educação estão organizadas tanto no eixo do reconhecimento identitário como no redistributivo. Entre elas, destacam-se a Lei 10.639/2003, que alterou a Lei 9.394/1996, que inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", o Programa Universidade Para Todos (Prouni) e o apoio às ações afirmativas nas universidades públicas. Em termos de mudanças institucionais, destaca-se a criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secadi), criada em julho de 2004, no âmbito do Ministério da Educação, responsável pela execução de diversos programas.

Ao que se refere à educação indígena, mesmo tendo sido um direito adquirido com a Constituição Federal de 1988 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que indica o fato dos Povos Indígenas terem direito a uma educação escolar específica, diferenciada, intercultural, bilíngue/multilíngue e comunitária, conforme define a legislação nacional que fundamenta a Educação Escolar Indígena, a exigência do debate sobre a cultura indígena, aliado à cultura negra no ensino básico, só foi incluída em 2008, com a Lei nº 11.645.

Conforme as supracitadas Leis, o ensino deve se fundamentar em três princípios: a consciência política e histórica da diversidade, o fortalecimento de identidades e de direitos, e as ações educativas de combate ao racismo e às discriminações. Os conteúdos devem ser ministrados de forma transversal, não se restringindo a datas comemorativas ou à criação de disciplinas; deve-se trabalhar na totalidade do currículo, em destaque nas áreas de artes, literatura e história.

Para Tatiane Cosentino Rodrigues, do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em entrevista concedida à Revista Escola Pública (ed. 41, 2014), as duas alterações da LDB são complementares. "Ambas almejam pluralizar o currículo e possibilitar que dois grupos étnicos que até então estavam presentes apenas do ponto de vista do colonizador sejam vistos com outros olhos".

Entretanto, a implementação destas leis encontra uma série de dificuldades que não se limitam ao currículo, mas sim a formação do docente, dos gestores, sendo necessária a inserção de tal discussão nas Instituições de Ensino Superior (IES) e Ensino Médio, Técnico e Tecnológico.

Compreendendo a necessidade de serem formados profissionais sensibilizados com tal debate, desde a criação do Campus Baturité, no ano de 2010, as disciplinas do Curso Tecnológico em Gastronomia e do Curso Tecnológico em Hotelaria apresentam essa temática como pauta sob a perspectiva do Ensino, Pesquisa e Extensão.

No processo de construção dos Projetos Políticos Pedagógicos, os temas com esse enfoque foram debatidos nas ementas para de disciplinas como: História da Gastronomia, Cozinha Brasileira e Cozinha Africana. O primeiro curso, que por si só já apresenta um viés que proporciona a discussão sobre a questão afro-brasileira e indígena, enquanto o segundo Curso, a Disciplina de Gestão Ambiental, discute os impactos ambientais dos Meios de Hospedagem, bem como do Turismo, para essas comunidades que encontram-se em situação de vulnerabilidade.

Na perspectiva da Pesquisa e da Extensão, atividades junto à comunidades tradicionais foram iniciadas, com destaque o Curso de Segurança e Soberania Alimentar para Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais do Maciço de Baturité no ano de 2013, onde foram escolhidas duas comunidades: a Agrovila Pesqueira (Capistrano-CE) e a Aldeia Indígena dos índios Kanindés (Aratuba), onde, por oito meses foi ofertado o Curso nas próprias localidades e cujas aulas práticas ocorreram no Campus de Baturité (IFCE).

A partir desse momento, a Coordenação de Pesquisa e Extensão do referido Campus foi convidada pela Reitoria do IFCE, via Pró-Reitoria de Extensão, a participar do III Fórum Distrital de Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva, o qual ocorreu de 25 a 28 de agosto em Brasília (DF). O Fórum, foi estruturado em cinco Eixos de Discussão, entre eles: Eixo 1: A Educação Profissional para as relações Étnico-Raciais; Eixo 2: A Educação Profissional para as pessoas com Necessidades Específicas; Eixo 3: A Educação Profissional e a questão de Gêneros; Eixo 4: A Educação Profissional e a Diversidade e, o Eixo 5: A Educação Profissional e a Pesquisa Aplicada à Pesca.

A representante da Coordenação de Pesquisa e Extensão (campus Baturité – IFCE) participou do Eixo 1, onde diversas experiências, principalmente, referente à experiências de implantação de

Neabis foram apresentadas e discutidas, a exemplo da pesquisa de Roberto Carlos Oliveira Santos (2014), do Instituto Federal da Bahia, campus de Governador Mangabeira, intitulada “Representações Sociais Sobre o Neabi” e a Educação para as Relações Étnico-raciais e do trabalho de Neilo Silva Vaz (*et. all*, 2014), cujo título foi “O Estabelecimento de Processos Reflexivos Sobre Etnicidade no Contexto Indígena e Afro-Brasileiro a partir do Neabi-Campus Rio Grande”. Vale ressaltar que tais experiências foram norteadoras para o desenho do processo de implantação do primeiro NEABI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

NEABI E A EXPERIÊNCIA DO CAMPUS BATURITÉ E CEDRO – CAMINHOS QUE SE ENCONTRAM

O NEABI do IFCE - Campus Baturité foi criado em 15 de setembro de 2014 e está voltado para atividades na área de ensino sobre África, Cultura negra e História do Negro no Brasil, conforme expressa a Lei 10.639/2003, assim como abrange ações para as questões indígenas. Tais afirmativas foram efetivadas graças a Lei 11.645/2008 que prevê a inserção da história e influências dessas etnias para formação do país na base curricular educacional.

Devido a isso, sua implantação foi significativa para a instituição e a região do maciço, que abrange comunidades tradicionais das duas etnias supracitadas. Tem a missão de aproximar-se desses povos conhecer seus saberes e fazeres, a fim de contribuir com humanização dos seus direitos para a minimização e superação do racismo e outras formas de distinção não só a nível estadual, mas visando uma perspectiva nacional. Atualmente são mais de 20 NEABIs distribuídos por outros estados brasileiros com a mesma proposta de disseminação do conhecimento de outras culturas e para estudar questões étnico-raciais.

Atualmente o núcleo do campus Baturité possui quinze bolsistas sendo dois monitores para qualquer assunto ligado ao mesmo, o restante está dividido entre pesquisadores e monitores em projetos de extensão. Inicialmente os primeiros passos foram dados com os encontros firmados para debater as comunidades que receberiam os projetos. A relação do Instituto com a comunidade indígena de Aratuba já havia se iniciado com o projeto que fora desenvolvido em 2012 que propunha um curso de Segurança e Soberania Alimentar para os moradores da comunidade a partir de quinze (15) anos. Paralelo a isso a pesquisa “Alimentos Tradicionais: uma geografia dos alimentos tradicionais no maciço de Baturité” já começava a se desenvolver.

No Quilombo da Serra do Evaristo ocorreram duas reuniões, uma em dez de julho de 2014 para a aproximação e conhecimento da comunidade, onde foi discutida juntamente com as lideranças e o corpo de apoio do Instituto em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC) a proposta inicial dos projetos

A segunda reunião aconteceu em oito (08) de agosto de 2014 que contou com a participação de algumas lideranças, gestores da escola e membros da associação da comunidade, com o intuito de apresentação do projeto “Tecendo Redes: formando uma Com-vida na Serra do Evaristo” e das pesquisas que seriam desenvolvidas como “A Geografia dos Alimentos Tradicionais dos Quilombolas da Serra do Evaristo” mostrando suas respectivas atividades (Figura 1). Na ocasião houve a aceitação e a definição do calendário a partir da disponibilidade da comunidade.



Já o Campus Cedro, está passando por um processo de sistematização, formação e formalização do Neabi. A aproximação com a experiência de Baturité, que se deu, principalmente a partir da participação de professores e gestores no I Encontro para estudos afro-brasileiros e indígenas do IFCE, ocorrido em julho de 2015, tem servido para incentivar o desenvolvimento de ações mais sistemáticas nesse Campus.

No referido evento, três representantes de Cedro buscaram aproximar-se da experiência piloto tendo em vista articular internamente as atividades que podem ser desenvolvidas a partir da realidade do Cariri, região onde o campus está situado. Dentre os participantes, um pesquisador cujo tema da

Pesquisa de Doutorado centra sua análise em grupos quilombolas, coadunando com os debates promovidos pelo evento e focados pelo Neabi.

O Caminho Que Já Foi Trilhado

O projeto Tecendo Redes é fruto de um trabalho coletivo, que faz jus ao título. Tem o intuito de tecer redes através de parceiros como a comunidade quilombola, o Laboratório de Estudos Agrários e Territoriais (LEAT- UFC), PRODEMA- UFC, o Instituto Ensino Superior (IES) do IFCE. O curso para Formação de COM-Vidas deu início em setembro de 2014, duas semanas após as reuniões e teve como missão formar jovens preocupados e atuantes na sociedade, formando uma COM-VIDA⁹³ na escola 15 de Novembro do Quilombo da Serra do Evaristo – Baturité – CE - Brasil. Contou com a participação de quarenta e oito (48) crianças e adolescentes do quinto ao oitavo ano do Ensino Fundamental II, selecionadas pelo núcleo gestor da escola.

Com durabilidade de cinco meses o projeto aplicou um total de dezenove (19) oficinas, com temáticas ligadas ao meio ambiente, correlatas à vivência e histórico da comunidade.

O Neabi veio em minha vida como forma de crescimento, amadurecimento e como humano me sinto melhor e mais completo. Trabalhar com comunidades tradicionais é a certeza de saber que as pessoas lutam para que as tradições continuem vivas e perpassadas de pais para filhos. A nossa experiência nas comunidades tradicionais vem exatamente de forma importante para fortificar essa valorização e que essas tradições não sejam esquecidas [...] (Depoimento de um monitor do projeto de extensão em 27 de julho de 2015).

Além deste projeto ocorreu também à pesquisa sobre a Geografia dos Alimentos Tradicionais no Quilombo da Serra do Evaristo que deu início em 2014 e teve como objetivo principal mapear os alimentos identificados pelos moradores como tradicionais em seus limites territoriais. Segundo Zuin; Zuin (2008) são alimentos que propagam no tempo, ligados a uma definição e características de um grupo social, ou seja, são alimentos presentes na comunidade introduzidos e deixados como herança e que contam um pouco da história desse grupo. Conhecer o saber e o fazer desses povos foi levantado através do estudo etnográfico cerca de três alimentos comumente consumido e que transpassaram gerações como é o caso do mungunzá salgado, doce de banana em pasta e a galinhada.

⁹³ As COM-VIDAs surgiram a partir de uma reivindicação dos jovens delegados participantes da 1ª conferência Nacional Infante-Juvenil pelo Meio Ambiente, realizada em Brasília no ano de 2003.

Estudar essas comunidades foi uma experiência extraordinária, pois a aproximação de novas culturas e visão de mundo nos possibilita mudar tais conceitos já definidos pela sociedade. Adentrar na casa das pessoas e comer do mesmo alimento sabendo que ali está não só o sabor do tempero mais o orgulho de se reconhecer como quilombolas é de um valor imensurável, a vivência nos faz sair no nosso eu e conhecer outro lado, o humano. (Depoimento do pesquisador em 23 de julho de 2015).

A comunidade quilombola ainda tem em suas práticas tradicionais os remédios caseiros obtidos a partir de ervas medicinais e outros elementos, a partir disso, começou-se desenvolver uma pequena pesquisa sobre as ervas medicinais, resultando em uma admiração pelo conhecimento vasto e empírico que perpassaram gerações.

Mediante a estes trabalhos que foram e continuam sendo desenvolvidos, outras atividades foram consolidadas ao decorrer da formação do Núcleo na qual firmou parcerias com o Laboratório de Cartografia (LABOCART) da UFC. Buscou-se através de oficinas de cartografia social levar para as comunidades um novo modo de delimitar e conhecer o próprio espaço, sendo construído de forma coletiva e dinâmica. A cartografia deu início em dezembro de 2014 com as primeiras reuniões para apresentar às comunidades as propostas, e, como os próximos encontros aconteceriam a partir disso em maio de 2015, as atividades foram retomadas. O primeiro dia ocorreu na aldeia Kanindé e o segundo no Quilombo da Serra do Evaristo – Baturité – CE - Brasil contando com a participação de mais de 15 moradores do local.

No Campus Cedro as atividades são incipientes. Destarte frisar que a área atendida pelo campus não possui grupos étnicos de nenhuma natureza (quilombolas ou indígenas). O sistema de matrícula do IFCE também não aponta a presença de alunos indígenas no campus. No entanto, no exercício da docência, algumas atividades já foram desenvolvidas por professores de História e Geografia. A semana da Africanidade em 2014 é um dos exemplos, além dos debates a respeito dessas culturas, de seus fazeres e sua importância na constituição da cultura brasileira.

Atuando com o ensino médio, técnico e tecnológico, esse campus não desenvolve pesquisas nessa área. Tem buscado centrar suas ações na sistematização da discussão nas disciplinas de História, Geografia e Filosofia, inicialmente, para a partir daí ampliar o debate com as demais.

Dentre as metas para o ano de 2015 estão a reelaboração dos Programas de Unidades Didáticas (Puds) de História, Geografia e Filosofia dos cursos do Ensino Médio Técnico Integrado, assim como o planejamento de ações interdisciplinares para o ano de 2016.

Com o intuito de apropriar da temática, dois dos três participantes do Encontro, compõem a comissão responsável pela construção do regulamento que irá reger a condução dos NEABIs no IFCE, assim como tem estabelecido de forma assistemática acompanhamento às atividades desenvolvidas no Campus de Baturité.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado pode-se afirmar que o debate sobre a implantação de novos núcleos continua acontecendo e ganhando força quando outras instituições veem que é possível uma educação para a além das paredes de uma sala de aula e poder oferecer aos docentes e discentes conhecimentos que ultrapassam as leituras presentes em um livro.

Os Núcleos vêm para multiplicar, fazendo com que a aproximação desses povos ocorra em parceria, firmando compromisso de ensinar e aprender, levando novas oportunidades com os projetos de extensão e pesquisa que de certo modo movimentam os moradores de tal espaço, proporcionando a eles um benefício coletivo.

Acredita-se a partir de um aspecto metodológico que “ver em loco” é diferente de “vivenciar o espaço como um todo” foi por isso que desde a chegada do núcleo no campus Baturité a realidade percebida por muitos jovens que foram convidados a vivenciar essas comunidades passaram a ser diferentes. Uma vez que o contato com outras culturas desmistifica os pré-julgamentos impostos pela sociedade e contribuiu com a troca de experiências. O sábio Paulo Freire (1987) já afirmava que o conhecimento de base educacional deve ser associado à realidade em que se vive, pois a experiência e construção do conhecimento são importantes para a interação social no meio em que vive.

Nessa perspectiva de estudar sobre os saberes de tais comunidades ou sobre a influência da sua etnia na construção da sociedade em sua totalidade e formação cultural como expressa a lei 10.639/2003 percebe-se o grande espaço para uma educação continuada que possibilita o desenvolvimento pessoal de cada indivíduo.

Assim, compreende-se que a articulação que ocorre entre os campi de Baturité e Cedro, são de fortalecimento e complementaridade e não de repetição de ações e atividades, tendo em vista que é preciso garantir a consonância entre a necessidade do campus, da comunidade escolar e do contexto no qual o campus está inserido.

A experiência piloto de Baturité, no entanto, tem sido fundamental no processo de incentivo, motivação, encorajamento e reflexão sobre o papel que cada um e cada uma pode desempenhar nesse importante debate proposto pela Lei N° 11.645/2008.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

ZUIN, Luís. F. S; ZUIN, Poliana. B. Produção de alimentos tradicionais: contribuindo para o Desenvolvimento local/regional e dos pequenos produtores rurais. Revista Brasileira de Gestão de Desenvolvimento Regional, São Paulo, v 04, nº 1, p 110-127, jan./abr. 2008.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PINTO, Deborah M; PEREIRA, Gino; LIMA, Anna Erika. Tecendo Redes: formando uma COM-VIDA na Serra do Evaristo. Extensão em ação, Fortaleza, V. 2, n. 7,73-85 Jul/Dez 2014.

Revista Escola Pública. Diversidade. ed. 41, 2014. Disponível em: <<http://revistaescolapublica.com.br/textos/41/ensino-da-cultura-afro-e-indigena-330283-1.asp> > acesso em: 30 de Julho de 2015.

Sistema Eletrônico de Administração de Conferências do IFB, III Fórum Distrital de Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva. Disponível em: <<http://ocs.ifb.edu.br/index.php/iiiforumepti/iiiforumepti/paper/view/129> > acesso em 30 de Julho de 2015.

SCIELO. Desigualdades raciais e políticas públicas: ações afirmativas no governo Lula. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010133002010000200005&script=sci_arttext> acesso em: 02 de Agosto de 2015.

Sistema Eletrônico de Administração de Conferências do IFB, III Fórum Distrital de Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva. O Estabelecimento de Processos Reflexivos Sobre Etnicidade no Contexto Indígena e Afro-Brasileiro a Partir do Neabi-Campus Rio Grande. Disponível em: <<http://ocs.ifb.edu.br/index.php/iiiforumepti/iiiforumepti/paper/view/174>> acesso em: 02 de Agosto de 2015.

Escola da Vila. Trabalho de campo: aprendizagem além dos muros da escola. Disponível em: <<http://www.escoladavila.com.br/blog/?p=4662>> acesso em: 03 de Agosto de 2015.

O REGISTRO IMOBILIÁRIO DAS LIMITAÇÕES AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL

Silmara VEIGA de Souza, Mestre em Direito Ambiental pelo UNISANTOS,
professora da UNISEPE, Silmara.veiga @gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tratará da importância do Direito Registral Imobiliário como instrumento de preservação do meio ambiente no Brasil. No Brasil existe uma moderna legislação impondo que restrições ao uso da propriedade deverão ser averbadas nos cartórios de Registro de Imóveis, por exemplo, a criação de unidades de conservação da natureza, que são espaços especialmente protegidos pela lei; no Estado de São Paulo, também devem ser registradas na matrícula dos imóveis as contaminações do solo, uma propriedade com solo contaminado fica gravada de ônus que se transfere ao adquirente. Ou seja, os cartórios de Registro de Imóveis dão publicidade às restrições ambientais, servindo como forte instrumento de política ambiental para evitar a degradação dos biomas, a poluição e a contaminação dos solos.

Palavras-chave: Meio Ambiente; Patrimônio Ambiental; Registro Imobiliário; Restrições Ambientais; Publicidade.

ABSTRACT

This paper will address the importance of law Registral houses as environmental conservation instrument in Brazil. In Brazil there is a modern legislation which requires restrictions on the use of the property must be registered in the Real Estate Registry registries , for example, the creation of nature conservation areas , which are areas specially protected by law; in São Paulo, also must be registered with the registration of real estate soil contamination , a property with contaminated soil is recorded of burden that is transferred to the purchaser. So the Real Estate Registry registries give publicity to environmental constraints , serving as a strong environmental policy instrument to prevent degradation and pollution of forests and soil contamination .

Keywords: Environment, Environmental Heritage, Land Registry, Environmental Constraints; Advertising.

INTRODUÇÃO

*"Para enxergar claro, basta mudar a direção do olhar."
Antoine de Saint-Exupéry (O Pequeno Príncipe)*

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado está consagrado no art. 225 da Constituição Federal de 1988, atribuindo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Como forma de promover a sua defesa, foram criados norma infraconstitucional instrumentos para sua consecução.

O registro das restrições de natureza ambiental, mostra-se de suma importância para ajudar a garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Entretanto, ainda escasseiam os estudos jurídicos sobre a matéria. O estudo e a publicação de trabalhos divulgando tal instrumento é uma forma de ajudar a garantir o bem-estar das presentes e futuras gerações.

Buscando-se a confirmação da hipótese acima mencionada, adotou-se como objetivo geral a análise dos registros das limitações de natureza ambiental como meio de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

No que se refere à metodologia empregada, fez-se uso do método de abordagem indutivo e do método de procedimento monográfico, tendo sido utilizadas as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental.

Serão abordados aspectos do meio ambiente, especialmente com relação ao patrimônio natural, tal como a tutela jurídica das florestas; e também à tutela do patrimônio do meio ambiente artificial, representado, por exemplo, pelas cidades e suas peculiaridades.

Em seguida serão abordadas as averbações no Registro Imobiliário decorrentes das restrições no patrimônio ambiental natural, tal como a averbação da reserva legal; e as restrições no patrimônio ambiental artificial, trazendo-se como exemplo o registro de áreas poluídas.

1. PATRIMÔNIO AMBIENTAL

1.1. DOS BENS DE INTERESSE AMBIENTAL

A Constituição Federal brasileira de 1988 quando afirma em seu artigo 225 que *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”*; a expressão não tem o alcance da expressão do Código Civil (CC) não se referindo a classificação elaborada pelo Direito Administrativo; ou seja, não significa que os bens ambientais sejam todos públicos, pertencentes ao Estado, essa não foi a intenção do legislador, o que se quis dizer foi na verdade um interesse comum do povo, portanto, passível de uma especial proteção estatal.

A expressão foi inserida a fim de reforçar a característica de direito coletivo, transindividual, de terceira geração, que se constitui o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, em que o Poder público é um gestor do meio ambiente, sendo este um conceito de bem em sentido amplo, trata-se de um macrobem, a ser assegurado e protegido. Como exemplo da diferença entre a classificação do Direito Administrativo e a do Direito Ambiental, é que os bens ambientais ou *“bens de uso comum do povo”* inseridos no caput do art. 225 CF/88, diferentemente dos *“bens de uso comum do povo”* contidos na classificação da doutrina administrativista, e inserido no art. 99, I, do CC, não são passíveis de desafetação.

O que se quis dizer é que apesar de não serem esses bens ambientais de natureza pública, são de **interesse público**. De acordo com Romeu Thomé, citando a melhor doutrina administrativista *“a influência exercida pelo Poder Público sobre os bens situados em seu território decorre de seu ‘domínio eminente’, poder político que permite ao Estado, de forma geral, submeter à sua vontade todos os bens situados em seu território”*. Tal domínio não tem qualquer relação com o domínio de caráter patrimonial, é decorrente da própria soberania que emana do Estado e alcança o que estiver em seu território.

O domínio eminente abrange três categorias de bens: públicos; privados; e os não sujeitos ao regime normal de propriedade, como por exemplo, as águas.

Dessa forma, tais bens situados em território nacional poderão sofrer de alguma forma, influência do Estado, pois mesmo não sendo proprietário de todos os bens, **o poder geral que advém da própria soberania lhe dá alcance para regular os bens que estão dentro do território, podendo vir o Estado a instituir regimes especiais que os afetem.**

1.2. PATRIMÔNIO AMBIENTAL NATURAL

Por recursos naturais, de acordo com a Lei 6938/81 (Lei de Política Nacional de Meio Ambiente), entende-se a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

A legislação aplicável a sua regulamentação/proteção tem seus reflexos registrários no cartório de Registro de Imóveis.

Como visto, os bens são de interesse público, dessa forma pode, por exemplo, existir um bem de interesse ambiental situado dentro de um imóvel particular, o que por si só não dá o direito de todas as pessoas entrarem na propriedade e usarem esse bem.

O que ocorre, é que por serem os bens ambientais de interesse difuso, a fim de garantir o uso das presentes gerações sem comprometer a existência das futuras, justifica-se a mão reguladora do Estado através de seu ‘domínio eminente’ em traçar a sua devida regulamentação, como por exemplo, através das restrições sobre seu uso, inclusive, criando áreas de proteção especial.

1.2.1. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC

Para regulamentar as áreas de proteção especial são criadas as chamadas unidades de conservação, que de acordo com o art. 2º da Lei 9.985/2000, vem a ser “*o espaço territorial e seus*

recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias especiais de proteção”.

Edis Milaré afirma “*para a configuração jurídico-ecológica de uma unidade de conservação deve haver: a relevância natural; o caráter oficial; a delimitação territorial; o objeto conservacionista; e o regime especial de proteção e administração”.*

A proteção dessas áreas é antiga no ordenamento jurídico brasileiro, fazendo-se oportuno citar a criação do Parque Nacional do Itatiaia no sul do estado do Rio de Janeiro em 1937.

De acordo com Romeu Thomé “*Contudo, apenas com o advento da Carta Magna de 1988 a criação de espaços ambientalmente protegidos ganhou status constitucional, passando a constituir um dos principais instrumentos tanto da política nacional do meio ambiente (art. 9º, VI, Lei 6938/81) quanto da implementação do direito constitucional ao meio ambiente equilibrado”.*

A Lei Complementar 140/2011 reconhece que são competentes para criar Unidades de Conservação a União, art. 7º, X; os Estados, art. 8º, X, e os Municípios, art. 9º, X; cada um no âmbito de suas competências.

As Unidades de Conservação podem ser divididas em dois grandes grupos, Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

No primeiro, a proteção estatal é mais forte, permitindo apenas o uso indireto dos seus atributos. Por uso indireto de recursos entende-se aquele uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais.

No segundo grupo, Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a proteção legal conferida é menor em relação às de Proteção Integral. De acordo com o art. 8º da Lei do SNUC o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

1.3. PATRIMÔNIO AMBIENTAL ARTIFICIAL

O conceito de meio ambiente vai além do meio ambiente natural, representado, por exemplo, pelas florestas; o meio ambiente resulta da interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas.

De acordo com José Afonso da Silva meio ambiente artificial é aquele “*constituído pelo espaço urbano construído, consubstanciado no conjunto de edificações (espaço urbano fechado) e dos equipamentos públicos (ruas, praças, áreas verdes, espaços livres em geral: espaço urbano aberto)*”.

1.3.1. Ordenamento Urbano

O meio ambiente artificial é matéria comum entre o Direito Ambiental e o Direito Urbanístico, tendo-se como exemplo as cidades. Não há que se negar a existência de um meio ambiente urbano, o qual é lembrado na maior parte das vezes pelos seus problemas.

A Política de Desenvolvimento Urbano fixada no artigo 182 da Constituição Federal de 1988 regulamentada pelo Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), tem o fim de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar da população, entre outras diretrizes, a política urbana busca implementar a sustentabilidade das cidades.

Nesse sentido, o Estatuto da Cidade cujo instrumento básico é o plano diretor aprovado por lei municipal, obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes (artigo 182, § 1º da CF/88), devendo ser observado o saneamento ambiental, evitando-se a poluição ambiental, e assim protegendo o meio ambiente natural, cultural e artificial.

Tais disposições de natureza ambiental visam a melhoria da qualidade de vida, num ambiente saudável para se viver.

Exemplo disso é a Lei 6.766/79 que trata do parcelamento do solo urbano. No momento da apreciação do projeto do loteamento, o Poder Público deverá levar em conta as exigências básicas da lei previstas nos cinco incisos do parágrafo único do art. 3º da Lei. Dessa forma, antes do exame dos requisitos urbanísticos a Administração deverá examinar o local onde se pretende repartir o domínio do solo, não sendo, por exemplo, permitido o parcelamento em terrenos alagadiços e sujeitos a

inundações; bem como onde a poluição impedir condições sanitárias suportáveis será impedido o loteamento.

Nos casos de poluição deverão ser levantados os padrões de qualidade e os padrões de emissões baixados pelas autoridades federais, estaduais, e municipais. A lei 6.766/79 não deixou ao critério da Administração entender se o terreno é apto ou não para o loteamento e para o desmembramento, essa análise equivale a um Estudo de Impacto, ou seja, avaliação prévia, evitando-se a constatação dos prejuízos depois que o projeto está em andamento ou já executado⁹⁴.

1.3.2. Poluição

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente, Lei n. 6.938/81, define poluição em seu art. 3º. como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

De acordo com Paulo Afonso Leme Machado poluição é definida o lançamento de materiais ou de energia com inobservância dos padrões ambientais estabelecidos. Essa colocação é importante: pode haver poluição ainda que observados os padrões ambientais. A desobediência aos padrões constitui ato poluidor, mas podem ocorrer danos, o que também gera poluição e suas implicações jurídicas decorrentes.

Nas cidades as principais formas de poluição são a poluição atmosférica, causada principalmente pela emissão de gases tóxicos na atmosfera, por veículos automotores e indústrias; a poluição por resíduos sólidos, causada principalmente pelo esgoto doméstico e lixo descartado; poluição por rejeitos perigosos, oriunda principalmente de lixo industrial e hospitalar; e finalmente a poluição sonora.

2. O REGISTRO IMOBILIÁRIO E AS RESTRIÇÕES DE NATUREZA AMBIENTAL

2.1. PUBLICIDADE REGISTRAL IMOBILIÁRIA

De acordo com o artigo 524 do Código Civil “*a lei assegura ao proprietário o direito de usar, gozar e dispor de seus bens...*”.

Luiz Antonio Galiani afirma que, entretanto, enquanto não se registra, por exemplo, uma escritura de venda e compra de bem imóvel, o seu proprietário tem apenas uma perspectiva de direito, qual seja o de se tornar proprietário da coisa. Dessa forma, com o registro da escritura pública, nasce o domínio, o Direito Real, ou seja, o direito de usar, gozar, dispor e reivindicar. O registro do título não só dá ao adquirente do imóvel a propriedade plena, como também lhe assegura a publicidade necessária de que aquele imóvel lhe pertence, por força de título hábil, devidamente previsto em lei.

Pois, os direitos reais só se constituem ou se transmitem com o registro (inscrição), salvo as exceções legais como a usucapião, quem não registra não é dono ou quem não registra não tem direito real sobre o imóvel (arts. 167, I e II, 168, 169 e 172 da Lei de Registros Públicos e 1.227 e 1.245, §1º, do CC).

Assim, o ato registral gera presunção absoluta de que todas as pessoas têm conhecimento de sua existência (ficção de conhecimento), garantindo a oponibilidade *erga omnes* dos direitos inscritos (art. 172 e 16 da Lei de Registros Públicos e art. 1º da Lei n. 8.935/94).

Pelo Princípio da Publicidade, é dado conhecer quem é o titular do direito real sobre determinado bem imóvel, direito este amparado por lei, e que todos devem respeitá-lo. E ainda, assegura a qualquer interessado todas as informações necessárias, sobre o bem que pretende adquirir, se quem vende é realmente o proprietário, se não pesa sobre o bem quaisquer ônus, se aquele que vende dispõe do que realmente tem.

A publicidade garante ao interessado ter conhecimento de todo ato praticado no Registro de Imóveis. Tanto é verdade, que o artigo 17 da Lei 6.015/73 diz claramente, que qualquer pessoa pode requerer certidão do registro, sem informar ao oficial o motivo ou o interesse do pedido; publicidade que pode ocorrer por contato direto nos livros registrários, por informação verbal e, por meio de certidões.

2.2. O PATRIMÔNIO AMBIENTAL NATURAL E O REGISTRO DAS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

2.2.1. Averbação das unidades de conservação

Como visto anteriormente, são diversos os tipos de unidade de conservação, variando o grau de proteção, algumas de alto grau proteção, sendo sujeitas até a desapropriação, pelo fato do proprietário ficar desprovido dos poderes inerentes a propriedade, como é o caso da Estação Ecológica, onde a entrada de pessoas é proibida; até unidades de menor grau de proteção, como as unidades de uso sustentável, do que é exemplo a APA, que fica somente sujeita a um plano de manejo.

As áreas especialmente protegidas devem ser transcritas em registro público no Cartório de Registro de Imóveis, por iniciativa do órgão que as criou, devendo a restrição constar averbada na matrícula dos imóveis situados na área de proteção, especificando que tipo de unidade de conservação se trata, por exemplo, se é uma APA, uma ARIE, devendo constar na transcrição a lei que criou a unidade de conservação e a data que entrou em vigor, bem como a região de abrangência da unidade.

A averbação das restrições de natureza ambiental merece maior atenção, tanto pela questão dos recursos gastos pelos Registros Imobiliários nas averbações que devem ser efetuadas em cada matrícula, como pela questão da publicidade, quem compra merece saber os ônus que pesam sobre aquele imóvel.

A importância da averbação da restrição ambiental constitui-se não só numa garantia às partes, mas também ao Estado, podendo demonstrar que se o imóvel tem sua restrição ambiental pública e se a pessoa recaiu em erro, por exemplo, comprando terras que tem seu uso restrito, foi por conta do comprador, porque fez sua parte em tornar pública a informação.

Nas unidades de conservação de proteção máxima, em que a lei prevê a desapropriação ou mesmo nos casos de omissão do poder público em que o particular ingressa com ação de desapropriação indireta, somente depois de transitado em julgado o processo e pago o proprietário, é que a sentença deve ser transcrita no Registro de Imóveis para incorporação do bem ao patrimônio público.

2.2.2. Averbação da Área de Reserva Legal

Reserva Legal é a área localizada dentro de uma propriedade onde não é permitido o corte raso da vegetação, é necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

No estado de São Paulo estipula-se um mínimo de 20% para área de reserva legal, excluindo da somatória as áreas de preservação permanente.

A área de reserva legal deve ser averbada na matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada à alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação da área.

No Estado de São Paulo, caso a propriedade rural tenha área recoberta por vegetação nativa em extensão inferior ao mínimo de 20% (vinte por cento) estabelecido na legislação federal, deverão ser adotar as seguintes alternativas, de forma isolada ou conjuntamente: a recomposição da vegetação nativa no próprio imóvel; condução da regeneração natural; compensação da Reserva Legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão: mediante arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou Reserva Legal, mediante aquisição de cotas de Reserva Legal; ou através da aquisição e doação ao Estado áreas no interior de Unidades de Conservação de Domínio Público pendentes de regularização fundiária.

Finalmente, a área da Reserva Legal deverá ser averbada na matrícula do imóvel no Cartório de Registro de Imóveis, mediante apresentação do Termo de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal emitido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) ou Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN).

Em casos de pendências de dominialidade também há obrigação do comprometimento em averbação da Reserva Legal através do Termo de Instituição ou Compensação de Reserva Legal emitido pela CETESB ou CBRN.

2.3. O PATRIMÔNIO AMBIENTAL ARTIFICIAL E O REGISTRO IMOBILIÁRIO

2.3.1. O Registro de Áreas Poluídas e a Eficiência da Atuação da Corregedoria Geral de Justiça de São Paulo

A averbação de áreas contaminadas foi instituída no Estado de São Paulo a partir 12 de junho de 2006, através da Decisão Normativa da Corregedoria-Geral nos autos n. 167/2005 onde o Ministério Público do Estado de São Paulo e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo formularam consulta a respeito da viabilidade de recepção e arquivamento nas Serventias de Registro de Imóveis do Estado de São Paulo do “Cadastro de Áreas Contaminadas” elaborado pelo órgão ambiental estadual (CETESB), a fim de que todas as certidões emitidas pelos oficiais registradores apontassem, quando o caso, o fato de o imóvel correspondente estar situado em área identificada como contaminada.

Sustentando que não raras as hipóteses de adquirentes de imóveis vêm-se surpreendidos pela informação de que passaram a ocupar áreas contaminadas por substâncias perigosas, sujeitas a restrições administrativas de natureza sanitária e ambiental, as quais, freqüentemente, impedem construções de qualquer natureza, notadamente nos grandes centros urbanos, como nas cidades da região metropolitana de São Paulo, Ribeirão Preto e Campinas, dentre outras.

Assim, a utilização do sistema registral de imóveis, nessas hipóteses, permite maior garantia aos adquirentes de propriedades imobiliárias, especialmente quando enquadrados na figura de consumidores, evitando que, inadvertidamente, tornem-se proprietários de bens atingidos por vícios que afetam seu direito ao uso da coisa, por força da contaminação do solo subjacente ou armazenamento neste de produtos nocivos à saúde pública e ao meio ambiente, inclusive com o risco de sofrer sanções previstas na legislação ambiental.

A Corregedoria opinou favoravelmente, decisão da lavra do eminente dr. Desembargador Corregedor de Justiça Gilberto Passos de Freitas:

REGISTRO DE IMÓVEIS – Cadastramento de áreas contaminadas sob a responsabilidade da CETESB, qualificado com presunção de veracidade e legalidade, própria dos atos da Administração

Pública – Interesse público que envolve a referida matéria ambiental e que impõe amplitude de informação – Segurança jurídico-registral, estática e dinâmica, que reclama concentração da notícia de contaminação, oficialmente declarada, no fôlio real - Integração do Registro Predial na esfera da tutela ambiental – Admissibilidade da publicidade registral de áreas contaminadas por substâncias tóxicas e perigosas, por averbação enunciativa de “*declaração*” ou “*termo*” emitido pela Cetesb – Inteligência do artigo 246 da Lei de Registros Públicos - Consulta conhecida, com resposta positiva.

Diante de tal decisão abriram-se precedentes, sedimentados no estado de São Paulo pela Lei n. 13.577, de 08 de julho de 2009 que dispõe sobre o gerenciamento de áreas contaminadas no Estado e traz conceitos importantes e segurança jurídica para o cadastro de áreas contaminadas que anteriormente era alicerçado em leis genéricas de poluição do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor jurídico da publicidade registral é a constituição do direito ou formalidade indispensável para a sua eficácia *erga omnes*. Dessa forma faz-se cada vez mais importante o conhecimento e a interface com o Direito Ambiental, em razão das inúmeras limitações ao direito de propriedade instituídos pelo poder eminente do Estado na proteção do direito difuso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, um direito de todos os cidadãos.

Direito este que se manifesta em todos os seus aspectos, seja no campo, nas cidades e até mesmo sobre o patrimônio cultural. Sendo assim, é um direito de todos, além da proteção ao meio ambiente para as presentes e futuras gerações, o direito ao conhecimento, a informação sobre as limitações do exercício dos poderes inerentes à propriedade.

Assim, a Publicidade Registral no Brasil é uma garantia a quem compra, de saber tanto se quem vende é realmente o dono, e também se aquela propriedade poderá se destinar ao fim que deseja o adquirente.

Além disso, a publicidade Registral se mostra como uma importante ferramenta na conservação do meio ambiente, como é o caso das áreas com solos contaminados, pois onera de tal forma a propriedade que o dono não consegue se desfazer nem obterá autorização para construir nada em cima, não restando alternativa a não ser a recuperação.

O Direito Ambiental é transdisciplinar e tem no Direito Imobiliário Registral um aliado na consecução de seus princípios e na sua efetividade, coadunando-se com outras disciplinas e ciências como Arquitetura e Urbanismo.

REFERÊNCIAS

AMADO, Frederico. **Direito Ambiental Esquematizado**. 4 ed. São Paulo: Método, 2013.

BRASIL. Código Civil (2002). Brasília, DF, Senado, 2002.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]** de 2.9.1981, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]** de 19.7.2000, Brasília, DF.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]** de 9.12.2011 - e [retificado em 12.12.2011](#), Brasília, DF.

CETESB, Averbação de Reserva Legal. Disponível em: http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/reserva_legal.asp. Acesso em 20 jun 2013.

GALIANI, Luiz Antonio. **Manual de Direito Imobiliário Registral**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 17 ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**. 4 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

OLIVEIRA, Marcelo Salarolli. **Publicidade Registral Imobiliária**. São Paulo: Saraiva, 2010.

THOMÉ DA SILVA, Romeu Faria. **Manual de Direito Ambiental**. Salvador: Jus Podium, 3 ed., 2013, p. 123.

Reserva Particular do Patrimônio Natural. Disponível em: <http://www.reservasparticulares.org.br/>.

Acesso em 30 abr 2013.

SILVA, José Afonso. **Direito Ambiental Constitucional**, 4 ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA: A INADIÁVEL REFORMULAÇÃO DO CURRÍCULO

Gleise Regina B. dos SANTOS, Doutoranda do Curso de Ensino e História em Ciências da Terra –
Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, SP, Brasil
gleisebertolazi@ige.unicamp.br

Flavio LINQUEVIS, Mestrando do Curso de Ensino e História em Ciências da Terra – Instituto de
Geociências, Unicamp, Campinas, SP, Brasil
flavio.linquevis@uol.com.br

Celso Dal Ré CARNEIRO, Professor Associado II, Departamento de Geologia e Recursos Naturais,
Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, SP, Brasil
cedrec@ige.unicamp.br

Luciana C. de SOUZA-FERNANDES, Doutora em Direito das Relações Sociais e Professora da
Faculdade de Ciências Aplicadas e no Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências
da Terra do Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, SP, Brasil
luciana.fernandes@fca.unicamp.br

RESUMO

Na matriz curricular do curso Técnico em Meio Ambiente oferecido pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), o ensino do normativo ambiental na componente curricular “Legislação Ambiental” oferece conhecimento legal ambiental, ao aliar conceitos técnicos focados nos princípios ambientais da prevenção e da precaução às aplicações em gestão ambiental. O curso obedece aos princípios do ensino por competências definido pelo CEETEPS e capacita jovens e adultos para “cuidar” do ambiente e do homem. As competências e habilidades obtidas abrem para o profissional Técnico em Meio Ambiente vasto mercado de trabalho. Inexiste, porém, um plano padrão para o conjunto de conteúdos do normativo ambiental, que é ministrado de forma ampla e gerenciado pelos próprios docentes. O quadro requer reavaliação das competências exigidas pelo plano de curso, *prima facie* de quem elabora o componente curricular jurídico ambiental, e, conseqüentemente, o conteúdo, para uniformizá-lo em toda a rede. Trata-se de área de conhecimento específico, sendo imperioso repensar o leque de profissionais admitidos no corpo docente do CEETEPS para ministrar a disciplina. Há docentes oriundos tanto da área jurídica quanto engenheiros e tecnólogos, que podem não oferecer a qualidade formativa a o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas pela disciplina.

Palavras-chaves: ensino técnico, meio ambiente, legislação ambiental.

ABSTRACT

As a part of the curricula of technical courses on Environment offered by the State Center of Technological Education Paula Souza (CEETEPS), the environmental legal education in the curriculum component "environmental legislation" provides environmental legal knowledge, by combining technical concepts based on the environmental principles of prevention and precaution to applications in environmental management. The course follows the principles as defined by CEETEPS of teaching by competencies and empowers youth and adults to "take care" of the environment and man. The obtained skills and abilities open to an Technician professional on Environment a vast labor market. It does not exist, however, a standard plan for all content of environmental legislation, which is taught broadly and managed by the teachers themselves. The framework requires re-evaluation of the skills required for the course plan, in accordance to the specialists who define the environmental legal curricular component; therefore, the content should be standardized across the network. It is a specific area of expertise, being imperative to rethink the accepted range of professionals in the CEETEPS system to minister the discipline. There are teachers from both the juridic field as well as engineers and technologists, who sometimes can not offer a quality training to develop the skills and abilities required for this course.

Keywords: technical education, environment, environmental legislation

O CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA - CEETEPS

O CEETEPS, responsável pela educação técnica pública no estado de São Paulo, trabalhando sob os princípios da formação por competências, vem formando profissionais em diversas áreas, entre elas a ambiental. O curso Técnico em Meio Ambiente capacita jovens e adultos para "cuidarem" do ambiente e do homem. Conta hoje, segundo seu próprio banco de dados (2015), com 41 unidades que oferecem o curso Técnico em Meio Ambiente, totalizando 2253 alunos matriculados nos três módulos do curso. Este curso é oferecido em suas unidades de acordo com o Catálogo Nacional de Curso Técnicos, do Ministério da Educação, sendo que o CEETEPS oferece formação profissional para desenvolvimento das competências humanas adequando o indivíduo às demandas do mercado de trabalho.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para assinalar a importância da Educação Ambiental na formação, não só do futuro Técnico em Meio Ambiente, mas também do cidadão, indivíduo responsável e participativo, vejamos o que dispõe o art. 2º, da Lei 9.795/99, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental:

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Vizualizando plenamente tal importância faz-se necessário entender que a educação ambiental é ferramenta de prevenção social, e para isso deve-se lançar o olhar no que a Constituição Federal, em seu art. 225, parágrafo 1º, VI, transcrito abaixo:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

Vê-se que coube ao legislador Constitucional o dever de transcrever o que já era previsto na Política Nacional de Meio Ambiente, Lei n. 6.938/81, em especial seu art. 2º, X:

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

X – Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

É mister salientar que a Educação Ambiental constitui ferramenta de prevenção social, levando-se em consideração o perigo que corre a humanidade quando se trata do uso de seus recursos ambientais presentes e futuros para uma sadia qualidade de vida. Acredita-se que, por intermédio da Educação Ambiental plena e irrestrita, a sociedade seja capaz de atingir os objetivos dispostos na Carta Magna Brasileira em relação a matéria, como assevera Milaré (2009, p. 172):

“...a Educação Ambiental como preceito constitucional, é uma exigência nacional que engloba dois aspectos distintos, contudo complementares: trata-se de exigência social e natural – duas faces da mesma moeda.”

PRINCÍPIOS JURÍDICOS AMBIENTAIS NA FORMAÇÃO TÉCNICA EM MEIO AMBIENTE NO CEETEPS

A conceituação de Princípios Jurídicos não pode ser tida por tarefa leviana, como conceitua Mello (2004, p. 451):

“O princípio é um mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e servindo de critério para a sua exata compreensão e inteligência, exatamente para definir a lógica e racionalidade do sistema normativo, no que lhe confere a tônica e lhe dá sentido harmônico.”

Neste sentido, para se formar um olhar crítico da Legislação Ambiental na formação técnica ambiental, é necessário aprofundar a análise de preceitos jurídicos do Direito Ambiental, em especial os Princípios Ambientais, dando-se destaque aos Princípios da Prevenção e Precaução.

Prevenir e Precaver, palavras tidas como sinônimas, mas de acepções diferentes, principalmente quando relacionadas ao Meio Ambiente, são norteadoras de comportamento importantes que devem estar incorporados na essência daqueles indivíduos os quais trabalham para o Meio Ambiente; sim, “para o Meio Ambiente”, pois laborar nesta nobre causa é se desenvolver profissionalmente sempre em benefício da humanidade e não em nome próprio.

Prevenir, do latim *praevenire*, quer dizer, impedir que algo aconteça. O Princípio da Prevenção ensina que se deve proteger o Meio Ambiente, impedir que aconteça, males e riscos, estes conhecidos e previsíveis, impondo medidas acautelatórias em relação a tais.

Já Precaução, ou em sua origem latina *praecautio onis*, é a medida antecipada que visa afastar o risco desconhecido. No Direito Ambiental o Princípio da Precaução está relacionado a antecipação de riscos e males desconhecidos e imprevisíveis.

Vê-se então que, entre outras, a função do Estado, como responsável pela defesa e prevenção do meio ambiente, deve obrigatoriamente respeitar e perseguir a observância responsável e gestão plena na formação dos futuros Técnicos, devendo dispor aos alunos, de forma precisa a disciplina de Legislação Ambiental.

A discussão proposta é se o discente, do curso de Técnico em Meio Ambiente, tem minimamente a chance de, senão receber, conhecer a legislação ambiental de forma correta, em especial no CEETEPS. O processo de formação de qualquer aluno, assim como no Técnico em Meio Ambiente formado pelo CEETEPS, inicia-se pela contratação do corpo docente e técnico. Observa-se o que prevê o CEETEPS (2009, p. 59) em relação à contratação de tais profissionais:

“A contratação dos docentes e técnicos, que irão atuar no Curso de TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE, será feita por meio de Concurso Público como determinam as normas próprias do CEETEPS, obedecendo à ordem abaixo discriminada:

- Licenciados na Área Profissional relativa à disciplina;
- Graduados na Área da disciplina;”.

O mecanismo revela a importância de o quadro docente dispor de profissionais que possuam plena competência para disseminar o conhecimento específico para cada disciplina, fato este que, infelizmente, não se consolida nas salas de aula em se tratando do componente curricular “Legislação Ambiental”.

Saber o Direito é conhecer e conseqüentemente ter a capacidade de revelar os pontos secantes e distantes entre o subjetivismo legislativo e o objetivismo das relações humanas. É saber identificar as interrelações dos gêneros e espécies das interpretações dentro da dogmática hermenêutica. Com isso o docente jurídico, deve ser possuidor de tais faculdades. Sendo assim, o docente tem de conhecer a Lei e saber aplicá-la no mundo fático, tem de ser capaz de distinguir suas diversas origens filosóficas, reconhecer sua importância e aplicabilidade.

A FORMAÇÃO DO TÉCNICO DO MEIO AMBIENTE NO CEETEPS

A análise focalizará especificamente as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas por alunos durante a realização do curso técnico, e as bases tecnológicas da disciplina Legislação Ambiental, em relação ao perfil do profissional que deve ser formado, de acordo com a construção curricular nos planos de curso de 2001, 2006, 2009 e 2010, elaborados pelo CEETEPS. Reforça-se aqui a noção da necessária sistematização das competências e habilidades profissionais técnicas de nível médio fazendo jus ao conhecimento, avaliação e registro do desenvolvimento cognitivo, do saber agir, do saber fazer e do saber ser, aspectos que sustentam cada uma das formações. A partir da análise, observa-se o que dispõe a Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 2014, 10ª ed., pp. 12-13), em especial o que elenca o seu art. 9º, IV:

Art. 9º A União incumbir-se-á de:
IV - Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum;

Os cursos técnicos de nível médio do CEETEPS são formulados modularmente, ou seja, cada curso possui, segundo suas habilitações técnicas, três ou quatro módulos de ensino, equivalentes a um semestre letivo cada módulo. Desta forma, cada um de seus módulos, em cada especificidade profissional apresenta um rol de competências necessárias a serem desenvolvidas pelos discentes por intermédio do trabalho pedagógico do corpo docente. Institui-se então na proposta político-pedagógica a formação profissional por competências conforme Resolução CNE/CEB nº 4/99 e o Parecer CNE/CEB nº 16/99.

A síntese das competências profissionais, apresentadas em publicação oficial do CEETEPS, relata uma lista de competências mais representativas dos objetivos e da abrangência da formação técnica e da atuação do profissional. As competências devem ser representativas para cada módulo e para o curso, do ponto de vista técnico-tecnológico, sendo necessário ressaltar os aspectos mais importantes para a formação profissional, de acordo com o perfil estabelecido para o profissional Técnico em Meio Ambiente.

As competências gerais que os alunos devem ter desenvolvido, ao final dos três módulos de curso, segundo o último Plano de Curso, elaborado em outubro de 2010, são:

- Identificar, caracterizar e correlacionar os sistemas e ecossistemas, os elementos que compõem e suas respectivas funções;
- Identificar e caracterizar as grandezas envolvidas nos processos naturais de conservação, utilizando os métodos e sistemas de unidades de medida e ordens de grandeza;
- Identificar os parâmetros de qualidade ambiental dos recursos naturais (solo, água e ar);
- Classificar os recursos naturais (água e solo) segundo seus usos, correlacionando as características físicas e químicas com sua produtividade;
- Identificar as fontes e o processo de degradação natural de origem química, geológica e biológica e as grandezas envolvidas nesses processos, utilizando métodos de medição e análise;
- Identificar características básicas de atividades de exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis que intervêm no meio ambiente;

- Identificar e caracterizar situações de risco e aplicar métodos de eliminação ou de redução de impactos ambientais;
- Identificar processos de intervenção antrópica sobre o meio ambiente e as características das atividades produtivas geradoras de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas;
- Avaliar os efeitos ambientais causados por resíduos sólidos, poluentes atmosféricos e efluentes líquidos, identificando as consequências sobre a saúde humana e sobre a economia;
- Utilizar sistemas informatizados de gestão ambiental;
- Interpretar resultados analíticos referentes aos padrões de qualidade do solo, ar, água e da poluição visual e sonora, propondo medidas mitigadoras.

O perfil do Técnico em Meio Ambiente formado pelo CEETEPS deverá ser de um

“(...) profissional que identifica as intervenções ambientais, analisando suas consequências e propondo ações para prevenção, otimização, minimização e/ou remediação de seus efeitos, utilizando, para isso, tecnologias disponíveis associadas às diversas áreas do conhecimento. Atua de forma proativa e ética, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, seguindo os princípios da legislação ambiental (DEMAI, 2009, p.169).”

O Técnico em Meio Ambiente encontra vasto mercado de trabalho onde pode desempenhar as competências e habilidades que obteve em sua formação. Estabelecimentos industriais e agroindustriais, empresas agropecuárias, mineradoras, empresas públicas de controle de poluição, empresas de consultoria, órgãos públicos, prefeituras municipais, parques e reservas ambientais e centros de pesquisa são algumas das áreas que podem estar empregando um profissional com tal formação. Portanto, a plena observância dos preceitos elencados até agora se torna essencial, e a responsabilidade da formação de tais profissionais pelo CEETEPS gigantesca, a medida que se preza pela excelência da qualidade.

Cada componente curricular da grade curricular, quer de 400, quer de 500 horas semestrais, possui competências e habilidades a serem desenvolvidas pela prática pedagógica dos docentes, tendo como meio os conteúdos disciplinares, aqui intitulados “bases tecnológicas”.

Como já demonstrado, o ensino de leis ambientais, na componente curricular denominado “Legislação Ambiental”, contribui para o desenvolvimento das competências na medida em que deve oferecer aos estudantes conceitos científicos e informações jurídicas que auxiliam a

desenvolver os Princípios Ambientais da Precaução e Prevenção, visando sua aplicabilidade no processo de gestão ambiental. Este componente curricular (disciplina) sempre esteve presente no terceiro módulo dos currículos da formação técnica ambiental, mas sua transformação de “componente curricular” frio em conceito dinâmico pelo docente sempre sofreu pela falta de capacitação de tal profissional, nem sempre exigido pelo CEETEPS tal conhecimento e formação.

O COMPONENTE CURRICULAR LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NOS PLANOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

O plano de curso de Técnico em Meio Ambiente de 2001 descreve competências, habilidades e bases tecnológicas de cada módulo de forma genérica, isto é, não define quais são as competências e habilidades de cada componente curricular, nem sequer indica quais conteúdos pertencem a qual disciplina. Os conhecimentos abordados pelos componentes curriculares dividiam-se em gerais e específicos.

As competências eram agrupadas de acordo com uma função, isto é, referenciavam-se ao desenvolvimento de habilidades exigidas para a formação técnica. Cada um dos grupos funcionais ainda era dividido em categorias subfuncionais. O componente curricular Legislação Ambiental pertencia ao terceiro módulo do curso, na “Função III – aplicação dos princípios de preservação e correção; Subfunção – Legislação Ambiental”. Neste agrupamento reconheciam-se como competências desta disciplina:

“Conhecer as técnicas, princípios, requisitos legais, procedimentos gerenciais envolvendo os recursos naturais (água, ar e solo); conhecer e interpretar a Legislação Ambiental Brasileira e internacional de maior interesse (normas, atos, convenções); conhecer, ler e interpretar a legislação dos recursos hídricos. (CEETEPS, 2001, p.24)”

Como habilidades, reconhecia-se neste plano de curso (2001) que os alunos deveriam desenvolver a consulta e o acesso a bancos de dados sobre legislação ambiental, acompanhar a evolução das publicações da Política Nacional de Meio Ambiente comparando-as com publicações internacionais. Nesse momento constatamos facilmente, principalmente após o tudo aqui disposto que a tal habilidade é deficiente já em seu nascimento nas disposições do CEETEPS. Já as bases tecnológicas eram reconhecidas, no plano de curso pelos docentes, como sendo (CEETEPS, 2001, p.27):

- “Resoluções CONAMA 001/86, 006/87, 009/90;

- Legislação ambiental federal, estadual e municipal sobre efluentes líquidos e solos contaminados;
- Leis dos recursos hídricos, código de águas e outros atos legais;
- Plano diretor dos municípios com suas peculiaridades;
- Problemas ambientais de origem antrópica, normas técnicas e leis ambientais locais.”

Um fato a ser observado é de que as competências não tinham ligação com as habilidades. As bases tecnológicas reconhecidas como sendo próprias da disciplina não satisfaziam ao previsto como ferramenta necessária para a aquisição das competências e habilidades descritas no plano de curso. Deve-se observar ainda o perfil descrito neste plano de curso: o Técnico em Meio Ambiente, ao concluir seus estudos, deveria estar apto a *“atuar na área industrial, agrícola, florestal, em órgãos governamentais voltados à questão ambiental, desenvolvendo atividades que objetivam a educação e a preservação ambiental, auxiliando na gestão ambiental.”* (CEETEPS, 2001, p.8).

Nota-se que as competências, habilidades e bases tecnológicas apesar de desalinhadas, convergem para a atuação na área de planejamento e gestão ambiental, requerida no perfil do aluno formando.

Em 2006, o Laboratório de Currículo do CEETEPS, baseando-se na Classificação Brasileira de Ocupações, do Ministério do Trabalho e Emprego, elaborou novo plano de curso, trazendo novas disciplinas das áreas de conhecimentos gerais e específicas, alterando a carga horária existente entre os componentes curriculares, modificando a nomenclatura de alguns deles, e esclarecendo a quantidade de horas aulas teórica e práticas de cada umas das disciplinas. Entretanto, o maior benefício ao curso e aos docentes foram as especificações das competências, habilidades e bases tecnológicas de cada componente curricular.

Em relação ao plano de curso de 2001, o componente curricular Legislação Ambiental, objeto desse estudo, teve sua carga horária alterada em função da disponibilidade de escolha das unidades escolares entre a matriz curricular de 400 ou 500 horas semestrais. A disciplina sofreu um acréscimo na quantidade de horas-aulas emestrais de 32 para 40 ou 50 horas, de acordo com a matriz curricular escolhida. Porém, permaneceu em seu estado de aulas teóricas. Registrou-se redução das competências e habilidades e ampliação de conteúdos (bases tecnológicas) a serem ministrados pelos docentes.

A competência única em Legislação Ambiental é definida pelo verbo “interpretar”, o que requer que o aluno realize processos cognitivos como interrelação, aplicação de conceitos, e principalmente de reconhecimento textual, leitura e escrita. Novamente observa-se disposta a abrangência e generalidade quando nos deparamos com *Legislação Ambiental Brasileira, Legislação Ambiental Internacional (normas, convenções, atos) e Acordos Internacionais*.

A habilidade geral a ser desenvolvida por meio do “saber acessar e consultar” banco de dados sobre legislação ambiental resume-se a uma atividade operacional, sem qualquer dificuldade para quem deseja formar profissionais técnicos em meio ambiente com um perfil de quem, segundo CEETEPS (2006, n.p.),

“deve compreender e identificar as intervenções ambientais, analisar suas conseqüências e propor ações para prevenção, otimização, minimização e/ou remediação de seus efeitos; utilizar para isso tecnologias disponíveis, associadas às diversas áreas do conhecimento e atuar de forma pró ativa e ética, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, dentro dos princípios da Legislação Ambiental.”

Os assuntos a serem tratados pelas bases tecnológicas contemplam uma gama generalizada de assuntos, o que acaba por dificultar o trabalho pedagógico docente. O professor deveria, em conjunto aos demais colegas, e seguindo o próprio plano de curso, eleger as leis e acordos nacionais e internacionais de maior interesse ao curso. Isto implica o fator subjetividade, o que dificulta o alinhamento do currículo entre as unidades escolares.

No entanto, o plano de curso de 2006, apesar de indicar quem são os profissionais que podem lecionar os componentes de toda matriz curricular, indica como titulação mínima, para lecionar Legislação Ambiental, o cidadão formado na educação técnica profissional de nível médio em Gestão Ambiental ou Meio Ambiente, além dos profissionais licenciados ou bacharéis/graduados nas mais diversas áreas. O trabalho pedagógico da equipe docente formada por licenciados e bacharéis/graduados deveria dar qualidade à formação profissional técnica. Não é o caso do profissional de educação técnica de nível médio.

Procurando adequar ainda mais a formação profissional à requisição do mercado de trabalho, em 2009 o Laboratório de Currículo do CEETEPS lança outro plano de curso, no qual, para a disciplina Legislação Ambiental, não houve qualquer alteração de carga horária semestral, nem tampouco das competências, habilidades e bases tecnológicas previstas no plano de curso 2006. A alteração mais significativa para toda matriz curricular foi a retirada da permissão dos profissionais

formados em educação técnica de nível médio para lecionarem. De sorte, somente licenciados e/ou bacharéis/graduados/tecnólogos poderiam ser contratados para a missão de lecionarem para o curso de Técnico em Meio Ambiente, e para os demais cursos de formação técnica que são oferecidos pelo CEETEPS, segundo a Deliberação Ceeteps-6, de 16-7-2008, que institui o Catálogo de Requisitos de Titulação para a Docência, por Curso – Habilitação, Especialização e Componente Curricular.

Para o componente curricular Legislação Ambiental os profissionais qualificados para ministrar aulas são: Agronomia, Biologia, Ciências Agrárias (LP), Ciências Agrícolas (LP), Ciências Biológicas, Ciências Jurídicas, Ciências Jurídicas e Sociais, Direito, Ecologia (G/LP), Engenharia Agrícola, Engenharia Agrônômica, Engenharia Ambiental, Engenharia Florestal, Engenharia Hídrica, Engenharia Sanitária, Estudos Sociais com Habilitação em Geografia (LP), Geociência e Educação Ambiental (LP), Geografia, Geografia (LP), Gestão Ambiental, Química Ambiental, Tecnologia Ambiental, Tecnologia em Gerenciamento Ambiental Industrial, Tecnologia em Gerenciamento de Resíduos Industriais, Tecnologia em Gestão Ambiental, Tecnologia em Gestão e Saneamento Ambiental, Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental, Tecnologia em Saneamento Ambiental, Tecnologia Sanitária. Entenda-se por “G” os profissionais graduados, e por “LP” os possuidores de Licenciatura Plena.

Como a estrutura de conteúdos continuou sem alteração, as dificuldades também continuaram as mesmas anteriormente tratadas.

Em outubro de 2010, o Laboratório de Currículo do CEETEPS apresenta novo plano de curso, o qual aponta a educação como elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental. No novo plano, que vigora até hoje (setembro de 2015), as alterações para Legislação Ambiental envolveram não somente as bases tecnológicas, mas também as habilidades. Resguardaram-se os demais itens do plano, como estrutura, titulação, perfil, competências e habilidades gerais, e ainda mantiveram-se as cargas horárias. As competências a serem desenvolvidas pelos alunos, no processo ensino-aprendizagem, continuam sendo “interpretar” a legislação ambiental, o que requer competências fundamentais de leitura e escrita, que retrocedem à educação básica, período em que os alunos devem ser alfabetizados para o desenvolvimento de outras competências.

Já as mudanças nas habilidades requeridas buscam contextualizar a legislação ambiental brasileira nos âmbitos federal, estadual e municipal, o que gera um enlace entre as possíveis leis e programas a serem estudados. Partindo-se deste entrelaçamento jurídico as bases tecnológicas

podem ser direcionadas de acordo com a contextualização do local ou região onde se insere a unidade escolar. Contribuindo para a contextualização, tem-se por base a Política Nacional de Meio Ambiente, a qual sustenta todas as demais a serem trabalhadas pelo docente.

Os conteúdos do plano de curso de 2010 tratados pela disciplina Legislação Ambiental, no curso Técnico em Meio Ambiente do CEETEPS, visam ao desenvolvimento de habilidades que levam à aquisição de competências que vão além de interpretar textos jurídicos, ou ainda contextualizar informações de política públicas com a realidade dos educandos. Há necessidade de se reavaliar também as competências exigidas.

Em síntese, emerge deste estudo uma proposta de novas competências para a componente curricular, que ultrapasse a mera interpretação da legislação ambiental e possibilite desenvolver capacidades de: (a) distinguir as várias espécies de normativos legais de apresentação da legislação ambiental; (b) interpretar e analisar textos jurídicos; (c) diagnosticar situações de aplicabilidade da legislação ambiental; e (d) utilizar de forma eficaz o conjunto de leis que favorecem a preservação e conservação ambiental.

Acrescenta-se ainda, a necessidade de se especificar nos conteúdos os estudos sobre o Artigo 225 da Constituição Federal, o qual, pelo seu próprio *caput*, entende-se o respeito ao meio ambiente como fator preponderante a preservação do direito à vida. Entende-se por direito à vida, além da questão biológica e de saúde, o patrimônio cultural no qual os indivíduos se inserem, seja ele ambiente natural ou artificial, e do trabalho, e que compreendem a água, o ar, a flora, a fauna, e os patrimônios histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, entre outros.

CONCLUSÃO

Observa-se um problema sistemático e profundo no currículo do Curso Técnico em Meio Ambiente do CEETEPS em relação ao ensino de Legislação Ambiental, pois para fazê-lo é preciso conhecê-lo. O quadro perdura até hoje, uma vez que os dispositivos existentes impedem conhecer a legislação! Em outros termos, desde 2001, todas as grades curriculares incluem nas bases tecnológicas necessárias para formação dos técnicos, de maneira *lato sensu*, o ensino de *legislação ambiental, municipal, estadual e federal*, ou então, *legislação ambiental brasileira* ou ainda *Acordos Internacionais* sem determinar de qual legislação se trata. Inexiste até mesmo a preocupação da própria

instituição educacional em relação ao pleno conhecimento de seu corpo docente, em especial o docente jurídico responsável por ministrar a disciplina de Legislação Ambiental.

Diante do exposto, e observando as relações possíveis entre a legislação ambiental brasileira com Constituição Federal e às legislações educacionais, apresentadas neste artigo, surgem alguns questionamentos:

(a) qual é a real formação do Técnico em Meio Ambiente do CEETEPS?

(b) quais seriam os objetos de estudo da disciplina “Legislação Ambiental”?

O conteúdo generalizado oferecido pelo componente curricular Legislação Ambiental é insatisfatório na medida em que os docentes possuem livre escolha para ministrar o assunto preferido ou de maior dominância. As competências desenvolvidas pela disciplina resumem-se à competência leitora que todo aluno, já no ensino fundamental, deve adquirir, não satisfazendo plenamente à formação para o perfil desejado do aluno egresso.

Resulta do presente estudo uma proposta de novas competências para a componente curricular, que deve ir além da interpretação da legislação ambiental, como segue: (a) distinguir as várias espécies de normativos legais de apresentação da legislação ambiental; (b) interpretar e analisar textos jurídicos; (c) diagnosticar situações de aplicabilidade da legislação ambiental; e (d) utilizar de forma eficaz o conjunto de leis que favorecem a preservação e conservação ambiental.

A partir da proposta de competências, os alunos poderiam desenvolver as habilidades inerentes ao plano de curso, mas as ferramentas necessárias para desenvolvimento de tais habilidades, as bases tecnológicas, também devem ser reavaliadas, justamente para que haja uma padronização curricular no âmbito das legislações federais e estaduais. De sorte, resta aos docentes contextualizar a legislação municipal no processo de ensino.

Além desta avaliação de plano de curso, sugere-se ainda uma reavaliação dos profissionais admitidos como docente deste componente curricular. Embora o Catálogo de Requisitos de Titulação do CEETEPS (Deliberação Ceeteps-6, de 16-7-2008) autorize vários outros profissionais não jurídicos a ministrarem tal componente curricular, faz-se necessário uma especificação no processo de avaliação curricular da formação profissional a ser admitida, restringindo-se a lista de profissionais habilitados.

Ao CEETEPS ficam ainda as sugestões de:(a) capacitar/reciclar professores na ativa; e (b)alterar critérios e sistema de seleção para docentes das ETECs; (c) investir em bibliografias e materiais, para dinamização das aulas; e (d) proceder a uma reanálise do plano de curso em relação a conteúdos e tempo destinados à Legislação Ambiental.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CEB nº 4/99. Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (DCN)*. Brasília, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/ceb0499.pdf> . Acesso em: 07 mar. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parecer CNE/CEB nº 16/99. Diretrizes Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (DCN)*. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/diretrizes_p0563-0596_c.pdf . Acesso em 07 mar. 2010.
- BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. *LDB : Lei de diretrizes e bases da educação nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. – 10. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.46 p. – (Série legislação ; n. 130)
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292p.
- BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei n.º 9.795, 27 de abril de 1999.
- BRASIL. *Política Nacional do Meio Ambiente*. Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981.
- DEMAI, F.M.. *Livro das Competências Profissionais: A síntese dos 90 cursos técnicos e das 115 qualificações oferecidas pelo Centro Paula Souza*. Nº 2, São Paulo: Centro Paula Souza, 2009.
- MILARÉ, É. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. Ada Pellegrini Grinover – 6 ed. Ver., atualizada e ampliada – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009, p. 172.
- MELLO, C. A. B. de. *Curso de direito administrativo*. 17 ed. São Paulo: Malheiros, 2004, p .451.
- SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Banco de dado*. Disponível em:<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/> . Acesso em: 23 mar. 2015.

SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Deliberação Ceeteps-6, de 16-7-2008, que institui o Catálogo de Requisitos de Titulação para a Docência*

SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente. Nº 07*, São Paulo: Centro Paula Souza, 2001.

SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente. Nº 16*, São Paulo: Centro Paula Souza, 2006.

SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente. Nº 19*, São Paulo: Centro Paula Souza, 2009.

SÃO PAULO (Estado). CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS). *Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente. Nº 119*, São Paulo: Centro Paula Souza, 2010.

INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE PLANO DE GOVERNO, PLANO DIRETOR E PLANO PLURIANUAL

Mayara Aparecida de Jesus QUEIROZ Graduanda do Curso de Administração, UERN
mayaraqueirozadm@hotmail.com

Alexandre Wállace Ramos PEREIRA Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, UERN-UFCG
alexandre.uern.adm@gmail.com

Francisco Jean Carlos de Souza SAMPAIO Mestre em Ciências Contábeis, UERN-UFCG
sampaiojean@yahoo.com.br

Wellington Ferreira de MELO Mestre em Sistemas Agroindustriais, UERN-UFCG
wellingtonabcd@gmail.com

RESUMO

A Administração Pública vem ganhando espaço nas discussões entre doutrinadores, gestores e pesquisadores na busca de mecanismos mais efetivos de organização e funcionamento do Estado Brasileiro. A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 a autonomia municipal ganhou destaque, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de novas ferramentas e políticas de gestão. Especificadamente sobre as políticas urbanas e seus instrumentos, em 2001 foi editada a Lei 10.257, denominada Estatuto da Cidade, que regulamenta os dispositivos constitucionais acerca do desenvolvimento urbano. A referida Lei determina o Plano Diretor como instrumento básico da política urbana na promoção do desenvolvimento de nossas cidades. Neste contexto, este artigo apresenta uma experiência de análise da efetividade do Plano Diretor enquanto instrumento legal da política urbana e do planejamento governamental em uma cidade do Estado do Rio Grande do Norte. A metodologia adotada consiste na pesquisa de abordagem qualitativa do tipo exploratória. A coleta dos dados deu-se pela consulta documental e entrevistas a partir de um roteiro semiestruturado. Quanto ao tratamento dos dados, estes compreenderam a análise de conteúdo. Os resultados apontados pelo estudo são de que esses instrumentos normativos, principalmente o Plano Diretor, não se prestaram como elementos balizadores do planejamento municipal, uma vez que apresentam-se destoantes em suas diretrizes e propósitos gerais. Também, apresentam-se apenas como instrumentos para se cumprir uma função legal e burocrática, não conduzindo para o planejamento das Políticas Públicas Urbanas. As conclusões do

estudo certamente contribuirão para corroborar a ideia de que as práticas de planejamento governamental, no âmbito municipal, requerem um olhar que, além do seu mero cumprimento legal, se preste a efetividade das ações governamentais, sobretudo às Políticas Urbanas.

Palavras-Chaves: Planejamento Governamental, Plano Diretor, Política Urbana.

ABSTRACT

Public administration has been gaining ground in discussions among scholars, managers and researchers in the search for more effective mechanisms of organization and operation of the Brazilian State. From the promulgation of the Federal Constitution of 1988 municipal autonomy was highlighted, especially as regards the development of new tools and management policies. Specifically on urban policies and their instruments in 2001 it was enacted Law 10.257, known as the City Statute, which regulates the constitutional provisions about urban development. This law determines the Master Plan as a basic instrument of urban policy in promoting the development of our cities. In this context, this article presents an experience of analysis of the effectiveness of the Master Plan as a legal instrument of urban policy and government planning in a city of Rio Grande do Norte. The methodology is the qualitative study of exploratory type. Data collection was due to the consultation document and interviews from a semi-structured. For the processing of data, they understood the content analysis. The results presented in the study are that these legal instruments, especially the Master Plan, be paid as benchmarks elements of municipal planning, as they present themselves discordant in its guidelines and general purposes. Also, they present only as tools to fulfill a legal and bureaucratic function, not leading to the planning of Urban Public Policy. The study's findings will certainly contribute to reinforce the idea that the government planning practices at the municipal level, require a look that, beyond their mere legal compliance, to pay the effectiveness of government actions, particularly the Urban Policy.

Key Words: Government Planning, Master Plan, Urban Policy.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A função primordial do Estado é promover, por meio da administração pública, serviços de qualidade à população. No mundo contemporâneo, esta função continua se intensificando à medida que as demandas individuais, coletivas e institucionais aumentam, exigindo profundas transformações na atuação de governo para atender a nova configuração do Estado, tendo em vista a ativação de mudanças no cenário econômico, financeiro, social e político e ambiental.

Nesse clima de mudanças, a administração pública reafirma sua necessidade em promover inovadoras formas de gestão no setor público. Assim, para cumprir seu papel, nas diferentes esferas de governo federal, estadual e municipal, se faz necessário o planejamento da gestão para que se possa prover serviços com eficiência, eficácia e efetividade aos cidadãos-usuários. Desse modo, nasce a necessidade de planejamento das ações governamentais para que se construa uma gestão sólida, capaz de responder ativamente às demandas sociais.

Nessa perspectiva, a prática do planejamento governamental vem se adaptando ao longo da história, mormente com Constituição Federal de 1988 que elevou consideravelmente a função de planejamento, introduzindo mudanças na forma de conduzir o Estado, especialmente na associação da programação orçamentária ao planejamento como papel estratégico e o crescimento ordenado, respeitando diversas especificações legais.

Face do exposto, esta pesquisa teve como foco investigar a efetividade dos instrumentos norteadores da ação governamental em um município localizado no Rio Grande do Norte, notadamente por meio do Plano de Governo, do Plano Diretor e do Plano Plurianual Municipal.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa partiu de uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, bem como um estudo documental baseado em instrumentos de planejamento balizadores da ação governamental municipal, notadamente o Plano de Governo, o Plano Diretor e o Plano Plurianual Municipal. O universo considerado pela pesquisa foram os agentes políticos do Poder Executivo Municipal, utilizando a tipologia amostral não probabilística intencional. Foram selecionados o Chefe do Poder Executivo e o Secretário de Planejamento, Administração e Orçamento. A coleta de dados aconteceu

por meio da análise documental e entrevistas a partir de um roteiro semiestruturado. Quanto ao tratamento dos dados, estes compreenderam a análise de conteúdo.

POLÍTICAS URBANAS E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL

O desenvolvimento de políticas urbanas no Brasil passou a se tornar mais efetiva a partir da sanção da Lei Federal 10.257/01, denominada de Estatuto da Cidade, regulamentando assim, os arts. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Reservando aos municípios a obrigação de legislar sobre o uso e a ocupação do solo, em que o objetivo principal é estabelecer diretrizes gerais de ordem pública e de interesse social, a citada legislação busca regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental (ANDRADE, 2010).

O Estatuto da Cidade determina que o instrumento básico para delinear as especificações gerais para o desenvolvimento municipal é o Plano Diretor. O art. 2º da norma institui diretrizes gerais em que o Plano Diretor deve versar sobre: a garantia do direito de cidades sustentáveis; direito à terra urbana; à moradia; ao saneamento ambiental; à infraestrutura urbana; ao planejamento do desenvolvimento das cidades; da distribuição espacial da população; atividades econômicas e socioeconômicas; à proteção e preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído; do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagísticos; avaliação de empreendimentos e atividades potencialmente negativos sobre o meio ambiente, dentre outros ordenamentos. Tudo isso para que se possa evitar e corrigir as distorções de crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, bem como garantir qualidade de vida da população (BRASIL, 2001).

Para Paula (2007), o Plano Diretor realiza uma radiografia do município em seu atual estado e evidencia quais são as dificuldades, principais necessidades para o presente e o futuro no prazo de dez anos. Esse instrumento é composto por um conjunto de informações técnicas, mapas de localização, de diagnósticos, planos, de leis e diretrizes. É por meio deste que o município colocará em prática todas as ações planejadas de governo.

Fazer planejamento territorial é definir o melhor modo de ocupar o sítio de um município ou região, prever os pontos onde se localizarão atividades, e todos os usos do espaço, presentes e futuros. Pelo planejamento territorial, pode-se converter a cidade em benefício para todos; podem-se democratizar as oportunidades para todos os moradores; podem-se garantir condições satisfatórias para financiar o desenvolvimento municipal; e podem-se democratizar as condições para usar os recursos disponíveis, de forma democrática e sustentável (CONFEA, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 14).

É com esse instrumento que o Poder Executivo pode direcionar melhor suas atividades, pois nele estão elencadas as prioridades da cidade. Engloba todo o território elevando a função social e possibilitando condições mais dignas aos moradores da região, sendo a participação popular vital para que questões mais pontuais avancem e sejam concretizadas, tanto no que diz respeito às demandas, quanto ao acompanhamento das ações.

Partindo desses pressupostos, os gestores públicos devem elaborar propostas de governo que atendam aos ordenamentos acima citados e, desta forma, possam desenvolvê-las de modo que as ações propostas se efetivem na programação orçamentária e assim possam ser executadas.

O Plano Diretor, o Plano de Governo e o Plano Plurianual são instrumentos que direcionam as ações governamentais para a execução do que foi identificado como prioridade no município, sendo o planejamento a base para que os serviços destinados à população sejam desenvolvidos com eficiência, eficácia e efetividade. Neste contexto, o Plano Diretor traz as especificações legais para o desenvolvimento sustentável do território, enquanto o Plano de Governo define as ações prioritárias que os gestores pretendem realizar em seus mandatos, enquanto que o Plano Plurianual converte as ações planejadas em metas para serem cumpridas ao longo do mandato.

Autores como Matias-Pereira (2010) e Andrade (2010) lembram que o planejamento para a administração pública está vinculado ao ordenamento jurídico, que por sua vez, pormenoriza como deverão ser organizados os instrumentos para conduzir a gestão. Argumentam também que os mecanismos jurídicos não devem ser apenas ferramentas técnicas para o cumprimento legal. Pelo contrário, deve ser um processo pelo qual as demandas sociais sejam evidenciadas e descritas e assim, as ações possam ser desenvolvidas, asseguradas e cumpridas na forma exigida pela lei.

De acordo com Andrade (2010) o Plano Diretor versa sobre o ordenamento territorial, desenvolvimento das funções sociais, de propriedade urbana, sustentabilidade, infraestrutura, cultura, envolvendo os vários segmentos e serviços públicos para a comunidade, emanando orientações para o desenvolvimento de projetos e planos para o desenvolvimento urbano.

O Plano de Governo por seu turno deve compreender ações tendo por base as especificações descritas no Plano Diretor. Slomski (2009) frisa que o programa de governo é o conjunto de propostas e ações de um candidato para concorrer a um pleito eleitoral, e que o concretize quando eleito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em linhas gerais o Programa de Governo pesquisado apresentou 155 propostas para um período de quatro anos. De acordo com o que foi analisado, as propostas de ação apresentavam-se de forma bastante simples e com poucas especificações da sua aplicabilidade não sendo, muitas vezes, possível identificar o que os planejadores previam realizar. Percebe-se que se trata de um programa em que não buscou conhecer as reais necessidades da população, sendo um conjunto de ações propostas de forma aleatória, indo contra os ensinamentos do CFA (2012) ao dizer que para determinar estratégias, metas e ações do município é preciso uma análise situacional da região. A elaboração do planejamento da gestão se desenvolve por meio de diferentes e complementares técnicas administrativas com o envolvimento dos diversos atores que compõem a base de sustentação do município e não apenas se elencando propostas para se cumprir uma determinação legal, como é o caso observado.

Ainda, não ficou evidente a preocupação dos gestores em definir objetivos que pudessem elevar a função social, econômica, financeira, tampouco o desenvolvimento sustentável para a cidade. No tocante ao uso do solo, saneamento e meio ambiente foram identificadas apenas três ações que parece não apresentar avanços e em diminuir as precariedades da região, demonstrando que não houve essa preocupação durante a fase de planejamento da gestão a partir da elaboração do plano de governo.

Ao se analisar o Plano Diretor foi possível verificar que este dispositivo dispõe essencialmente ao ordenamento do território, no que se refere, mais especificamente, ao equacionamento do físico-territorial do Município, como: ordenamento com a infraestrutura, divisão territorial, controle ambiental, uso do solo, sistema viário, tombamento do patrimônio público, áreas de interesse especial, isto é, o aspecto físico do território. O plano detalhou que o Município deve garantir serviços como: abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, iluminação pública, além de todo o ordenamento do uso e parcelamento do solo visando proporcionar qualidade de vida com sustentabilidade, acessibilidade, e seguindo as regras edilícias previstas na norma. Comparando estas especificações com as ações elencadas no Programa de Governo, percebe-se que estas ações que não têm vinculação direta com as especificações dispostas no Plano Diretor, uma vez que não se observou ações destinadas às essas áreas acima citadas.

É importante destacar que o Plano Diretor dedicou duas seções para tratar sobre a preservação e recuperação ambiental, com o intuito de direcionar o Município promovesse ações e/ou programas voltados para o desenvolvimento sustentável. No entanto, o que se constatou foi total desacordo, pois o Programa de Governo não direcionou políticas que estivessem em consonância com as especificações do Plano Diretor para fomentar as ações de governo.

Conforme lembra Dias (2004) resultados positivos em uma gestão são alcançados quando se elabora um planejamento estruturado com base em informações precisas e confiáveis. Feito isso é possível quantificar metas para cada tarefa, concentrando esforços de acordo com os recursos humanos e financeiros disponíveis e com as prioridades definidas. O autor destaca que para se planejar é preciso de mecanismos e informações corretas que diminuam os riscos de fracasso e desperdício dos recursos públicos e elevem a função social da comunidade.

A partir da análise desses dois instrumentos observa-se que estes foram elaborados para comprimento legal e que não apresentaram relação pontual para o planejamento da ação governamental. Desta forma, essa realidade contrapõe ao entendimento de Matias-Pereira (2010) e Andrade (2010) que afirmam que as ferramentas jurídicas não devem ser apenas para se cumprir uma especificação legal, mas que auxiliem o processo de planejamento.

Quando comparado o Programa de Governo e Plano Plurianual, verificou-se que os mesmos apresentaram-se destoantes um do outro. O Programa de Governo políticas públicas no período eleitoral de 2012 para serem realizadas no mandato de 2013-2016. Destas, apenas 71 das ações listadas foram citadas no Plano Plurianual, sendo que algumas não ficaram explicitamente claras, não podendo garantir sua efetividade, contrariando a concepção de Slomski (2009) ao dizer que as ações ditas no calor da campanha política, deverão ser expressas, de forma detalhada no Plano Plurianual.

Vários foram os fatores observados para tal distanciamento entre os instrumentos. No Plano de Governo foi observada pouca objetividade das ações, o que dificultou a identificação das mesmas. Também, não foram mensuradas metas de aplicação e observou-se várias ações repetitivas. Ao que se apresenta, o Plano Plurianual parece não passar de instrumento normativo e tecnocrático que elencou as funções, subfunções ações para cada área, bem como a programação de receitas e despesas, não vislumbrando a sua importância estratégica, voltado apenas para cumprir sua função administrativa e legal.

A literatura demonstra que o planejamento governamental deve estar alicerçado no diagnóstico, escolha das políticas e a organização dos meios para a execução do que foi identificado para atender a configuração da realidade apontada. Com o intuito de realizar as políticas difundidas no diagnóstico, a gestão incorpora-se ao planejamento para organizar e garantir a realização do que foi previsto. Dessa forma, o planejamento deve ser entendido como o meio pelo qual precede e se dirige as ações de governo para que estas possam viabilizar as demandas da população e executá-las por meio de instrumentos normativos. Sendo assim, pode-se afirmar que o Programa de Governo deveria ter realizado uma avaliação da realidade local e, por meio desta, ter buscado informações técnicas no Plano Diretor e efetivá-las no Plano Plurianual. Constatou-se, portanto, que não houve diálogo entre o diagnóstico, a escolha das políticas e o planejamento das ações, bem como da programação de recursos para balizar as ações idealizadas.

A partir do cenário descrito nos dados da pesquisa, percebe-se ainda muito do comportamento burocrático no sistema público, onde a hegemonia dos instrumentos normativos se sobrepõe ao planejamento de estratégias que possibilitem os avanços reais para cidade, visto que se concentra no ato de normatizar, regular, classificar e distribuir ações de Governo apenas por um viés estatutário.

Nesses termos, é preciso refletir sobre o atual modelo de planejamento, a fim de esclarecer as deficiências e dificuldades de elaboração para direcionar melhor as ações de governo. É necessário que se reorganize as funções públicas e a capacidade de planejamento e gestão na esfera pública municipal, perseguindo a equidade e qualidade de serviços públicos tendo como plano de fundo um planejamento efetivo e uma equipe capacitada e multidisciplinar capaz de direcionar melhor os recursos públicos.

Deste modo, verifica-se que apesar de uma constante busca dos doutrinadores pela interação entre os instrumentos balizadores da ação governamental, na prática o que se observou foi distanciamento entre eles, não apresentando compatibilidade efetiva para fundamentar a gestão municipal. Nesse sentido, foi pertinente verificar junto aos que elaboram os instrumentos as razões para tal distanciamento.

Compreendeu-se, a partir da fala do gestor, que o Plano de Governo foi idealizado de acordo com o que ele entende como o melhor para a cidade, e não em dados e informações baseados em um diagnóstico e estudo da realidade local. Isso reflete a ideia de que o governo não está à serviço do povo, pois o que se verificou foi uma listagem de ações baseadas no senso comum e quem as elaborou do que numa representação da realidade local. Fugindo ao entendimento de Dias (2004) de que o planejamento deve

estar associado a informações e dados sólidos para que se consiga estabelecer estratégias ajustadas ao contexto, bem como as levem a otimização dos resultados no mandato eletivo, proporcionando poucos riscos na tomada de decisão e melhorando a vida das pessoas.

É válido reiterar a concepção de Andrade (2010) que Plano Diretor é o instrumento fundamental para planejamento sustentável das cidades, nele comportando especificações nas mais diversas áreas, como: turística, industrial, social, ambiental, urbana, cultura, comércio, moradia, agropecuária, dentre outras. Apesar do município pesquisado dispor deste instrumento, a equipe de elaboração do Programa de Governo não o utilizou, o que demonstra a pouca preocupação em ordenar ações priorizando as especificações legais, tampouco direcionar ações que contemplasse às áreas delimitadas pelo Plano Diretor.

Esses aspectos demonstram que a não consonância entre as ferramentas não foi apenas pela falta de ordenamentos específicos, mas simplesmente por também não haver a busca por parte dos planejadores em utilizarem o Plano Diretor como instrumento norteador da gestão. Percebe-se, desse modo, a pouca técnica utilizada, bem como o perceptível improvisado ao se elaborar as propostas de governo.

A falta de participação popular foi outro ponto abordado na pesquisa, a qual acaba por ampliar a cultura interna dos partidos políticos imprimindo cada vez seu modo de agir e gerir os serviços públicos, normalmente fragilizados e fragmentados por sujeitos a todo tipo de particularismos, onde só aumentam a falta de profissionalismo gerando mais quadros de ineficiência da máquina pública propagando um estilo de governo inacabado e fortemente enraizado em um sistema burocrático e fechado para inovações.

Tais fatores revelam as inconsistências decorrentes do atual modelo de gestão e da pouca prática de se instrumentalizar o planejamento que responda as carências da população, bem como ter a visão de quais seriam tais exigências. Muito dessa fragilidade governamental pode-se atribuir ao fato de que os governantes ainda se mantêm distantes do povo e desconhecem a realidade na qual estão inseridos e, por isso, problemas dessa ordem ainda sejam observados.

Todos esses aspectos colaboram para que os instrumentos de planejamento da gestão pública não passem de mecanismos burocráticos que é incapaz de informar adequadamente as metas e os objetivos do governo e, tampouco criarem condições para nortear a ação governamental.

Assim, a realidade descrita e caracterizada por uma gestão centralizadora e pouco profissionalizada colaboram para o entendimento de que mesmo com a criação de regras previstas na Constituição Federal de 1988, ainda não foi possível conferir materialidade dos instrumentos para resgatar a função de planejamento na esfera pública. É de se destacar, contudo, que há uma latente necessidade de se reorganizar a função planejamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos dados foi possível perceber que o processo da ação governamental ainda está pouco desenvolvido no município estudado, sobretudo a função de planejamento em que os gestores pouco se preocuparam em seguir as regras normativas impostas pela legislação brasileira. Falta de capacidade técnica foi outro fator observado pela pesquisa, levando a considerar a necessidade de se repensar o planejamento por parte dos gestores.

Infere-se, a partir dos dados pesquisados, que há ainda muito distanciamento do que a legislação brasileira especifica em termos de ferramentas de planejamento e gestão para o que acontece na prática. Percebe-se a pouca habilidade dos gestores, e também dos assessores, em dominar as técnicas de planejamento. Todos esses aspectos apontados pelo estudo confirmam que ainda há uma forte dicotomia entre o planejamento e gestão. Desse modo, é inegável que há uma urgência em se reorganizar a prática do uso desses instrumentos de planejamento no âmbito municipal, notadamente o Plano de Governo, o Plano Diretor e o Plano Plurianual

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Nilton de Aquino. (Org.). *Planejamento governamental para municípios: plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e lei orçamentária anual*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <http://www.senado.leg.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf>.
- Acesso em: 28 jul. 2015.

- BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 17 jun. 2015.
- CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO (CFA). *Guia da boa gestão do prefeito*. Brasília: Gráfico da Câmara Federal, 2012.
- DIAS, Renato Costa. *Marketing político: como ganhar uma campanha eleitoral, seguindo os ensinamentos de Sun Tzu, Maquiave Clausewitz*. Natal: Ed. do autor, 2004.
- MATIAS-PEREIRA, José. *Manual de gestão pública contemporânea*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MINISTÉRIO DA CIDADE; CONFEA, 2004. *Plano diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos*. Disponível em <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Eventos/OficinaRegularizacaoFundiaria/PlanoDiretor/Plano%20Diretor%20Participativo%20Guia%20para%20a%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20pelo%20munic%C3%ADpio%20e%20os%20cidad%C3%A3os.pdf>> Acesso em: 27 ago. 2015.
- PAULA, Alexandre Sturion (Org.). *Estatuto da cidade e o plano diretor municipal: teoria e modelos de legislação urbanística*. São Paulo: Lemos e Cruz, 2007.
- SLOMSKI, Valmor. *Controladoria e governança na gestão pública*. São Paulo: Atlas, 2009.

ESTRATÉGIAS SOCIOAMBIENTAIS, RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E COMPETITIVIDADE NO AGRONEGÓCIO: DIÁLOGOS POSSÍVEIS

Laryssa de Almeida DONATO⁹⁵

Maria de Fátima Nóbrega BARBOSA⁹⁶

Erivaldo Moreira BARBOSA⁹⁷

RESUMO

Este artigo tem por objetivo mostrar evidências teóricas e empíricas do possível diálogo entre as estratégias socioambientais, a responsabilidade socioambiental e a competitividade e sua possível aplicabilidade no agronegócio. Nesse estudo se utilizou dos seguintes procedimentos metodológicos: método dedutivo, ou seja, partiu-se de teorias para embasar as conclusões; pesquisa bibliográfica e descritiva; abordagem interpretativa do aporte teórico que culminaram com as conclusões desse estudo. Assim, se pode concluir que existe uma necessidade latente de aprofundamento acerca das relações dos temas em estudo. Evidencia-se que este estudo não esgotará todos os aspectos relacionados as relações entre essas temáticas, porém poderá servir de subsídio a busca de maiores esclarecimentos por meio de futuras pesquisas empíricas no setor em estudo.

Palavras-chave: Estratégia Socioambiental, Sustentabilidade, Competitividade

ABSTRACT

This article aims to show theoretical and empirical evidence of possible dialogue between the social and environmental strategies, environmental responsibility and competitiveness and its possible

⁹⁵Laryssa de Almeida DONATO, Graduada em Direito pela FACISA. Especialista em Direito processual e do trabalho pela Anhaguera- UNIDERP. Graduada em Administração de Empresas pela Universidade Estadual da Paraíba. Especialista em Auditoria Fiscal e Contábil pela FACISA. Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: laryssadonato@gmail.com

⁹⁶Maria de Fátima Nóbrega BARBOSA, Doutora em Recursos Naturais pela UFCG/PPGRN. Professora da UFCG/CCJS/UACC/SOUSA/ PARAÍBA/ BRASIL. Pesquisadora em Projeto de Pesquisa no Agronegócio financiado pelo CNPq. E-mail: mfnbarbosa@hotmail.com

⁹⁷Erivaldo Moreira BARBOSA, Pós-Doutor em Educação; Doutor em Recursos Naturais; Professor Associado I da Universidade Federal de Campina Grande, no Curso de Bacharelado em Direito do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais; Professor e Orientador do Mestrado e Doutorado em Recursos Naturais da UFCG/PPGRN e de Especialização em Direito do CCJS/UFCG. E-mail: erifat@terra.com.br

applicability in agribusiness. In this study we used the following methodological procedures: deductive method, broke theories to support the conclusions; bibliographic and descriptive research; interpretive approach the theoretical framework that led to the findings of the study. Thus, one can conclude that there is a latent need for deepening of the relations of the subjects under study. It is evident that this study does not exhaust all aspects of the relationship between these issues, but may benefit from serving the search for further clarification through future empirical research in the sector under study.

Keywords: Environmental Strategy, Sustainability, Competitiveness

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado tem percebido que as empresas estão investindo mais em questões socioambientais, não apenas por vantagens fiscais, mas porque isso significa ganhar a preferência do consumidor que procura optar pelas detentoras de um “selo verde”, trazendo valorização no mercado de valores e títulos para as que fazem a opção por essa linha de conscientização.

Essa nova fronteira a ser explorada decorre de pressões externas do governo, ONGs e da necessidade ocasionada pela gradativa e constante conscientização dos consumidores, de seu poder de persuasão, exigindo novas posturas e fazendo com que haja opção por relações trabalhistas, sociais e ambientais mais coerentes com o desenvolvimento.

Nesse cenário, a partir de 1970, o Brasil vivenciou um aumento no setor agroindustrial. O agronegócio, que atualmente recebe o nome de *agrobusiness*, é entendido como o setor que engloba diversas atividades produtivas que estão diretamente ligadas à produção e subprodução de produtos derivados da agricultura e pecuária.

É muito comum, quando se menciona o agronegócio associá-lo somente a produção *in natura*, como grãos e leite, no entanto esse segmento produtivo é muito mais abrangente, pois existe um grande número de participantes/atores nesse processo, devendo ser entendido como um processo, na produção agropecuária intensiva em que se utiliza uma série de tecnologias e biotecnologias para alcançar níveis elevados de produtividade, para isso é necessário que alguém ou uma empresa forneça tais elementos, sem esquecer que é de suma importância a demonstração e cumprimento da função social através de

programas com vistas ao reforço da imagem do “bom capitalista” sendo um tema atual e inafastável de qualquer projeção de crescimento econômico- financeiro nos debates empresariais.

Nesse contexto, o desenvolvimento e o financiamento de programas sociais estão sendo amplamente utilizados pelas empresas como uma maneira de aumentar lucros pela conquista da preferência do consumidor, valorização de suas ações no mercado, conquistar os melhores parceiros e melhores oportunidades de negócios, transformando-as em verdadeiros agentes de promoção socioambiental.

Esse novo viés de responsabilidade exige das corporações ações concretas que beneficiem a sociedade, fazendo com que não seja apenas o Estado o responsável pela promoção do bem comum, mesmo na economia capitalista o agente financeiro e de desenvolvimento não pode deixar de aquilatar as consequências de seus investimentos no tocante aos aspectos sociais e ambientais.

Tecnologias para prevenção de acidentes, doenças ocupacionais, preservação do ecossistema, poluição e degradação de recursos naturais são aquilatadas nessa nova postura de preocupação com a construção de um desenvolvimento sustentável e ainda, que leve em considerações a competitividade setorial.

Conforme entende FARINA (1997) as intervenções setoriais ao longo dos anos geram efeitos sistêmicos e tendem a gerar intervenções involuntariamente sistêmicas, quando se adota sistemas agroindustriais específicos como unidade de análise da competitividade.

Esse estudo parte da premissa que os atores do agronegócio devem delinear suas estratégias socioambientais visando a competitividade, entretanto devem fazê-lo a partir da incorporação da responsabilidade socioambiental em suas estratégias de negócios e assim apresentado possibilidades de colocar o agronegócio em um lugar de destaque na economia mundial, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, pois garante o sustento alimentar das pessoas e sua manutenção, além disso, contribui para o crescimento da exportação e do país que o executa.

Nesse contexto, este artigo tem por objetivo mostrar evidências teóricas e empíricas do possível diálogo entre as estratégias socioambientais, a responsabilidade socioambiental e a competitividade e sua possível aplicabilidade no agronegócio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estratégia

Para Thompson Jr. E Strickland III (2000) estratégia é um “conjunto de mudanças competitivas e abordagens comerciais que os gerentes executam para atingir o melhor desempenho da empresa. (...) é o planejamento do jogo de gerência para reforçar a posição da organização no mercado, promover a satisfação dos clientes e atingir os objetivos de desempenho”.

Segundo Andrews (1987), a estratégia é um padrão de decisões de uma corporação que origina objetivos, propósitos, metas, políticas e planos para alcançar as metas, definindo os negócios em que a companhia irá atuar, e a natureza econômica e não econômica de suas ações e contribuições, bem como, o relacionamento com os acionistas, funcionários, consumidores e comunidades

Estratégia Socioambiental e Responsabilidade Socioambiental

As estratégias socioambientais são vistas atualmente como um modelo de estratégia que está intimamente relacionado com a Responsabilidade Socioambiental entre os elementos principais de sua formulação.

Porter e Kramer (2002, p.58) utilizam o termo “filantropia estratégica” para designar as doações que dirigir-se-ão ao negócio principal da empresa, nesse sentido, o termo pode ser facilmente entendido como Responsabilidade Socioambiental estratégica.

Segundo Saiia, Carroll e Buchholtz (2003, p.91), “a filantropia estratégica é caracterizada quando uma firma busca empreender esforços sinérgicos utilizando os recursos corporativos para resolver problemas sociais que estejam em consonância com os valores centrais e missão da empresa. ”

A responsabilidade socioambiental é a forma de retribuir a alguém, por algo alcançado ou permitido, modificando hábitos e costumes ou perfil do sujeito ou local que recebe o impacto.

Para Voight (2002, p.84), ‘é composto por empresas privadas que buscam excelência e sustentabilidade em seus negócios através da ética no mercado’.

Segundo CAMARGO (*et al.*,2001, p.47) “é a adoção e disseminação de valores, condutas e procedimentos positivos dos pontos de vista ético, social e ambiental. Implica estreitamento do vínculo das empresas com as comunidades.” Já a responsabilidade social corporativa, “é o conjunto amplo de ações que beneficiam a sociedade e as corporações que são tomadas pelas empresas, levando em consideração a economia, educação, meio-ambiente, saúde, transporte, moradia, atividades locais e governo, essas ações otimizam ou criam programas sociais, trazendo benefício mútuo entre a empresa e a comunidade, melhorando a qualidade de vida dos funcionários, quanto da sua atuação, da empresa e da própria população.”

Uma das ferramentas para medir a responsabilidade socioambiental corporativa são os indicadores propostos pelo Instituto Ethos.⁹⁸Tais indicadores são compostos de questões que avaliam a relação da empresa quanto a: valores e transparência, e seu relacionamento com os seguintes públicos: governo e sociedade, público interno, meio ambiente, fornecedores, consumidores e comunidade.

Dessa forma, a responsabilidade socioambiental pode ser entendida como sendo as atitudes, individuais ou empresariais, que observam o crescimento econômico em sintonia com a proteção do meio ambiente, para as presentes e futuras gerações, assegurando a sustentabilidade, já que, segundo ALBUQUERQUE (2009, p.63), esse modelo de responsabilidade seria “um conjunto de atitudes, individuais ou empresarias, voltado para o desenvolvimento sustentável do planeta. Ou seja, estas atitudes devem levar em conta o crescimento econômico ajustado à proteção do meio ambiente na atualidade e para as gerações futuras, garantindo a sustentabilidade.” Assim, como se pode observar, a responsabilidade ambiental está intimamente relacionada com o desenvolvimento sustentável.

As empresas que possuem um comportamento socioambientalmente responsável são protagonistas de mudanças, trabalhando junto com o governo e a sociedade civil, ou seja, adotam uma conduta ética em todas as atividades e contribuir para o desenvolvimento sustentável das comunidades e do meio ambiente.

⁹⁸ O Instituto Ethos é uma organização sem fins lucrativos que busca disseminar ferramentas de gestão e práticas responsáveis, abordando assuntos como direitos humanos, cidadania e meio ambiente, movimentando o setor empresarial para assumir compromissos e pressionar por regulamentações internas e externas sobre o uso da biodiversidade. Também atuando junto dos empresários, o Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Escravo, lançado em 2005, reúne empresas brasileiras e multinacionais que assumiram o compromisso de não negociar com quem explora o trabalho escravo. Disponível em : <<http://porvir.org/wiki/instituto-ethos>>. Acesso em: 13 de agosto de 2014

Para Melo Neto e Froes (1999, p.88), “o conceito de responsabilidade social tornou-se parte de um conceito mais amplo: desenvolvimento sustentável. Entre as dimensões do desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social é a mais delicada de todas, pois compreende os seguintes aspectos: os direitos humanos, os direitos dos empregados, os direitos dos consumidores, o envolvimento comunitário, a relação com os fornecedores, o monitoramento e a avaliação de desempenho, e os direitos dos grupos de interesse”.

Segundo a Associação de Seguradoras Britânica (ABI), citada por Grayson e Hodges (2000, p.73), as empresas que não atingem os padrões sociais, ambientais e éticos básicos correm o risco de arruinar sua reputação e saúde financeira.

“Há uma conscientização maior sobre questões ambientais e desenvolvimento sustentável e o entendimento de que as companhias têm como reduzir os efeitos negativos que causam e, se quiserem, podem dar uma contribuição positiva em muitas áreas”.

Está em evidência a partir das considerações acima o forte vínculo entre as questões socioambientais e a sustentabilidade financeira das empresas. Além do mais, uma imagem positiva das empresas favorece relações de longo prazo com *stakeholders* importantes para as estratégias de negócio das empresas.

Competitividade

O termo competitividade é amplamente utilizado nas organizações, podendo ser entendido como sendo a capacidade de uma organização em cumprir a sua missão, com mais êxito que outras organizações competidoras, satisfazendo as necessidades e expectativas dos clientes ou cidadãos aos quais serve, no seu mercado objectivo, de acordo com a sua missão específica, para a qual foi criada.

Para Barbosa (1999, p.23), "uma empresa é competitiva quando ela é capaz de oferecer produtos e serviços de qualidade maior, custos menores, e tornar os consumidores mais satisfeitos do que quando servidos por rivais".

Segundo Machado-da-Silva e Fonseca (1999, p.29) a competitividade é definida pela "habilidade da organização em fabricar produtos melhores do que seus concorrentes, de acordo com os limites impostos por sua capacitação tecnológica, gerencial, financeira e comercial".

Os fatores que medem o desempenho e a eficiência são insuficientes para a discussão sobre a competitividade, Coutinho e Ferraz (1994) em sua obra, ilustram que “ambos se reduzem a mensuração, em pontos distintos e estáticos da sequência intertemporal, dos resultados das diferentes estratégias competitivas adotadas pelas firmas”. Ficando competitividade como sendo a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.

Barbosa (2010), entende que “Coutinho e Ferraz (1994) chamam a atenção para as formas já superadas de se vislumbrar a competitividade e trazem para a discussão o conceito de competitividade sistêmica no sentido de alertar que os mecanismos que ditam a competitividade estão além dos muros empresariais. Entretanto, conforme a autora em tela, quando se intenta verificar a competitividade do ponto de vista de sistemas agroindustriais, justifica-se a utilização do modelo de competitividade de Farina (1999) que se encontra sintonizado com a dinâmica desses sistemas e percebe a coordenação como fator-chave de competitividade dos sistemas agroindustriais”.

Por fim, Buckley, Pass e Prescott (1988, p.175) agrupam em três grandes categorias os elementos chave da competitividade ao propor os 3 Ps: performance (desempenho competitivo), potencial competitivo e processo gerencial.

Conforme entendimento desses autores, o desempenho competitivo delinea estágios diferentes no processo competitivo, o potencial descreve as entradas dentro da operação em termos de tecnologia, produtividade, acesso a recursos, vantagens comparativas e outros, e o processo gerencial se refere a assuntos como políticas governamentais, comprometimento com negócios internacionais e educação e treinamento.

O diálogo entre os temas estratégias socioambientais, responsabilidade socioambiental e competitividade

Ensaio teórico e pesquisas empíricas tem sido desenvolvido nos últimos anos acerca de aspectos que evidenciam possíveis relações entre os temas apresentados nesse artigo. Em alguns estudos são evidenciados o binômio estratégias socioambientais e competitividade, noutros se evidencia o binômio responsabilidade socioambiental e competitividade e numa proporção menor se

apresentam os estudos que travam um diálogo com o trinômio estratégias socioambientais, responsabilidade socioambiental e competitividade.

Pessoa *et al* (2009) em estudo sobre estratégia e vantagem competitiva da responsabilidade social empresarial chegam a resultados que mostram o papel e a relevância da responsabilidade social empresarial para organizações, consumidores e comunidades em geral, bem como a existência de relação entre responsabilidade social empresarial, estratégia e vantagem competitiva.

Gonzaga e Kirschner (2010) mostram em seu estudo que ferramentas como a ISO 14000, a ISO 26000, a ISO 16001, a AA 1000, a AS 8000 comprometidas com a responsabilidade socioambiental podem propiciar a sustentabilidade empresarial, ou seja, sua competitividade. O estudo de Santos e Silva (2011) mostra que ao se utilizar um sistema de gestão integrado para operacionalizar estrategicamente a responsabilidade socioambiental resultará em benefícios para a empresa.

Silva e Balbino (2013) em ensaio teórico chegam a algumas inferências acerca de aspectos da responsabilidade socioambiental empresarial, a partir da visão baseada em recursos, que podem contribuir para uma vantagem competitiva sustentável, tais como: geração de uma boa reputação e imagem organizacionais e uma cidadania corporativa favorável à prática da responsabilidade socioambiental empresarial. Por sua vez, Schmitt, Hayde e Dreher (2013) em estudo sobre sustentabilidade como vantagem competitiva mostram que os papéis desempenhados pelas pressões da sociedade favorecem ações sustentáveis por parte das empresas e que o diálogo entre sustentabilidade e vantagem competitiva está vinculado a temas desenvolvimento, gestão, responsabilidade social corporativa e aspectos do meio ambiente.

No que se refere ao agronegócio, Barbosa (2010) em seu trabalho de tese estudou as relações entre as práticas ambientais, a competitividade e a sustentabilidade no setor sucroalcooleiro e dentre os achados de sua pesquisa se destacou a conclusão de que as relações entre estas variáveis ocorrem de forma indireta e que uma prática ambiental vinculada a um modelo de gestão ambiental que considere as demandas de *stakeholders* – chave possibilita possíveis condutos de comunicação entre estas variáveis contribuindo para a sustentação da competitividade e sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi mostrado no transcórre do artigo, existem estudos teóricos e empíricos preocupados com o diálogo entre os temas travados nesse ensaio teórico. No que tange ao setor agroindustrial, segmento formado por empresas ligadas a agricultura e a indústria, a implantação de estratégias socioambientais encontra potencial que possa garantir a prática da responsabilidade social e ambiental e sua vinculação com a competitividade do setor.

Os sistemas agroindustriais são constituídos por segmentos que podem exibir diferentes graus de dependência mútua, determinados por atributos das transações intersegmentos, em especial pela especificidade dos ativos envolvidos nas transações.

Assim, no instante em que as especificidades não são simétricas, os conflitos são prováveis especialmente quanto à avaliação de políticas públicas setoriais. “A formação de grupos estratégicos pode ser iniciada pela estratégia bem-sucedida de uma firma individual que coordena um sistema próprio, por meio de contratos formais ou informais, a que denominamos de subsistema estritamente coordenado” (FARINA, 1997).

Esse conjunto de intervenções setoriais fornece a atividade um alto grau de importância econômica para o país. Só no ano de 1999 a agropecuária respondeu por 9% do PIB do Brasil, entretanto, se enquadrarmos todas as atividades (comercial, financeira e serviços envolvidos) ligadas ao setor de agronegócios esse percentual se eleva de forma significativa com a participação da agroindústria para aproximadamente 40% do PIB total.

Esse processo também ocorre nos países centrais, nos quais a agropecuária responde, em média, por 3% do Produto Interno Bruto (PIB), mas os agronegócios ou *agrobusiness* representam um terço do PIB. Essas características levam os líderes dos Estados Unidos e da União Europeia a conduzir sua produção agrícola de modo subsidiado pelos seus respectivos governos, esses criam medidas protecionistas (barreiras alfandegárias, impedimento de importação de produtos de bens agrícolas) para preservar as atividades de seus produtores.

Pelo exposto percebe-se a importância desse segmento, entretanto as pressões externas, especialmente pelo fato dos inúmeros impactos ambientais oriundos dessa atividade, faz-se necessário observar sua competitividade vinculada as práticas socioambientais dos agentes do agronegócio.

Assim, evidenciar estudos preocupados com a dinâmica das atividades empresariais e especialmente do agronegócio vinculados ao tripé: estratégias socioambientais, responsabilidade socioambiental e competitividade ajuda a entender as relações complexas e dinâmicas que ocorrem entre os agentes envolvidos com esta atividade que ao mesmo tempo em que gera ganhos sociais também é propagadora de impactos ambientais e assim, deve ser profundamente investigada e que se busquem modelos de gestão cada vez mais preocupados com ganhos competitivos mas fundamentalmente sintonizados com a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, K. *The concept of corporate strategy*. Homewood: McGraw-Hill, 1987.
- ALBUQUERQUE, Lima. *Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações*. São Paulo: Atlas, 2009.
- BARBOSA, Francisco Vidal. Competitividade: conceitos gerais. In: RODRIGUES, Suzana Braga et alii. *Competitividade, alianças estratégicas e gerência internacional*. São Paulo: Atlas, 1999.
- BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega. *Práticas ambientais, competitividade e sustentabilidade: um estudo exploratório em empresa do setor sucroalcooleiro no município de Pedras de Fogo – PB*. Tese. (Doutorado em Recursos Naturais) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande/PB, 2010, 261 p.
- BEST, J. W. *Como investigar en educación*. 2. ed. Madrid: Morata, 1972.
- BUCKLEI, P. J., PASS, C.L., e PRESCOTT, K. *Measures of international competitiveness: A critical survey*. *Jornoul of Marketing Management*, v.4, n°2, 1988.
- CAMARGO, Mariângela Franco et al. *Gestão do Terceiro Setor no Brasil*. São Paulo: Futura, 2001.
- COUTINHO, L.G.; FERRAZ, J.C. (coord.). *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Editora da Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP: Papirus, 1994.
- DUARTE, E. *Manual de técnica para elaboração de monografias, dissertações e teses*. João Pessoa: UFPB, 2001.
- DRUCKER, Peter Ferdinand. *Administração de organizações sem fins lucrativos: princípios e práticas*. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.
- FALCÃO, Ricardo. *Elaboração de projetos e sua captação de recursos*. RFALCÃO Consultoria & Planejamento. Rio de Janeiro, 2002.

- FARINA, E. M. M. Q. *Abordagem Sistêmica dos Negócios Agroindustriais e a Economia dos Custos de Transação*. In: FARINA, E. M. M. Q. et al. (1997). *Competitividade: Mercado, Estado e Organizações*. São Paulo: Editora Singular, 1997.
- FONTANELLA, Lygia. *Sustentabilidad de las Organizaciones Sin Fines de Lucro. Global Philantropy. Synergos*. Disponível em: <_ HYPERLINK <http://www.synergos.org/globalphilantropy/00/sustentabilidad.htm> <http://www.synergos.org/globalphilantropy/00/sustentabilidad.htm>>. Acesso em: 10 de jul. de 2014.
- GIL, A.C. *Método e técnica de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2000.
- GONSALVES, Elisa Pereira. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. Campinas, SP: Alínea, 2001.
- GONZAGA, A.M.; KIRSCHNER, A.M. *Aspectos da geração de valor compartilhado através da responsabilidade socioambiental empresarial estratégica*. In: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2010.
- GRAYSON, D; HODGES, A. *Compromisso social e gestão empresarial*. São Paulo: Publifolha, 2002.
- Grupo de Instituições Fundações e Empresas (GIFE). *O que é Investimento Social Privado*. Disponível em: <<http://www.gife.org.br/investimento.asp>>. Acesso em: 15 de jul de 2014.
- INSTITUTO ETHOS. *Responsabilidade Social das empresas – percepção do consumidor brasileiro em 2001*. Disponível em: http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/publicacoes/outras_publicacoes/consumidor_2001/consumidor_2001.pdf. Acesso em: 17 de jul de 2014.
- MACHADO-DA-SILVA, Clovis L.; e FONSECA, Valéria Silva da. *Competitividade Organizacional: conciliando padrões concorrenciais e padrões institucionais*. In: VIEIRA, Marcelo Milano Falcão et alii. *Administração contemporânea: perspectiva estratégicas*. São Paulo, Atlas, 1999.
- Marconi, Marina de Andrade e Lakatos, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.
- MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. *Responsabilidade social e cidadania empresarial: administração do terceiro setor*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. *Gestão da responsabilidade social corporativa: o caso brasileiro*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001
- PAES, José Eduardo Sabo. *Fundações e Entidades de Interesse Social: Aspectos jurídicos, administrativos, contábeis e tributários*. 2. ed. Brasília: Brasília Jurídica, 2000.

- PESSOA, Raimundo Wellington Araújo *et al.* *Estratégia e vantagem competitiva da responsabilidade social empresarial. Gestão e Regionalidade*, v. 25, n. 74, mai-ago, 2009.
- PORTER, M. E.; KRAMER, M. *The competitive advantage of corporate philanthropy*. Harvard Business Review, December, 2002.
- PRESTES, Maria Luci de Mesquita. *A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia*. 2 ed. ver. Atual. e ampl. – São Paulo: Rêspel, 2003.
- SAIIA, D. H.; CARROLL, A. B.; BUCHHOLTZ, A. K. *Philanthropy as strategy: when corporate charity “begins at home”*. Business and Society, 42(2), 169-202, 2003.
- SALAMON, Lester. *Estratégias para o Fortalecimento do Terceiro Setor*. in:IOSCHPE, Evelyn Berg. 3º Setor: desenvolvimento social sustentado. São Paulo, 1997. p.89-111
- SANTOS, Claudinete de Fátima S.O.; SILVA, Minelle Enéas da. *Abordando estrategicamente a responsabilidade socioambiental empresarial: uma perspectiva operacional por meio do sistema de gestão integrado*. In: ANAIS SIMPOI, 2011.
- SCHMITT, Camila da Silva; HAYDE, Cristian Tadeu von der; DREHER, Marialva Tomio. *Sustentabilidade como vantagem competitiva: uma análise bibliométrica*. Estratégia & Negócio, v.6, n.2, p. 157-176, mai. /ago.2013.
- SILVA, Minelle Enéas; BALBINO, Débora Prazeres. *Criando vantagem competitiva sustentável: a responsabilidade socioambiental empresarial à luz da visão baseada em recursos*. Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE, v.12, n. 1, p. 29-53, jun./mar.2013.
- THOMPSON Jr., Arthur, STRICKLAND III, A.J. *Planejamento estratégico: elaboração, implementação e execução*. São Paulo: Pioneira, 2000.
- TRUJILLO FERRARI, Alfonso. *Metodologia da ciência*. 3. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.
- VASSALLO, Cláudia. *Um Novo modelo de negócios*. Revista Exame: guia da boa cidadania corporativa, São Paulo, ed. 728, p. 8-11, dez 2000a.
- VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2003
- VOIGT, Léo. *Responsabilidade social e investimento social privado não são a mesma coisa*. In: Congresso Nacional sobre investimento social privado, 2. 2002, Fortaleza. Anais eletrônicos...São Paulo: GIFE, 2002. Palestra. Disponível em: <
<http://www.gife.org.br/congresso2002/palestras/leovoigt.ppt>>. Acesso em 20 de jul. de 2014.

AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA AMBIENTAL: UM ESTUDO EM INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS – PB

BEZERRA, Douglas Oliveira, Graduado em Administração

BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega, Dra.

GALVÃO, Cynthia Brígida Mareco, Graduada em Administração

BARBOSA, Erivaldo Moreira, Dr.

RESUMO

No atual cenário de negócios a preocupação com a gestão ambiental passou a fazer parte das estratégias empresariais. O tema é discutido em todos os meios, seja na mídia, nas escolas, nas empresas, no governo, ou em todas as partes da sociedade. O interesse e a importância do assunto trouxeram novas formas de gestão para o setor empresarial. Este tema possibilita que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhoria contínua ao longo do tempo. Consiste no planejamento de suas atividades, com intenção em eliminar ou minimizar os impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas. Foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva por meio do método indutivo em indústrias dos setores têxtil, móveis e alimentos na cidade de Cajazeiras-PB que tem como importância entender que a empresa sendo um ente potencialmente poluidor do meio ambiente tem um papel importante a desempenhar no sentido de adotar em sua estratégia práticas que minimizem os impactos ambientais advindos do seu sistema de negócios. Para o alcance desse objetivo, utilizou-se o modelo Estrutura-Condução-Performance-Ambiental. Os resultados constataram que as empresas apresentam uma condução ambiental intermediária e um posicionamento estratégico oportunista. Para o alcance de um posicionamento responsável é imprescindível que as empresas passem a adotar modelos ambientais mais condizentes com essa postura, a exemplo de um Sistema de Gestão Ambiental pautado na ISO 14001.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Impactos Ambientais. Sustentabilidade.

ABSTRACT

In the current business scenario, concern for environmental management has become part of business strategies. The topics discussed in all media, whether in the media, schools, businesses, government, and in all parts of society. The interest and importance of the subject brought new forms of management for the corporate sector. This theme enables the organization to achieve the level of environmental performance for her determined and promotes continuous improvement over time. Consists in planning their activities with the intent to eliminate or minimize impacts to the environment through preventive actions. We performed an exploratory and descriptive research through the inductive method in industries of textile, furniture and food in the city of Cajazeiras-PB which is important to understand that the company is an entity potentially polluting of the environment has an important role to play in sense to adopt its strategy practices that minimize the environmental impacts arising from your business system. To achieve this goal, we used the model Structure-Conduct-Performance-Environmental as Barbosa (2010) adapted from Abreu (2011). The results showed that firms have an in environmental performance and strategic position in opportunistic. To achieve a responsible position is essential that companies start to adopt environmental models more consistent with this stance, the example of an environmental management system guided by the ISO 14001.

Keywords: Environmental Management. Environmental Impacts.Sustainability.

INTRODUÇÃO

A corrida em direção à responsabilidade ambiental empresarial vem sendo iniciada por pressões de diversas naturezas, que tendem a trazer grandes benefícios sociais e impactos na forma de gestão. Pressões que levam as empresas a se adaptarem na forma de se comportar mediante o mercado, a sociedade e o meio ambiente, fazendo com que não deixem de lado seu potencial competitivo no mercado em que estão inseridas. Mas, existem as empresas que não esperam a ação de fatores externos para a mudança e utilização devida dos recursos e preocupação com o meio ambiente. Muitas delas tomam a iniciativa e criam estratégias, aumentando assim seu potencial de venda, diferenciando seu produto/serviço dos demais e agregando valor ao mesmo, e fazendo com que a sociedade e os consumidores tenham uma visão de uma empresa diferenciada, uma empresa sustentável.

Parte-se da premissa de que as demandas das partes interessadas, os impactos ambientais, a legislação ambiental, aliados às práticas ambientais representam elementos de suma importância no sentido de contribuir para um posicionamento ambiental responsável.

Neste sentido, delinea-se o seguinte problema de pesquisa: como a estratégia de gestão ambiental adotada pelas Indústrias de transformação em Cajazeiras – PB podem contribuir para um posicionamento ambiental responsável?

Sendo assim, este trabalho tem como objetivos: Avaliar como a estratégia ambiental utilizada pelas indústrias de transformação em Cajazeiras – Paraíba podem contribuir para um posicionamento ambiental responsável. De forma específica pretende: apresentar o modelo Estrutura Conduta *Performance* – Ambiental; identificar a conduta ambiental das empresas; descrever os impactos ambientais dos setores pesquisados; definir o posicionamento estratégico das empresas pesquisadas.

CONCEITO DE ESTRATÉGIA

Ansoff (1990), define a estratégia como um conjunto de regras de decisão para guiar o comportamento de uma empresa. A estratégia começa com uma visão de futuro para a empresa, como também, a definição de seu campo de atuação, na habilidade de previsão de possíveis reações às ações empreendidas e no direcionamento que levará ao crescimento.

Conforme conceitos supracitados a estratégia é a forma de planejamento e execução de ações e de exploração de condições que sejam apropriadas para que a empresa alcance seus objetivos.

Estratégia é o conjunto de critérios de decisão escolhido pelo setor estratégico da organização para dirigir de forma determinante e durável as atividades da empresa. (MARTINET, 1984).

Estratégia é da forma de pensar no futuro, integrada no processo decisório, que deve ser elaborada baseada em um processo formal para que realmente a organização possa alcançar seus devidos objetivos. Definição dos meios para alcançar os objetivos de acordo a um conjunto de restrições do ambiente.

Para Chiavenato e Sapiro (2009, p. 4), a estratégia é “um curso de ação escolhido pela organização a partir da premissa de que uma futura e diferente posição poderá oferecer ganhos e vantagens em relação à situação presente.”

De acordo com Mintzberg, Ahlstrande e Lampel (2000), a estratégia não é um conceito único e acabado. Partindo desse raciocínio, adotou, então, cinco definições formais de estratégia: os 5P's da Estratégia, a saber: estratégia como plano (*plan*): algum tipo de curso conscientemente pretendido de ação, uma diretriz para lidar com uma determinada situação; estratégia como pretexto (*ploy*): trata-se de uma forma para enganar a concorrência. A organização induz seus competidores a terem uma percepção errônea de seus movimentos competitivos; estratégia como padrão (*pattern*): A estratégia é a "consistência no comportamento", pretendida ou não, especialmente em um fluxo de ações. Muitas empresas utilizam esta estratégia, pois a consistência gera confiabilidade, atributo valioso para o mercado; estratégia como posição (*position*): É a maneira como a organização se posiciona perante o ambiente externo (clientes, fornecedores, concorrentes, governo, sindicatos etc.) e interno (empregados, acionistas, administradores etc.); estratégia como perspectiva (*perspective*): o seu conteúdo consiste não apenas de uma posição escolhida, mas de uma maneira enraizada de perceber o mundo.

Entre os estudiosos da área o tema estratégia já é bem consolidado, porém o conceito de estratégia ambiental e a sua incorporação na estrutura da empresa surge a partir das demandas de vários públicos, como vistos anteriormente, de não mais aceitarem as práticas empresariais desvinculadas das práticas ambientais. Segue alguns conceitos acerca de estratégia ambiental, tema central dessa monografia.

ESTRATÉGIA AMBIENTAL

Greeno e Robinson (1992) relatam que as estratégias ambientais são necessárias não apenas para obter vantagem competitiva, mas também para a busca da excelência, seja em nível de *performance*, lucratividade e crescimento. Nessa perspectiva, as questões ambientais passam a ser vistas não só como custos, mas também oportunidade e ganho de mercado.

De acordo com Donaire (1999) a estratégia ambiental pode conduzir a vantagens competitivas. São muitos os motivos pelos quais as empresas sentem-se encorajadas a se tornarem ambientalmente

responsáveis, tais como: sentido de responsabilidade ecológica; requisitos legais; salvaguarda da empresa; imagem proteção de pessoal; pressão de mercado; qualidade de vida; lucro.

Para avaliar a estratégia ambiental na empresa, este estudo irá se guiar pela adaptação do modelo de Abreu (2001) realizado por Barbosa (2010).

METODOLOGIA

O método de pesquisa foi o indutivo, pois partiu do entendimento da estratégia ambiental adotada por cada empresa pesquisada para se chegar a compreensão do comportamento ambiental dos setores pesquisados.

Quanto aos fins, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória, uma vez não existir na região estudada nenhuma pesquisa que explore a estratégia ambiental no setor industrial; descritiva, no sentido que explana as características das empresas nas áreas de Administração Geral, Administração Jurídico; Financeira, Recursos Humanos; Produção e Manutenção; Marketing e Distribuição. (VERGARA, 1999).

A pesquisa exploratória, conforme Collis e Hussey (2005, p.24), “é realizada sobre um problema ou questão de pesquisa quando há pouco ou nenhum estudo anterior que possamos buscar informações sobre a questão ou problema”.

Os sujeitos da pesquisa, ou seja, as pessoas que responderam ao formulário utilizado na pesquisa foram os donos das empresas dos setores têxtil, alimentício (fabricante de doces) e móveis, escolhidos de forma não probabilística e por acessibilidade.

O instrumento da coleta de dados foi o formulário, que segundo Lakatos e Marconi (2007) é um meio de coleta caracterizado pela presença do pesquisador, para o auxílio necessário na hora do preenchimento, dentre outras vantagens proporciona: contato pessoal maior, facilidade de aquisição, flexibilidade.

O formulário utilizado foi adaptado de Abreu (2001) e Barbosa (2010) e divide-se em duas partes. Na primeira parte, as empresas são analisadas conforme sua conduta ambiental, observando os setores (administração geral, parte jurídica, marketing, finanças, compras, pesquisa e desenvolvimento,

produção e manutenção e distribuição); e na segunda parte, analisou-se a *performance* ambiental, que foi avaliada observando-se dois períodos por meio de variáveis de compartimento ambiental como: água, ar, solo, fauna, flora e recursos naturais, onde para cada compartimento foram definidos os indicadores de avaliação.

O tratamento dos dados foi realizado por meio de uma análise qualitativa e quantitativa, onde em primeira instância realizou-se estudos bibliográficas que pudessem auxiliar na análise, tendo como resultado comparações entre diversos autores sobre o tema em estudo. Num aspecto quantitativo fez-se necessário a tabulação dos dados para que houvesse melhor entendimento e análise das questões estabelecidas. Ainda foram utilizados parâmetros e pesos que subsidiaram a análise.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Avaliação Da Conduta Ambiental Das Empresa

A maioria das empresas pesquisadas não tem uma pessoa responsável somente pelo gerenciamento ambiental, tendo como foco outros setores, onde tal responsabilidade é dividida por todos que atuam dentro da organização.

A pessoa responsável pelo gerenciamento ambiental está diretamente ligada ao gerenciamento dos impactos causados e dos benefícios gerados ao meio ambiente. Tal responsável deve decidir qual a melhor forma de tratar qualquer questão que seja relacionada à sua área para que o resultado da empresa seja otimizado.

Todas as empresas em estudo disseram que a gerência é nível mais elevado para tratar as questões ambientais. Mas, estas decisões, sendo analisadas apenas no nível da gerência talvez contribuam para o seu enfraquecimento. O ideal seria que tais questões fossem tratadas pelo nível mais alto da organização, no caso, a presidência.

As empresas estudadas vêm às questões ambientais como fator primordial para todo e qualquer processo que possa realizar, pois é através do meio ambiente que a maioria delas consegue os recursos naturais para a produção de seus produtos.

No estudo realizado, pode-se perceber que a maioria das empresas não possuem uma política ambiental escrita, tomam suas decisões sem o conhecimento de algo escrito relacionado a essa área, sendo que a política ambiental avalia o desempenho ambiental global pautada por intenções e princípios, o que exige ação e estabelecimento de objetivos e metas ambientais.

É através da política ambiental que a empresa é guiada em momentos decisivos, nada mais é do que um documento que comprove que a empresa tem tal responsabilidade para que possa mostrar a todos os *stakeholders* como ela atua em relação a tal tema.

Apenas 40% das empresas possuem uma política ambiental escrita e os compromissos assumidos por elas estão ligados a atender as exigências da legislação (empresa B) e em tratar assuntos que sejam de grande importância para a cadeia produtiva da empresa, como a venda de resíduos a terceiros (empresa A).

Para todas as empresas, os fatores primordiais que influenciam na definição estratégica são a comunidade local e os clientes do mercado externo, ambos, tido como maioria na primeira e segunda posição. E os de menor importância para as empresas estudadas foram, as organizações não governamentais e os acionistas.

Pode-se dizer que as empresas estão cada vez mais preocupadas com os fatores que estão diretamente ou indiretamente ligadas a suas atividades, no caso, das pessoas que vivem perto da localidade de atuação da produção, assim como, com os clientes que consomem seus produtos.

Por meio desse estudo pode-se perceber que a maioria das empresas conhece a Legislação Ambiental, fator de grande importância para o cumprimento e realização das atividades da organização.

O Estado utiliza da legislação ambiental com o intuito de proteger a saúde das pessoas devido à contaminação ambiental oriunda das empresas e também para preservação do bem comum. Ainda acrescenta que a legislação brasileira tem uma visão ampla do meio ambiente, dando-lhe total proteção de maneira integral como sistema ecológico integrado.

As empresas, em sua maioria (80%) fazem o acompanhamento da Legislação Ambiental através de uma pessoa responsável pela área de meio ambiente. Apenas uma empresa em estudo que não acompanha a regulação, mostrando-se, de certa forma, fragilizada por não ter o conhecimento da

legislação, o que pode levar a algumas punições devido ao não exercício de suas atividades perante o cumprimento da lei.

Apenas uma das empresas não realizou nenhum tipo de investimento relacionado com a questão ambiental para o cumprimento da legislação. As empresas A e B optaram por investir no controle dos resíduos sólidos; a empresa C, investiu no controle da emissão atmosférica; e a empresa D, em um caso específico da organização, o controle de poeira.

Apenas quatro das empresas estudadas definem o volume de investimento na área ambiental. Duas delas com base nos seus objetivos e metas, uma com base na legislação ambiental, e a outra com base nos projetos internos. O restante, no total de 40% não fazem um planejamento orçamentário para investir na área ambiental.

A maioria das empresas possuem um programa de educação ambiental. A maioria delas realiza palestras para que os funcionários e toda a organização possa ter conhecimento de tal área. Um percentual expressivo (40%) das empresas utiliza o programa 3R (Reciclar – Reusar – Reutilizar).

Todas as empresas fazem o treinamento no programa de educação ambiental definido, umas com mais frequência, semanal (empresa B), outras com menos, no caso da empresa E que só faz anualmente.

A maioria das empresas não aplica nenhum tipo de exigência dos seus parceiros de negócios relacionados à questão ambiental. Apenas 40% delas, tem uma exigência com os fornecedores. A exigência para que os seus fornecedores sejam portadores de certificações ambientais, faz com que as empresas se tornem unidades produtivas respeitadas com o meio ambiente.

A maioria (80%) das empresas diz estar implementando um sistema de gestão ambiental, mas sem registro, ou seja, não certificável. Segundo autores, um sistema de gestão ambiental (SGA) como um conjunto de atividades que se caracteriza por ter como objetivo prevenir problemas ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento. Pode ser definido também como um conjunto de procedimentos para conduzir uma organização, obtendo assim, um melhor relacionamento com o meio ambiente.

Os principais fatores, em sua grande maioria, que levariam as empresas a adotarem um Sistema de Gestão Ambiental seriam, em ordem de prioridade: a preocupação com a imagem da empresa no mercado e o atendimento a legislação.

Só há uma única empresa que diz não precisar adotar um Sistema de Gestão Ambiental, isso porque acredita que sua atividade produtiva não tenha impactos sobre o meio ambiente, porque não sofre pressão da Legislação e nunca foi fiscalizada por um órgão responsável, também não conhece o funcionamento de um sistema desse nível, assim como, não dispõe de recursos financeiros para tratar de tais questões.

A maioria das empresas afirma que os principais benefícios da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental seriam a redução de custos e a melhoria da imagem, tendo outros fatores numa descendência de importância. Assim, como fator menos importante tais empresas colocaram que o aumento das exportações não seria afetado de forma alguma e não seria visto como um benefício primordial para as empresas estudadas.

As empresas em estudo disseram que as maiores dificuldades, caso fossem implementar um SGA seriam: o estabelecimento de um canal de comunicação com as partes interessadas, um treinamento de educação ambiental na empresa para melhoria de suas atividades, a identificação dos impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, pois muitas não têm o conhecimento do quanto suas atividades são prejudiciais ao ambiente e a minimização dos impactos ambientais.

Na pesquisa apenas uma das empresas não tem nenhum conhecimento em relação à questão ambiental e assim não faz avaliação dos impactos ambientais referentes a sua produção. 40% das empresas avaliam os impactos ambientais de suas atividades através de órgãos como AGEVISA, IBAMA e SUDEMA, e o restante continuamente através do levantamento dos aspectos e impactos ambientais significativos.

Algumas das empresas estudadas não realizam auditorias internas na organização por não sofrer pressões do órgão de fiscalização, por achar que a gestão ambiental não é tão importante como as demais áreas da empresa, fazendo com que tenham outras prioridades e também por acreditar que suas atividades não geram impactos ambientais.

A auditoria ambiental é um instrumento de gestão que abrange uma avaliação sistemática e objetiva sobre a empresa, a sua gestão ambiental, visando o auxílio ao meio ambiente, facilitando o controle das práticas ambientais e avaliando a compatibilidade com as demais políticas da empresa.

Quando indagadas acerca da performance ambiental, as áreas que mais se destacaram no sentido de se estabelecer padrões mínimos de performance ambiental foram as de resíduos sólidos, água, energia elétrica e ruído.

Os resultados mostraram que 40% das empresas estudadas não possuem indicadores de *performance* ambiental, o que de certa forma, pode gerar uma desvantagem em relação às outras empresas, por elas terem esse conhecimento mais visível, facilitando assim, a tomada de decisão na área ambiental. Essas empresas justificam essa atitude porque não vêm importância em estabelecer tais indicadores e porque nunca houve uma exigência dos órgãos fiscalizadores. Contudo, nota-se a grande importância que há em os fiscalizadores executarem suas atividades de forma mais objetiva, mostrando a real necessidade para as empresas.

A maioria das empresas têm executado ações de alterações de processo devido à oportunidade de ganhos financeiros considerando a variável ambiental, seja através da identificação de subprodutos que não alteram de forma alguma o processo produtivo, ou através da venda de rejeitos (resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos) após alterações de processo.

Nenhuma das empresas sofreram exigências ambientais dos clientes. Dias (2011) relata que o mercado seja ele local, regional, nacional ou global também exige das empresas uma postura ambiental mediante suas ações. Nesse caso, as empresas devem aceitar e estimular o controle ambiental sobre suas próprias operações.

Apenas 40% das empresas produzem relatórios apresentando a *performance ambiental*, apesar da grande maioria das empresas acreditarem que a preocupação com a *performance* ambiental possa gerar vantagem competitiva. Apenas 40% delas não vêm tais aspectos como uma vantagem de negócios.

A organização pode utilizar de iniciativas ambientais para aprimorar seu contexto competitivo, isto é, a qualidade do ambiente de negócios nos locais que a empresa opera. Focar no contexto permite à empresa aumentar suas potencialidades no apoio de ações de responsabilidade socioambiental empresarial e contribuir com a sociedade de maneira estruturada.

Os principais impactos ambientais das atividades, produtos ou serviços considerados pela maioria das empresas foram energia elétrica e ruído.

Análise Da Performance Ambiental Da Empresa

O monitoramento dos aspectos ambientais das empresas pode ser evidenciado por meio dos investimentos e melhorias ambientais que as empresas realizaram nos últimos dois anos.

Assim, as empresas A, B e D procuraram investir em filtros para que pudessem filtrar algum resíduo que não fosse reutilizado nas suas atividades produtivas, bem como nas instalações elétricas para diminuir o uso com a produção. A empresa C, procurou investir apenas nas instalações elétricas, pois segundo o responsável é o indicador de alto grau em sua atividade. Já a empresa E não fez nenhum tipo de investimento na área de meio ambiente. E a empresa F, realizou investimentos tanto mediante consumo de energia elétrica, onde procurou otimizar a utilização da luz natural do ambiente através de janelas, como no consumo de água, pois fez um poço para coleta de água.

Conforme metodologia aplicada, as pressões da estrutura dos setores pesquisados foi observada por meio dos impactos ambientais do processo produtivo, da legislação ambiental aplicável e das exigências ambientais das partes interessadas.

- Principais impactos ambientais dos setores pesquisados

O impacto ambiental das atividades têxteis dizem respeito ao elevado consumo de energia elétrica e de água de processo, gerando alta toxidez e carga orgânica. Ainda segundo a autora, esta atividade concorre para a propensão a incêndios nos depósitos de matéria-prima e nas fiações, bem como a contaminação com metais pesados dos corpos receptores.

Os três principais impactos ambientais das atividades, produtos ou serviços das empresas considerados pelos entrevistados foram para a empresa A: energia elétrica, ruído e exaustão dos recursos naturais; para a empresa B: energia elétrica, exaustão dos recursos naturais e ruído; empresa C: ruído, destruição da camada de ozônio e energia elétrica; empresa D: energia elétrica, ruído e exaustão dos recursos naturais, empresa E: energia elétrica, ruído e exaustão de recursos naturais; empresa F: energia elétrica, ruído e exaustão de recursos naturais.

Assim, os principais impactos ambientais das atividades, produtos ou serviços das empresas são energia elétrica e ruído.

- Legislação ambiental

Conforme pesquisa de campo as empresas em estudo não sofreram nenhuma multa/notificação dos órgãos de fiscalização ambiental nos últimos dois anos. Assim, como entendimento de Barbosa (2010) em sua pesquisa no setor sucroalcooleiro, com resultado idêntico ao dessa pesquisa para essa dimensão, esse resultado pode indicar uma incipiente fiscalização dessas atividades pelos órgãos competentes.

- Exigências ambientais das partes interessadas

Para a maioria dos entrevistados, as partes interessadas que mais influenciam na definição estratégica da empresa são a comunidade local e os clientes do mercado externo, ambos, tido como maioria na primeira e segunda posição. E os de menor importância para as empresas estudadas foram, as organizações não governamentais e os acionistas e nenhuma das empresas sofrem exigências ambientais dos clientes.

POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DAS EMPRESAS

O posicionamento estratégico das empresas, conforme modelo adotado é obtido quando se observa a correlação da pressão da estrutura dos setores com a conduta ambiental da empresa.

Assim, a pesquisa de campo sinalizou que os impactos ambientais dos setores pesquisados são baixos, não existe uma fiscalização atuante dos órgãos competentes no que se refere à legislação ambiental e as exigências ambientais das partes interessadas podem ser considerados baixos na em todos os setores pesquisados.

CONDUTA AMBIENTAL DAS EMPRESAS

As discussões acima apresentam os resultados que permitem avaliar a conduta ambiental das empresas estudadas de acordo com o setor em que atuam. Assim, quando se correlaciona as pressões da estrutura da indústria com a conduta ambiental das empresas obtém-se um posicionamento estratégico oportunista, que significa que a empresa está submetida a uma baixa pressão da estrutura da indústria e apresenta uma conduta intermediária.

Ao observar o posicionamento estratégico por setores, constatou-se que os setores têxtil e alimentício também apresentaram um posicionamento oportunista. O setor moveleiro foi representado por uma única empresa e apresentou um posicionamento indiferente.

O posicionamento estratégico das empresas pesquisadas, conforme critérios adotados na pesquisa pode ser considerado oportunista. Uma empresa com esse posicionamento busca uma vantagem competitiva que já foi alcançada pelas concorrentes. Seria mais apropriado que mesmo a empresa sendo submetida à baixa pressão da estrutura da indústria, apresentasse uma conduta ambiental forte, pois as empresas que introduzem pioneiramente a variável ambiental em sua estrutura de negócios estão mais aptas a conseguirem ganhos competitivos, tais como: redução de custos totais; imagem positiva perante órgãos ambientais, poder público, clientes; dentre outros.

Quando se observa os setores de forma isolada, as empresas do setor têxtil e alimentos também apresentaram um posicionamento oportunista. A empresa do setor de móveis, por sua vez, apresentou um posicionamento indiferente, que implica que a empresa apresenta uma conduta ambiental fraca e está vinculada a baixas pressões da estrutura da indústria, o que corresponde a não influência da variável ambiental na definição estratégica da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia ambiental utilizada pelas indústrias de transformação em Cajazeiras – Paraíba foi avaliada nesse estudo por meio do modelo Estrutura – Conduta – Performance-Ambiental (ECP-AMBIENTAL) de Abreu (2001).

O ECP-AMBIENTAL pode ser visto como uma ferramenta que auxilia a tomada de decisão no que se refere ao posicionamento das empresas e ainda contribui no sentido de ajudá-las a desenharem o seu posicionamento estratégico futuro.

Esse modelo busca entender a qualidade da gestão ambiental na organização tendo em vista seu comportamento com o sistema de negócios nas áreas estratégicas: pesquisa e desenvolvimento, compras, produção e manutenção, administração (geral financeira, jurídica e de recursos humanos), marketing e distribuição. Chama a atenção para os impactos ambientais inerentes ao processo produtivo, como a legislação ambiental e as exigências ambientais das partes interessadas,

classificando-os em baixa ou alta. Ainda classifica a conduta ambiental em três perfis quando da interpretação dos dados, conduta fraca, intermediária e forte. E por fim, as pressões da estrutura da indústria em confronto com a conduta ambiental da empresa determinam um dos seguintes posicionamentos estratégicos: derrotada, sofrível, responsável, indiferente, oportunista e pioneira.

Com a aplicação do modelo, pode-se demonstrar que uma postura que possa contribuir com um melhor posicionamento estratégico responsável para as empresas deve estar atrelado a uma alta pressão da estrutura da indústria e uma conduta ambiental forte. Logo, as empresas tendo em vista uma conduta ambiental forte faz-se necessário que elas ampliem os seus indicadores ambientais, isso pode ser possível a partir do momento que elas possam estar implantando em seu sistema de negócios, modelos com o Sistema de Gestão Ambiental conforme a ISO 14001 que de um forma geral permite a empresa avaliar os aspectos e impactos ambientais inerentes a sua atividade.

Através desse estudo pode-se concluir que o posicionamento estratégico das indústrias de transformação em Cajazeiras é classificado como oportunista, pois apresenta uma conduta ambiental intermediária e uma baixa pressão da estrutura da indústria.

Os resultados da pesquisa devem despertar interesse para futuras pesquisas na área. Assim, para o avanço do conhecimento científico, sugere-se que a metodologia aplicada nessa pesquisa seja verificada em outras empresas e outros setores produtivos, com uma possível ampliação dos indicadores de conduta e *performance* ambiental para verificação do posicionamento estratégico ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. S. de. *Modelo de avaliação da estratégia ambiental: uma ferramenta para a tomada de decisão*. Tese (Doutorado em Engenharia de produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2001, 218 p.
- ANSOFF, H. I. *Do planejamento estratégico à administração estratégica*. São Paulo: Atlas, 1990.
- BARBOSA, M. F. N. *Práticas ambientais, competitividade e sustentabilidade: um estudo exploratório em empresa do setor sucroalcooleiro no município de Pedras de Fogo – PB*. 2010. 261 f. Tese

(Doutorado em Recursos Naturais)–Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. *Planejamento estratégico*. Fundamentos e aplicações - da intenção aos resultados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em Administração*: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2005.

DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1999.

GREENO, J. L.; ROBINSON, S. N. *Rethinking corporate environment management*, 1992.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINET, A. C. H. *Management stratégique: organization et politique*, McGraw-Hill, 1984.

MINTZBERG, H; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

VERGARA, S. C, *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 1999.

CRESCIMENTO ECONÔMICO E EXCLUSÃO SOCIAL EM BACABEIRA-MA

Rosalva de Jesus dos REIS
Doutoranda do PPG em Políticas Públicas da UFMA
Prof.^a do Departamento de História e Geografia da UEMA
rosalvareis@oi.com.br

Ulisses Denache Vieira SOUZA
Mestre em Sensoriamento Remoto pelo INPE
Professor EBTT do Colégio Universitário da UFMA
ulissesdenache@hotmail.com

Amanda Diniz SANTOS, Licenciada em Geografia pela UEMA
Amandadiniz87@gmail.com

Weskley Sander Silva de ALMEIDA
Graduando do Curso de Geografia da UEMA
wekleysandes@gmail.com

RESUMO

A promessa de implantação de um grande projeto econômico e o início de suas obras foi responsável por inúmeras transformações no município de Bacabeira-MA. Aborda-se a situação socioeconômica do município antes do início das obras; os motivos que levaram à escolha do município para a instalação do empreendimento; a visão institucional sobre o projeto; e as transformações sociais provocadas, com foco no povoado Val Paraíso. Povoado este formado por famílias deslocadas da área onde seria construída a Refinaria Premium I da PETROBRAS. A pesquisa, realizada entre 2013 e 2015 pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento Regional e Sustentabilidade (GEDERS/UEMA) e Colégio Universitário (COLUN/UFMA), recebeu auxílio da Fundação de Amparo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA). Os procedimentos metodológicos utilizados foram Pesquisa bibliográfica, Pesquisa documental, compreendendo levantamento da documentação cartográfica e de sensoriamento remoto que focalize o município de Bacabeira-MA, realização das etapas de pré-processamento dos dados de sensoriamento remoto (tratamento das imagens de Satélite); realização de entrevistas e registro fotográfico. Mostra-se como se repetem modelos de implantação de grandes empreendimentos econômicos que não contemplam as aspirações da população local, modificam suas vidas em nome de um crescimento econômico que, neste caso, não se realizou.

Palavras-chave: Bacabeira-MA. Projeto econômico. Refinaria Premium I. Populações deslocadas.

ABSTRACT

The promise of deploying a big economic project and the beginning of its works was responsible for many changes in the city of Bacabeira-MA. The socio-economic situation of the municipality before the beginning of works; the reasons for deciding in favor of the municipality for the installation of the project; the institutional vision on the project; and the brought about social change are to be approached, focusing on the settlement called Val Paraizo, which is formed by displaced families in the area where PETROBRAS's Premium I Refinery would be built. The survey, conducted between 2013 and 2015 by the Study Group on Regional Development and Sustainability (GEDERS/UEMA) and the University's School (COLUN/UFMA), received aid from the Foundation for Support to Scientific and Technological Development of the State of Maranhão (FAPEMA). The methodological procedures used were bibliographic search, documental search, comprising survey of cartographic documentation and remote sensing that focuses the municipality of Bacabeira-MA, realization of the pre-processing of remote sensing data (treatment of satellite images); interviews and photographic record. It is shown the way deployment models of major economic enterprises repeat themselves as they do not address the aspirations of local people who change their lives in the name of economic growth which, in this case, did not take place.

Keywords: Bacabeira-MA. Economic project. Premium I Refinery. Displaced populations.

INTRODUÇÃO

O município de Bacabeira está situado no norte do Estado do Maranhão, na mesorregião Norte e microrregião de Rosário. Possui uma extensão territorial de 615.589 Km². Sua população absoluta em 2010 era de 14.929 habitantes e densidade demográfica de 24,25 hab/km² (IBGE, 2015). Foi criado em 1994 a partir do desmembramento do município de Rosário.

No início dos anos 2000 Bacabeira era um município pouco expressivo economicamente. Começou a ser citado na imprensa local e nacional a partir do anúncio, pelo governo do estado, de instalação de um grande empreendimento econômico da PETROBRAS composto de Refinaria, Usina Siderúrgica, Porto e Estaleiro Naval. Só a etapa de construção da Refinaria seria responsável pela

geração de 100 mil empregos diretos e indiretos e por efeito renda (FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2009).

A proximidade com a capital do estado, a baixa densidade demográfica, o fato de ser atravessada pelas BR-135 e MA-410, e Ferrovia Carajás - São Luís fez de Bacabeira uma opção à instalação de grandes empreendimentos face à resistência aos mesmos por diversos grupos sociais em São Luís (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009).

O início das obras de terraplanagem da futura Refinaria Premium I atraiu para o município pessoas e empresas. Diante deste cenário, *analisar as mudanças demográficas, espaciais e socioeconômicas ocorridas no município de Bacabeira a partir do ano 2000* foi o objetivo principal do projeto intitulado Bacabeira: um cenário em transformação. Aqui, apresentam-se os resultados de um plano de trabalho, do referido projeto, que contemplou os impactos sociais nas comunidades que viviam no local onde seria implantada a Refinaria Premium I. O projeto foi executado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento Regional e Sustentabilidade (GEDERS/UEMA) e Colégio Universitário (COLUN/UFMA) e contou com o auxílio da Fundação de Amparo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA). Contou-se com a colaboração de um técnico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do Maranhão (IBGE-MA)⁹⁹ na coleta de dados demográficos e econômicos no sítio do Instituto.

O trabalho demonstrará as transformações ocorridas nas comunidades dos antigos Povoados Pode Ser e Salva Terra, deslocadas em função das obras da Refinaria, que atualmente moram no Povoado Val Paraíso.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa foram:

- a) Pesquisa bibliográfica, constando de levantamento e análise da bibliografia;
- b) Pesquisa documental, compreendendo levantamento da documentação cartográfica e de sensoriamento remoto que focalize o município de Bacabeira-MA;
- c) Quantificação e representação dos dados obtidos através dos trabalhos de campo;
- d) Realização das etapas de pré-processamento dos dados de sensoriamento remoto (tratamento das imagens de Satélite);

⁹⁹ José Reinaldo Barros Ribeiro Júnior. Tecnologista de Informações Geográficas e Estatísticas do IBGE/MA.

- e) Pesquisa em acervos da Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em especial em dados provenientes de técnicas de sensoriamento remoto que focalizasse o município de Bacabeira-MA;
- f) Validação e quantificação dos dados obtidos por imagens de satélite através dos trabalhos de campo;
- g) As imagens utilizadas foram um conjunto de imagens SPOT 2013, foram realizadas etapas de pré-processamento, incluindo correções atmosféricas e geométricas com procedimentos de registro, etapas de segmentação e posterior classificação de imagens que subsidiassem a análise espacial dos dados;
- h) Utilização de softwares (Sistemas de Informação Geográfica – SIG's) para criação de um modelo de banco de dados com as informações do projeto; Aquisição de dados em campo a partir do uso de um equipamento GPS de navegação Garmim GPS 76CSx, ambos com interface para SIG's;
- i) Entrevistas com:
 - Representante da Associação de Moradores do Povoado Val Paraíso, em 28/02/15;
 - a ex-Presidente da Colônia de Pescadores do município, em 24/05/14;
 - o Vice-Prefeito Municipal, em 10/01/14 e 22/01/14; o Assessor Jurídico do Município, em 16/05/14;
- j) Trabalho de campo para validação das informações levantadas.
- k) Registro Fotográfico.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A figura 1 possibilita identificar a extensão territorial que seria destinada às instalações da Refinaria Premium I. É uma extensão significativa se comparada a área total do município. O solo exposto corresponde a 78%, aproximadamente, da área total destinada ao empreendimento que estava em obras no período apresentado na imagem em agosto de 2013.

As famílias dos povoados ali existentes foram deslocadas, o ambiente foi totalmente modificado, as promessas de empregos para a população local foram frustradas. Os danos sociais e ambientais foram muito maiores que os benefícios pelo que seria um mega empreendimento da PETROBRAS em Bacabeira.

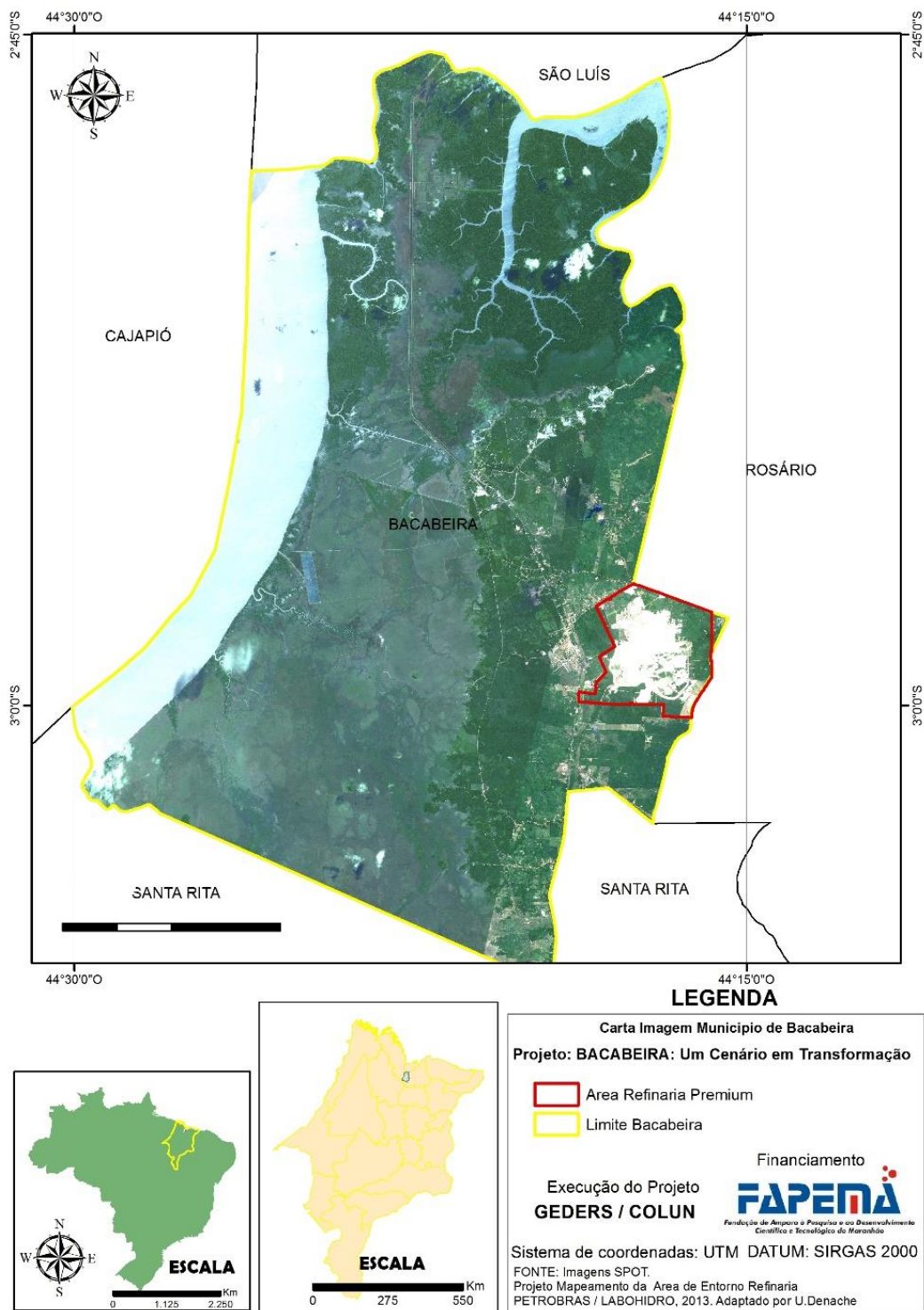


Figura 1 – Área da Refinaria Premium I

Dimensão Social

Quando os grandes empreendimentos econômicos se instalam nos lugares é comum haver grandes destaques para os benefícios econômicos, e muito pouco para seus impactos negativos. As comunidades locais que, via de regra, não são partícipes do processo decisório, é que são as mais atingidas.

Empreendimentos da envergadura da refinaria Premium I costumam atrair um contingente populacional significativo. Há necessidade de todo tipo de mão-de-obra, considerando o grau de qualificação necessário ao desempenho das diversas atividades. A população que chega, atraída pela possibilidade de oferta de emprego, traz consigo mudanças para o lugar. E a população do lugar sente, de forma direta ou indireta, as consequências destas mudanças (DAMIANI, 2001).

As obras iniciadas em Bacabeira, para construção da Refinaria Premium I, trouxeram profundas transformações. Algumas de caráter irreversível, para o ambiente natural e população local. Destacam-se aqui as seguintes:

- Populações Deslocadas

No local onde foram iniciadas as obras da Refinaria existiam alguns povoados denominados Pode Ser, Pequi e Salva Terra (Figura 2). As famílias que viviam nestes povoados tiveram que sair do lugar. Através de uma negociação direta com a Secretaria Estadual de Indústria e Comércio em 2010, via Defensoria Pública do Estado, as famílias foram relocadas para uma área próxima à Refinaria, no município de Rosário, limítrofe à Bacabeira.

Visitou-se a localidade denominada de Val Paraíso (Figura 3). Entre as promessas do governo para as famílias deslocadas estavam a construção de 01 Posto de Saúde, 01 Escola de Ensino Fundamental, 01 Centro Comunitário (com salão de eventos, vestiários, e salas para Ensino profissionalizante), 01 Unidade de Lazer (com um campo de futebol e uma quadra de futebol de salão) e 02 casas de farinhas). As edificações foram construídas, mas nunca funcionaram e estão se deteriorando.



Figura 2 – Realização de entrevistas em Val Paraíso

Fonte: Registro fotográfico da equipe do projeto.



Figura 3 – Edificações em Val Paraíso (creche-escola, quadra poliesportiva e posto de saúde)

Fonte: Registro fotográfico da equipe do projeto.

De acordo com o representante da Associação de Moradores entrevistado, no local de origem “existia a mata onde eram coletadas frutas como manga, bacuri, pequi, juçara. As famílias viviam da pesca e da roça”.

Em Val Paraíso, as casa são de alvenaria, cobertas de telhas e todos receberam um lote de 01 hectare. Mas, o que receberam do governo estadual não foi suficiente para manterem o mesmo modo de vida. E o que é pior, nem cogitam a possibilidade de retornar porque o ambiente foi totalmente modificado. Por exemplo, a vegetação foi totalmente devastada com a terraplanagem.

Entre os acordos não cumpridos, constantes no Termo de Compromisso de Conduta, assinado em 04/02/2010, estão:

São diretrizes do Projeto de Desenvolvimento Agrícola:

I – O planejamento e o gerenciamento de forma integrada, descentralizada e participativa do sistema produtivo, do uso do solo, do controle da água e da energia aplicada à agricultura, para gerar novas perspectivas de emprego, renda e desenvolvimento sustentável no âmbito da agricultura de base familiar, dando ênfase às dimensões econômica, social e ambiental.

Cláusula oitava: Neste ato o ESTADO-COMPROMISSÁRIO se obriga a construir e por em funcionamento, antes do remanejamento, os seguintes equipamentos sociais:

I - 01 Posto de Saúde;

II – 01 Escola de Ensino Fundamental;

III – 01 Centro Comunitário, dotado de salão de eventos, de vestiários de salas para ensino profissionalizante;

IV – Unidade de lazer com um campo de futebol e 01 quadra de futebol de salão;

V – 02 Casas de farinha Comunitárias.

Poucas famílias tiveram integrantes trabalhando nas obras, e os poucos que trabalharam foram em funções que requerem pouca qualificação profissional.

Observou-se um descontentamento geral com a constatação de que mudaram radicalmente em benefício de um bem maior que não se efetivou.

Até o dia 15/08/2015, data da última visita ao povoado, não se observou e não houve relatos de nenhuma ação efetiva do governo estadual no sentido de atender satisfatoriamente o que está contido no termo citado acima.

- Dimensão Institucional

Em entrevista com o Assessor Jurídico do município, em 16/05/2014, foi informado que a PETROBRAS se comprometeu em construir escolas e creches em termos de compensação ao município. Não foi possível o acesso aos documentos onde estão estabelecidos os acordos firmados.

Na época, o assessor destacou a redução do Imposto sobre Serviços (ISS) com paralisação das obras de terraplanagem da refinaria. Informou, ainda, que o Código de Posturas e o Plano Diretor do município estavam sendo revisados.

O vice-prefeito do município mostrou-se muito entusiasmado com a possibilidade de consolidação de um empreendimento deste porte. Como mudanças observadas de 2000 a 2014, no município, ele destaca o crescimento populacional; o funcionamento de estabelecimentos e equipamentos como escola, agência bancária, uma quadra poliesportiva, colégios de alto porte (na sua concepção), Posto de Saúde, farmácias, mercado público, secretarias municipais; e serviços como pavimentação de ruas e iluminação pública. O abastecimento de água ainda é um problema, mas “isso é em todo o Maranhão”. O entrevistado destacou as benfeitorias recentes nos diversos distritos:

No que se refere à Refinaria Premium I, ele destaca também os aspectos positivos, como negativos. “A Premium foi uma grande esperança de renda que aqueceu a nossa economia”. “Inicialmente foi um sonho pra todos nós, houve produção, desenvolvimento, aqueceu muito a economia do município, teve muito migrantes pessoas que vieram de São Paulo, Rio de Janeiro” (PORTO, 2014).

Como aspectos negativos, foram citados: “O custo de vida aumentou, um terreno que valia 20 mil passou a 80 mil. E infelizmente as comunidades que estavam na área da construção da Premium saíram perto da construção da Premium e foram desapropriadas. Com esse crescimento houve um considerável número de pequenos delitos” (PORTO, 2014).

A ex-presidente da Colônia de Pescadores de Bacabeira (instituição criada em 29/01/2006), mais conhecida entre os pescadores como a “mãe da colônia” assim se refere às ações da PETROBRAS, no município:

Uma positiva. A construção de escolas e creches beneficiou grande parte da população. Compromisso firmado em compensação a danos causados pelo empreendimento.

Uma negativa. Para os pescadores de forma específica, segundo a entrevistada, não houve melhorias e sim problemas, que limitaram a realização da pesca. “Na área da pesca ela nos causou mais impacto do que benefícios [...]” partiram nossos campos ao

meio, desmatou uma grande quantidade de área com animais, da vegetação [...] (RAMOS, 2014).

A pesca artesanal é uma importante atividade de subsistência em Bacabeira, realizada, predominantemente, nos campos. Após o início das obras, o acesso aos campos passou a ser limitado. Os pescadores que antes podiam exercer a atividade em qualquer porção da região campestre tiveram a área limitada, inclusive com marcos físicos. Uma das ações da PETROBRAS foi limitar o acesso à parte da região campestre. É este fato ao qual a entrevistada se refere como negativo à classe dos pescadores.

A situação vivida pelos moradores de Val Paraíso foi pouco destacada na fala dos entrevistados, quer integrantes de instituições, quer população em geral. Das 45 entrevistas realizadas no Distrito de Vidéo (REIS, 2015), apenas uma pessoa fez referências aos deslocamentos das famílias como um aspecto negativo das obras da Refinaria.

No período compreendido entre 2000 e 2014, conforme dados do IBGE citados por Reis (2015), alguns aspectos de ordem demográfica e econômica se alteraram de forma positiva. Ex: redução da mortalidade infantil, elevação da expectativa de vida, elevação do número de crianças e jovens na escola, aumento da população economicamente ativa, aumento do IDHM, redução da população pobre. Apesar das alterações verificadas, elas não demonstram uma significativa mudança na economia e no padrão de vida da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Bacabeira atraiu para si, nos últimos anos, as atenções de pessoas, instituições, empresas e gestores governamentais a partir da possibilidade de instalação de um grande empreendimento da PETROBRAS.

As obras se iniciaram e a geração de emprego e renda era iminente. O consórcio de empresas responsável ofertou empregos, na sua grande maioria, temporários. Empresas foram se instalando no município, construções foram sendo realizadas e equipamentos urbanos instalados. O ISS gradativamente foi aumentando.

Este cenário foi considerado benéfico pela gestão municipal e pela maioria da população.

Em contrapartida, ocorreu o deslocamento compulsório de populações para a construção da Refinaria; nesta mesma porção do município o ambiente de origem natural foi totalmente modificado.

A população do lugar absorvida como mão-de-obra exerceu as funções que exigiam pouca qualificação profissional. Os pescadores artesanais, que praticavam a atividade nos campos, tiveram sua área de atuação reduzida.

Não se pode deixar de reconhecer a elevação de alguns dados demográficos e econômicos e a redução de outros, que são considerados favoráveis. As mudanças observadas nestes ainda são tímidas, e não representam uma elevação significativa na economia e padrão de vida da população.

As obras pararam e houve um arrefecimento na economia local. Este fato se intensificou com o anúncio, pela PETROBRAS, de que o empreendimento seria encerrado, o que realmente aconteceu.

Mais uma vez, se observa na história do país, a repetição de procedimentos danosos ao ambiente e à população local. Uma população que pouco ou nunca é ouvida quando da elaboração do processo e execução das ações. Percebe-se, também, uma articulação fragmentada entre poder público e população.

Após a certeza de não continuidade das obras, o que se percebeu e percebe em Bacabeira é um município com sérios danos socioambientais, no que se refere às populações deslocadas compulsoriamente; é o descontentamento da população pela não continuidade na geração de emprego e renda; é a redução de arrecadação de impostos municipais; são os preços elevados das mercadorias e bens; obras paradas; são famílias que acreditavam que seus jovens teriam emprego no próprio lugar, sem necessidade de migrarem para trabalhar; e um sentimento de tristeza, na maioria dos entrevistados, por ter depositado tanta confiança em um projeto que não se realizará.

REFERÊNCIAS

- DAMIANI, Amélia Luísa. *População e geografia*. São Paulo: Ed. Contexto, 2001.
- FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE. Universidade Federal do Maranhão. *Refinaria Premium I - Bacabeira-MA: estudo de impacto ambiental - Relatório de impacto ambiental*. São Luís-MA, ago. 2009. v. IV.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). [*Bacabeira-MA*]. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidades>. Acesso em: 20 maio 2015a.
- PORTO, José Benedito Pereira. [Vice Prefeito de Bacabeira]. *A gestão municipal diante do grande empreendimento da PETROBRAS no município*. Entrevista concedida a professora Rosalva de Jesus Reis. Bacabeira-MA, 10 jan. 2014.
- RAMOS, Maria Rosa dos Santos. *A gestão municipal diante do grande empreendimento da PETROBRAS no município*. Entrevista concedida a professora Rosalva de Jesus Reis. Bacabeira-MA, 22 jan. 2014.
- REIS, Rosalva de Jesus dos (Coord.). *Bacabeira: um cenário em transformação*. Relatório Técnico Final apresentado à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) referente ao Edital Universal, São Luís, 2013. Não publicado.
- SANT'ANA JÚNIOR, Horácio Antunes de et al. *A Resex de Tauá-Mirim, grandes projetos de desenvolvimento e a resistência socioambiental in ecos dos conflitos socioambientais: a RESEX de Tauá-Mirim*. São Luís: EDUFMA, 2009.

RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA AMBIENTAL: DE PATINHO FEIO A CISNE

Giorgia SENA, Doutoranda em Ciências da Terra na Unicamp. Doutoranda em Direito Público pela Universidade de Coimbra. Mestra e graduada em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina. Procuradora Federal.

giorgia@gmail.com

Luciana Cordeiro de SOUZA - Doutora em Direito das Relações Sociais e Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas e do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências da Terra do Instituto de Geociências da UNICAMP/SP – Brasil.

luciana.fernandes@fca.unicamp.br

RESUMO

A responsabilidade administrativa ambiental é tema relegado a um segundo plano pelos juristas, tanto do ponto de vista teórico, quanto prático. No entanto, o papel das sanções administrativas ambientais é crucial e tem caráter preventivo, diferentemente da responsabilização civil e penal que, em regra, ocorrem apenas após consumado o dano. A aplicação das sanções administrativas pode impedir a continuação e agravamento do dano, bem como intervir na atividade econômica do degradador. Além disso, as infrações que não são devidamente fiscalizadas não existem do ponto de vista da lei: sequer chegam ao conhecimento do Poder Judiciário ou do Ministério Público. Assim, o Poder Executivo tem precedência e deveria exercer o protagonismo no que tange à proteção ambiental. Os órgãos destinados à fiscalização devem ser bem aparelhados, tanto do ponto de vista humano, com a contratação de servidores capacitados, quanto do ponto de vista material, com carros, equipamentos, pagamento de diárias, financiamento de operações de fiscalização etc. Além disso, é preciso que o Poder Público confira adequada interpretação à legislação vigente, assegurando a competência comum de fiscalização para toda e qualquer infração ambiental.

Palavras-chave: Responsabilidade administrativa ambiental, Poder Executivo, sanções ambientais, caráter preventivo, competência comum de fiscalização.

RESUMEN

La responsabilidad administrativa ambiental es el tema relegado a un segundo plano por los juristas, tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Sin embargo, la función de las sanciones administrativas ambientales es crucial y tiene un carácter preventivo, a diferencia de la responsabilidad civil y penal que, por regla general, tienen lugar sólo después de consumado el daño. La aplicación de sanciones administrativas puede impedir la continuación y el agravamiento de los daños e intervenir en la actividad económica del delincuente ambiental. Además, el delito ambiental que no es objeto de inspección o monitoreo no existe para la ley: siquiera viene a la atención del Poder Judicial. De este modo, el Poder Ejecutivo tiene precedencia y debería ejercer el liderazgo en materia de protección del medio ambiente. Los órganos de supervisión deben estar equipados tanto en el punto de vista humano, mediante la contratación de técnicos capacitados, como en el aspecto material, con coches, equipos, operaciones de vigilancia etc. Además, es necesario que el Poder Ejecutivo haga la correcta interpretación de la legislación vigente, garantizando la responsabilidad común de supervisión para cualquier violación del medio ambiente.

Palabras-clave: Responsabilidad administrativa ambiental, Poder Ejecutivo, sanciones ambientales, competencia común de inspección ambiental.

INTRODUÇÃO

Muito se tem produzido em matéria de Direito Ambiental: estantes estão repletas de obras, que vão dos manuais às monografias, obras com caráter pragmático, filosófico, dogmático ou crítico, que abrangem os temas mais diversos: a ação civil pública, os crimes ambientais, a tutela inibitória ambiental, a perícia ambiental, a prova em direito ambiental, o termo de ajustamento de conduta, o licenciamento ambiental dentre tantos outros variados assuntos. No entanto, pouco ou nada se vê em relação à responsabilidade administrativa ambiental. As obras são raras e algumas delas se limitam a reproduzir o texto legal. Não há, na doutrina, uma reflexão aprofundada em relação ao tema, que pode ser classificado como o patinho feio do Direito Administrativo Ambiental.

A responsabilidade administrativa ambiental encontra-se inserta no âmbito da tríplice responsabilização que nasce do desrespeito à legislação ambiental. Está prevista no artigo 225, parágrafo 3º da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1998) e é, em regra, aplicada

de forma autônoma e independente. A resposta do Estado ao infrator ambiental ocorre, portanto, na seara penal com caráter notadamente punitivo, e, na esfera civil com o objetivo de ver reparado o dano. Administrativamente, a responsabilidade ambiental é sempre associada à aplicação de multa. Relaciona-se, todavia, com o poder-dever de fiscalização ambiental conferido a todos os entes da federação para impor uma vasta gama de sanções administrativas – não restritas à multa - àqueles que infringirem as normas ambientais e causarem danos à natureza.

A análise da amplitude e importância da responsabilidade administrativa ambiental é o objeto deste artigo, que busca mostrar que o dito patinho feio¹⁰⁰ é, na verdade, um cisne. Sua magnitude não se apresenta de plano. Somente o tempo e um olhar mais detido permitem essa conclusão.

CARÁTER PREVENTIVO

Para contextualizar a precedência da responsabilidade administrativa ambiental ante as demais formas de responsabilização, é ilustrativo citar uma lenda indiana contada por Gilberto Dimenstein (1995) em texto escrito para o livreto do CD Amigo, de Milton Nascimento:

Sentados à beira do rio, dois pescadores seguram suas varas à espera de um peixe. De repente, gritos de crianças trincam o silêncio. Assustam-se. Olham para frente, olham para trás. Nada. Os berros continuam e vêm de onde menos esperam. A correnteza trazia duas crianças, pedindo socorro. Os pescadores pulam na água. Mal conseguem salvá-las com muito esforço, eles ouvem mais berros e notam mais quatro crianças debatendo-se na água. Desta vez, apenas duas são resgatadas. Aturdidos, os dois ouvem uma gritaria ainda maior. Dessa vez, oito seres vivos vindo correnteza abaixo. Um dos pescadores vira as costas ao rio e começa a ir embora. O amigo exclama: - Você está louco, não vai ajudar? Sem deter o passo ele responde: - Faça o que puder. Vou tentar descobrir quem está jogando as crianças no rio.

Transpondo essa metáfora para o Direito Ambiental, pode-se dizer a responsabilização penal e civil equivaleria a tentar salvar as crianças que já foram jogadas no rio. Isso porque, na maioria das vezes, quando se aplica uma sanção penal, o dano ambiental já ocorreu. Da mesma forma, na responsabilidade civil, busca-se a reparação do dano, com a recuperação de áreas degradada ou com

¹⁰⁰ O Patinho Feio (em [dinamarquês](#) *Den grimme elling*) é um [conto de fadas](#) do [escritor dinamarquês](#) Hans Christian Andersen, publicado pela primeira vez em 11 de Novembro de 1843 em *Nye Eventyr. Første Bind. Første Samling. 1844*. Segundo a Wikipedia: “Um filhote de [cisne](#) é chocado no ninho de uma [pata](#). Por ser diferente dos demais filhotes, o pobre é perseguido, ofendido e maltratado por todos os patos e outras aves. Um dia, cansado de tanta humilhação, foge do ninho. Durante a sua jornada, ele para em vários lugares, mas é mal recebido em todos. Por fim, uma família de camponeses encontra o "patinho" feio e ajuda-o a superar o [inverno](#). Quando finalmente chega a [primavera](#), a família devolve-o para o lago, onde ele abre as suas [asas](#) e se une a um majestoso bando de [cisnes](#), sendo então reconhecido como o mais belo de todos.”

uma eventual medida compensatória. Quando se tem sucesso na aplicação da responsabilidade civil ou penal, o que se está fazendo, no máximo, é salvar algumas crianças que já foram jogadas no rio.

No entanto, na maioria desses casos, a maioria das crianças morre afogada. Na responsabilidade civil, as demandas tramitam de forma muito demorada, enfrentando um amplo sistema recursal. E em matéria ambiental, o tempo é um fator muito importante.

A responsabilidade penal encontra óbices legislativos, haja vista que a grande maioria das infrações é de menor potencial ofensivo¹⁰¹ e admite transação penal (Lei 9.099/95 e Lei 10.259/01, nos âmbitos estadual e federal, respectivamente). Outras demandas são fulminadas pelo princípio da insignificância, fazendo com que paire no ar a ideia de impunidade no crime ambiental.

Segundo a lenda indiana, melhor seria descobrir quem joga as crianças no rio. E à luz do ordenamento jurídico ambiental, este estudo vislumbra que tal possibilidade por se daria meio dos institutos afetos à responsabilidade administrativa ambiental, por meio de uma intensa fiscalização. As operações de fiscalização verificam a ocorrência do dano e podem, assim, aplicar advertências, embargar obras ou atividades poluidoras, realizar demolições, impor sanções restritivas de direito que obstam a atividade ou as linhas de financiamento. É a fiscalização que possibilita descobrir a existência de uma infração ambiental logo no início e impedir que ela se perpetue, se consume ou se agrave. A fiscalização possui efeito pedagógico, profilático, inibitório.

E é a fiscalização por órgãos e agentes ambientais que permite, na maioria das vezes, a oferta de denúncia criminal ou o ajuizamento de uma ação civil pública para a reparação do dano. É claro que existem as denúncias feitas por particulares, a instauração de inquéritos civis públicos – mas, no mais das vezes, as infrações ambientais é descoberto por meio da fiscalização ambiental.

Por exemplo, um desmatamento ocorrido em uma clareira no meio de uma floresta remota: normalmente essa infração é descoberta por meio de um monitoramento feito pelos órgãos estatais, com sobrevoo de helicóptero, imagens de satélite etc. São infrações que ocorrem em lugares distantes, inacessíveis, invisíveis aos olhos da sociedade, feitos de maneira deliberadamente sorrateira e insidiosa, de modo a jamais serem descobertos.

Na Advocacia Pública, os procuradores federais que representam o IBAMA e ICMBio, por exemplo, movem ações civis públicas a partir dos autos de infração. É a fiscalização que detecta a ocorrência da infração, impõe uma multa e embarga a área. Somente depois disso é que as

¹⁰¹¹⁰¹ Art. 61, Lei 9099/95 - Consideram-se infrações penais de menor potencial ofensivo, para os efeitos desta Lei, as contravenções penais e os crimes a que a lei comine pena máxima não superior a 2 (dois) anos, cumulada ou não com multa. [\(Redação dada pela Lei nº 11.313, de 2006\)](#)

procuradorias podem buscar a reparação do dano, ou seja, a responsabilidade civil. Da mesma forma, esses autos de infração são encaminhados ao Ministério Público para o oferecimento de denúncia criminal, a qual será analisada pelo Poder Judiciário. Em síntese: Advocacia Pública, Ministério Público e Judiciário nada fazem sem o material fático oriundo da fiscalização que está a cargo do Poder Executivo, em suas três esferas: federal, estadual e municipal.

As atividades de monitoramento e fiscalização precedem, portanto, as outras formas de responsabilização. Sem essa constatação da ocorrência da infração, nada se pode fazer. As ações lesivas ao meio ambiente que não vêm ao conhecimento das autoridades públicas, em termos práticos, não existem. Esses danos serão consumados. E, muito provavelmente, não haverá recuperação.

Portanto, a primeira premissa é que o caráter preventivo da responsabilização administrativa equivale a impedir que mais crianças sejam jogadas ao rio. E essa atividade é privativa do Poder Executivo. Enquanto a responsabilização criminal fica a cargo do Ministério Público e do Judiciário e a Responsabilização Civil fica a cargo do Ministério Público, da Advocacia Pública, das Ongs e do Judiciário, a responsabilidade administrativa fica única e exclusivamente a cargo do Poder Executivo. Depende, portanto, da vontade política de aparelhar os órgãos ambientais, da realização de concursos públicos para a contratação de servidores públicos efetivos.

COMPETÊNCIA FISCALIZATÓRIA: QUEM PODE FISCALIZAR?

O corolário lógico das constatações feitas acima é de que a abrangência da fiscalização deve ser a maior e mais ampla possível. Nesse sentido, a Constituição da República Federativa do Brasil garantiu a todos os entes da federação a competência comum em matéria ambiental. Segundo o artigo 23, inciso IV da Constituição (BRASIL, 1988), “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Ou seja, União, Estados, Municípios e Distrito Federal são igualmente competentes em matéria de fiscalização ambiental.

Existe uma distinção clara entre competência para licenciar e competência para fiscalizar. A competência para licenciar é evidentemente dividida entre os entes federativos, evitando a sobreposição de atribuições e a insegurança e incerteza para os cidadãos. Já a competência para fiscalizar não comporta, nem poderia comportar, essa departamentalização, pois geraria uma insegurança absurda para o empreendedor, desestimulando toda e qualquer atividade econômica e produtiva.

No entanto, embora todos os entes públicos possam atuar de forma autônoma, os órgãos federais gozam de maior independência e sofrem menor pressão e ingerência político-partidária em defesa de interesses escusos que os órgãos estaduais e municipais. É mais difícil fazer *lobby* perante a Presidência da República que diante do prefeito ou do superintendente da fundação municipal ou estadual de meio ambiente. Sobretudo em cidades pequenas ou estados de menor porte, a influência política, na acepção vulgar do termo, é muito mais presente. A influência do poder econômico é inversamente proporcional ao tamanho da unidade federativa.

E a dificuldade em fazer pressão sobre os órgãos federais que exercem a fiscalização ambiental foi a causa das inúmeras investidas contra a legislação ambiental por parte de setores ligados ao agronegócio, haja vista sua forte presença no Congresso Nacional. Houve forte anseio em deslegitimar a atuação federal, descaracterizando a competência desses órgãos federais para atuar. A alegação do empreendedor, ante a uma atuação federal, por exemplo, seria de que a União – por não licenciar a grande maioria das obras e atividades - não poderia fiscalizá-las.

Só que essa tese não encontrava guarida no Poder Judiciário. Era praticamente uníssona a voz da jurisprudência no sentido de que a competência para fiscalizar era comum a todos os entes da federação e que uma obra licenciada pelo estado poderia ser fiscalizada pela União ou vice-versa.

Uma obra licenciada pode, sim, causar dano ao meio ambiente. Imagine-se a cena de uma indústria detentora de licenciamento estadual localizada ao lado de um rio com grande mortandade de peixe. Passa ali a fiscalização federal (ou municipal) e detecta o dano que continua ocorrendo. Não é porque a obra estava licenciada que era infensa à fiscalização. Existe o poder-dever de fiscalizar, de fazer frente ao dano ambiental. independentemente de qual seja o ente licenciador.

Há licenciamentos deficientes e licenciamentos fraudados. Há, inclusive, licenciamentos comprados. A Polícia Federal no estado de Santa Catarina deflagrou, uns tempos atrás, uma operação chamada Operação Moeda Verde, que levou à prisão temporária os donos do Shopping Iguatemi, Jurerê Internacional entre outros grandes empreendimentos. A operação detectou que grande parte das licenças eram negociadas, compradas e vendidas, razão do nome “moeda verde”, em que a moeda de troca era o verde, o meio ambiente. Nesse caso, quem vendeu a licença iria fiscalizar o seu funcionamento? Imagine se essa licença estivesse totalmente infensa à fiscalização? Seria uma presunção absoluta de legitimidade da licença outorgada. A fraude jamais poderia ser coibida pelas vias administrativas e o dano se consumaria e se agravaria.

Diante desse quadro, o Judiciário, de forma majoritária e responsável, resolvia muito bem o problema garantindo a todos o poder de fiscalização. Nada mais fazia que cumprir a Constituição da República. Isso, como é certo, não agradava aos degradadores, o que deu ensejo aos grandes retrocessos ambientais.

Um dos golpes à legislação ambiental brasileira foi a Lei Complementar (LC) 140/2011 (BRASIL, 2011). Foi uma tentativa de aniquilar a atuação do IBAMA e do ICMBio (os principais órgãos de fiscalização federal) e, ao mesmo tempo, fazer calar a jurisprudência. Nesse sentido, foram os artigos 13¹⁰² e 17 as principais investidas contra a competência fiscalizatória ambiental federal. O artigo 13 tinha como alvo o ICMBio e o artigo 17 alvejava o IBAMA. Este trabalho não adentrará no artigo 13, sobretudo porque o ICMBio deu a esse artigo uma interpretação conforme a constituição e conseguiu manter suas prerrogativas intactas.

No entanto, a interpretação que foi conferida ao artigo 17 (BRASIL, 2011) acabou por reduzir consideravelmente a atuação do IBAMA. O artigo 17, tal como o artigo 13, permitia dois tipos de interpretação. Uma interpretação literal, conforme a vontade da bancada ruralista, que dava ensejo à restrição da fiscalização e atividades licenciadas por outros entes federativos – e a interpretação conforme a constituição, que é aquela que mantém totalmente as prerrogativas do IBAMA e observa o Art. 23¹⁰³ da Constituição Federal, que diz que a competência material de fiscalização é comum a todos os entes federados.

O texto do artigo 17 (BRASIL, 2011) assim estabelece:

Art. 17. Uma interpretação conforme a constituição dar-se-ia no sentido de que o dispositivo constante do *caput* do Art. 17 impõe uma fiscalização contínua e preventiva a ser feita pelo órgão licenciador, já que ele conhece melhor do que ninguém a atividade licenciada. Seria uma imposição legal para que o ente licenciador mantivesse um processo de fiscalização contínua em todas as áreas sujeitas ao licenciamento ambiental. Isso porque a Art. 17. Compete ao órgão responsável pelo

¹⁰² Art. 13. Os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas nos termos desta Lei Complementar.

§ 1º Os demais entes federativos interessados podem manifestar-se ao órgão responsável pela licença ou autorização, de maneira não vinculante, respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.

§ 2º A supressão de vegetação decorrente de licenciamentos ambientais é autorizada pelo ente federativo licenciador.

§ 3º Os valores alusivos às taxas de licenciamento ambiental e outros serviços afins devem guardar relação de proporcionalidade com o custo e a complexidade do serviço prestado pelo ente federativo.

¹⁰³ Art. 23, VI, CF. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

licenciamento ou autorização, conforme o caso, de um empreendimento ou atividade, lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo para a apuração de infrações à legislação ambiental cometidas pelo empreendimento ou atividade licenciada ou autorizada.

§ 1º Qualquer pessoa legalmente identificada, ao constatar infração ambiental decorrente de empreendimento ou atividade utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores, pode dirigir representação ao órgão a que se refere o caput, para efeito do exercício de seu poder de polícia.

§ 2º Nos casos de iminência ou ocorrência de degradação da qualidade ambiental, o ente federativo que tiver conhecimento do fato deverá determinar medidas para evitá-la, fazer cessá-la ou mitigá-la, comunicando imediatamente ao órgão competente para as providências cabíveis.

§ 3º O disposto no caput deste artigo não impede o exercício pelos entes federativos da atribuição comum de fiscalização da conformidade de empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou utilizadores de recursos naturais com a legislação ambiental em vigor, prevalecendo o auto de infração ambiental lavrado por órgão que detenha a atribuição de licenciamento ou autorização a que se refere o *caput*.

A maioria das atividades humanas não está sujeita ao licenciamento. Somente se submetem ao licenciamento aquelas que importam maior risco de poluição. Por isso, uma interpretação que salvaguardasse o texto constitucional seria aquela que impusesse um dever a mais para o órgão licenciador, mas não aquela que impedisse os outros órgãos de fiscalizar ante a ocorrência de dano (PEREIRA, 2014; LEITE, 2015)

Portanto, o *caput* do artigo 17 seria referente à fase preventiva do licenciamento, enquanto o parágrafo 2º, que permite a fiscalização concomitante de todos os entes diria respeito à fase repressiva, ou seja, quando da ocorrência de dano ambiental. A fiscalização do licenciamento não impediria a fiscalização de eventual dano ao meio ambiente decorrente da atividade (PEREIRA, 2014; LEITE, 2015)

Por fim, a previsão de preponderância do auto de infração do ente licenciador é mera técnica de resolução de conflitos de dupla autuação. Serve como proteção do cidadão, evitando que seja duplamente apenado. Ao mesmo tempo, protege o meio ambiente, pois garante a competência comum, reduzindo muito as hipóteses de impunidade ou indevida ingerência política nas atividades fiscalizatórias (PEREIRA, 2014; LEITE, 2015).

Mesmo após a edição da Lei Complementar 140/2011, o Superior Tribunal de Justiça manteve seu entendimento em decisão monocrática publicada em 30/04/2015, proferida pelo Ministro Humberto Martins no Recurso Especial nº 1.364.690 (BRASIL, 2015), que reconhece a competência do IBAMA para fiscalizar empreendimento licenciado pelo órgão estadual. Embora as infrações

tenham sido cometidas antes da LC 140/2011 e o Ministro não tenha considerado essa norma em sua argumentação, trata-se de precedente esclarecedor que cita, inclusive, decisões anteriores daquele Tribunal:

[..]

LEGITIMIDADE DO IBAMA

Sobre o tema assim entendeu a Corte Regional (fls. 1113/1115, e-STJ):

"Primeiramente, impende-se destacar que o IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – tem legitimidade para fiscalizar qualquer atividade potencialmente provocadora de dano ambiental, mesmo que o IBAMA não seja o responsável pelo licenciamento prévio desta atividade. Isso decorre da inteligência do art. 23, VI, da Constituição Federal de 1988.

(...)

A Administração Pública, no uso do poder de polícia, pode determinar a interdição/paralisação de estabelecimentos que estejam cometendo irregularidades. No âmbito da legislação ambiental, essa possibilidade encontra-se expressamente prevista no art. 72 da Lei no 9.605/98. [...]

Já tive a oportunidade de me debruçar sobre as questões ora discutidas, quando do exame do agravo de instrumento interposto contra a decisão denegatória da antecipação de tutela. Trazendo à lume os mesmos fundamentos percorridos naquela oportunidade, destaco que, na ausência de licenciamento ambiental que ateste a viabilidade da atividade, deve ser aplicado o princípio da precaução, que rejeita a possibilidade de risco e tem sido aplicado como norteador do Direito Ambiental. Merecem transcrição, a propósito, os seguintes julgados:

(...)

Considerando que, em tese, é possível que a autoridade administrativa, ao constatar que as empresas fiscalizadas extraíram argila sem a devida habilitação, adote medidas concretas no exercício do poder de polícia, tais como interdição e/ou paralisação, não se pode, assim, afastar a legalidade das punições impostas pelo órgão de fiscalização, sem examinar as peculiaridade de cada caso em concreto. "

O conceito de Estado Federado se contrapõe ao conceito de Estado Unitário, pois, naquele, há unidades político-administrativas chamadas de entes dotados de considerável autonomia; nestes, não há unidades com autonomia.

O máximo de desvinculação do poder central que pode ser visto no Estado Unitário é a descentralização administrativa por meio da criação de autarquias territoriais semelhantes aos nossos antigos territórios da União.

A Constituição Republicana de 1891 inaugurou, formalmente, o nosso sistema federativo centrífugo, criando entes da federação dotados de capacidade de autogoverno e competências próprias.

Hodiernamente, a relação entre os entes nas esferas das suas competências é harmonizada pela Carta Maior, havendo inclusive previsão de competência comum entre eles. [...]

O nosso pacto federativo atribuiu competência clara aos quatro entes da federação para proteger o meio ambiente, sendo que o exercício desse poder/dever dá-se baseado no poder de polícia administrativa. [...]

O poder em questão envolve diversos aspectos, entre eles o poder de permitir, desde que atendidas as prescrições normativa, o desempenho de uma atividade e o poder de sancionar as condutas contrárias à norma.

A contrariedade à norma pode ser anterior ou superveniente à outorga da licença, portanto a aplicação da sanção não está necessariamente vinculada a tal ato administrativo. Portanto não é o caso de competência supletiva para licenciar, é caso de competência própria para fiscalizar.

A competência de fiscalizar do IBAMA está definida no § 3º do art. 10 Lei n. 6.938/81. Eis o trecho:

"§ 3] O órgão estadual do meio ambiente e o IBAMA, esta em caráter supletivo, poderão, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinar a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no licenciamento concedido. (Redação dada pela Lei no 7.804, de 1989)"

O poder-dever de fiscalização dos outros entes deve ser exercido quando, apesar de concedida a licença estadual, a atividade esteja, sem o devido acompanhamento do órgão estadual, causando danos ao meio ambiente, uma vez que a irreversibilidade e o perigo da demora do dano aqui tratado ensejam a atuação comum e imediata dos quatro entes da federação.

A atuação da União não se mostra apenas na omissão do órgão estadual, mas apresenta-se também para evitar danos ambientais a bens seus.

[..]

Logo, a decisão do Tribunal de origem encontra-se em sintonia com o entendimento esposado nesta Corte.

Por fim, reafirma-se, com a chancela da mais alta corte brasileira em matéria infraconstitucional, que a competência comum de fiscalização deve ser observada. No entanto, tal somente será possível se o Poder Executivo exercer, de forma plena, suas prerrogativas.

CONCLUSÕES

Fazer frente à crise ambiental demanda atuações materiais concretas e preventivas, as quais se traduzem na responsabilização administrativa ambiental. Utilizando a metáfora que deu início a este

trabalho, equivale a evitar que mais e mais crianças sejam jogadas ao rio. E isso se faz por meio de uma efetiva fiscalização ambiental, que está a cargo do Poder Executivo, o qual exerce (ou deveria exercer) protagonismo em termos de salvaguarda ambiental.

Essa efetiva fiscalização ambiental somente irá ocorrer com a devida interpretação à legislação vigente, permitindo-se que todos os entes da federação fiscalizem igualmente, sem a departamentalização desse poder ou vinculação à atividade licenciatória. A legislação permite uma interpretação nesse sentido e a Constituição Federal brasileira estabelece os vetores de proteção ambiental que impedem uma interpretação contrária. Ou seja, tanto do ponto de vista constitucional, quanto infraconstitucional, outra não poderia ser a interpretação conferida à matéria.

No entanto, só quem pode dar essa interpretação é o Poder Executivo. Porque se o Poder Executivo entender que o papel do IBAMA foi realmente reduzido pela LC 140/2011, muitas infrações ambientais poderão deixar de ser fiscalizadas e ficarão a descoberto. Essas questões sequer chegarão ao Poder Judiciário. Nada mais poderá ser feito. Mais e mais crianças serão jogadas ao rio, ou seja, mais e mais danos ocorrerão ao meio ambiente.

Cabe, portanto, ao Poder Executivo, assumir o protagonismo em matéria ambiental por meio da adequada interpretação da LC 140/2011, garantido a ampla fiscalização do ente federal. Ao mesmo tempo, cabe àquele poder aparelhar a autarquia ambiental federal com pessoal, equipamentos e financiamento de operações de fiscalização. Um novo horizonte em matéria ambiental somente será possível com a efetiva participação do Poder Executivo, que detém – dentre todos os demais agentes – a precedência, o protagonismo e as forças necessárias para cortar o mal pela raiz.

Mais que o patinho feio ou o “primo pobre” das questões ambientais, é o Poder Executivo, por meio da responsabilização administrativa ambiental, verdadeiro cisne. O que precisa, de fato, é assumir essa condição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10out 2015.

BRASIL. Decreto no 3.179, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3179.htm>. Acesso em: 10out 2015.

BRASIL. Lei 10.259, de 12 de julho de 2001. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10259.htm. Acesso em: 10 out. 2015.

BRASIL. Decreto No 6.514, de 22 de julho de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm>. Acesso em: 10 out. 2015.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 10 out. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 1.364.690. Rel. Min. Humberto Martins. Brasília: DJ 30/04/2015.

DIMENSTEIN, Gilberto. Pescador de Ti. In: NASCIMENTO, Milton. Amigo. Belo Horizonte: Palácio das Artes, 1995, CD (encarte).

LEITE, José Rubens Morato (coord.). Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Saraiva, 2015.

PEREIRA, Henrique Albino. [Competência para fiscalização ambiental \(Lei Complementar nº 140/11\)](#). Revista Jus Navigandi, Teresina, [ano 19](#), [n. 4116](#), [8 out. 2014](#). Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/29730>>. Acesso em: 10 out. 2015.

PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE Y TURISMO



O TURISMO COMUNITÁRIO NOS SERTÕES DO BRASIL

Prof. Dr. Giovanni SEABRA
Professor Titular da Universidade Federal da Paraíba, Brasil
gioseabra@gmail.com

RESUMÉN

El Turismo Comunitario es un tipo de turismo con pequeño formato, cuyo domicilio social son las zonas rurales, donde la población local, a través de sus estructuras organizativas, juega un papel importante en la planificación, control, desarrollo y gestión. El Turismo Sertanejo es una forma de turismo rural comunitario basado en el paisaje natural, el patrimonio cultural y el desarrollo social y económico de los Sertões de Brasil. El Sertão son las tierras interiores del país, las tierras continentales, distante del mar. O Turismo Sertanejo es una forma de exótico turismo comunitario, donde se mezclan y se complementan unos a otros segmentos del turismo rural, ecológico, cultural y social. Sus fundamentos se encuentran en la conservación del paisaje natural, la preservación del patrimonio cultural y el desarrollo sostenible de los Sertões en Brasil. Iniciado en 2000, el Turismo Sertanejo es desarrollado em la región semiárida de Brasil, también conocido como el Polígono de las Sequías. La región es un semi-desierto situado en el nordeste de Brasil, con una superficie correspondiente de 1 millón de kilómetros cuadrados y la población de 22,5 millones de personas. En los últimos 15 años ha habido expansión de Turismo Sertanejo para otras regiones de Brasil, cuyas atracciones turísticas se encuentran dispersos en el paisaje de la zona de influencia en logares casi aislados del resto del mundo. Los logares sertanejos son nichos ecológicos y culturales, de valor incalculable, que forman parte de las rutas y los itinerarios turísticos comunitarios.

RESUMO

O Turismo Comunitário é um tipo de turismo de pequeno formato, estabelecido nas zonas rurais, no qual a população local, através de suas estruturas organizativas, exerce um papel significativo no planejamento, controle, desenvolvimento e gestão. O Turismo Sertanejo é uma forma de turismo comunitário rural fundamentado na paisagem natural, no patrimônio cultural e no desenvolvimento social e econômico dos Sertões do Brasil. O sertão compreende o *hinterland* do país, as terras continentais distantes do mar. O Turismo Sertanejo é uma forma de turismo comunitário exótico, onde se mesclam e complementam-se os

segmentos do turismo rural, ecológico, cultural e social. Suas bases residem na conservação da paisagem natural, na preservação do patrimônio cultural e no desenvolvimento sustentável dos Sertões do Brasil. Iniciado no ano 2000, o Turismo Sertanejo tem como cenário original a região semi-árida do Brasil, também conhecida como Polígono das Secas. A região é um semi-deserto localizado no Nordeste do Brasil, com área correspondente a 1 milhão de quilômetros quadrados e população de 22,5 milhões de pessoas. Nos últimos 15 anos houve expansão do Turismo Sertanejo para outras regiões do Brasil, cujos atrativos turísticos estão dispersos na paisagem sertaneja, em pontos quase isolados do resto do mundo. Os lugares sertanejos são nichos ecológicos e culturais, de valor inestimável, que fazem parte das rotas e roteiros turísticos comunitários.

TURISMO SERTANEJO

O turismo é definido pela Organização Mundial do Turismo – OMT, como “as atividades que as pessoas realizam durante viagens e estadas em lugares diferentes do seu entorno habitual, por um período inferior a um ano, com finalidade de lazer, negócios ou outras” (OMT, 1996). Todavia, o conceito transcrito é demasiadamente abrangente, ao reconhecer como atividade turística qualquer tipo de viagem, mesmo aquelas motivadas por trabalho, negócios, doenças, guerras ou religião, nas quais os pacotes e produtos turísticos não configuram o objetivo principal da visita. Por conseguinte, o conceito da OMT reflete a essência do turismo apenas em parte, passando ao largo de uma visão sistêmica, holística e integrada do setor.

Como se sabe, as viagens de lazer podem ser também realizadas em períodos de curta duração, como o excursionismo ou o *tour* terrestre, como os passeios náuticos, que compreendem rápidas visitas aos destinos e pontos turísticos em terra, com permanência de algumas horas.

Por outro lado, o turismo é o resultado de processos sociais e culturais imensuráveis, imprescindíveis à sua sustentabilidade e perpetuação. A sua estrutura sistêmica, contendo componentes naturais, sociais e culturais, é invariavelmente esquecida durante o planejamento, elaboração de produtos, definição de destinos e organização dos roteiros e pacotes turísticos. Segundo a lógica comercial, o principal objetivo do turismo é inserir os atrativos e demais objetos de consumo na linha de produção industrial, onde o produto final é o empacotamento do turista, nas palavras do escritor Mia Couto, em palestra proferida no XII Encontro Nacional de Turismo com Base Local, em São Paulo, no ano de 2012.

O turismo, quando concebido massivamente, é impulsionado tão somente pelo mercado, portanto insuficiente à compreensão do fenômeno turístico em sua totalidade (Seabra, 2012).

O planejamento integral do produto turístico deve reconhecer a complexidade do setor turístico, processando-o e instrumentalizando-o para promover mudanças que atuem como alavancas do desenvolvimento (MOLINA e RODRIGUEZ, 2001). Para tanto, é preciso que a implantação de projetos turísticos sustentáveis não se limite aos interesses políticos e econômicos, mas que seja inserido no contexto ambiental, socioeconômico e cultural local. O turismo sustentável deve tomar como base as sinergias locais que viabilizam projetos turísticos modestos, porém criativos e inovadores, que envolvem diferentes segmentos comunitários, gerando benefícios mais equânimes para a sociedade hospedeira (RODRIGUES, 2007). Esse tipo de turismo é denominado Turismo Rural Comunitário, estabelecido nas zonas rurais, no qual a população local, através de suas estruturas organizativas, exerce um papel significativo no planejamento, controle, desenvolvimento e gestão da atividade turística.

O turismo é praticado desde a mais remota antiguidade, tanto no mundo ocidental como oriental, haja vista a antiga China, o Império Romano e, mais recentemente, a era das Grandes Navegações, quando navios singravam os mares interiores, exteriores e massas oceânicas, despertando a curiosidade das sociedades europeias para conhecerem as “índias”. Porém, a estruturação do turismo como atividade econômica de escala ocorreu após séculos de exploração, descobertas, peregrinação, comércio e conflitos entre os povos.

No mundo ocidental, o turismo foi organizado somente em meados do século 19, como fruto da industrialização, deixando de ser uma atividade exclusiva dos nobres, militares e alto clero, sendo também oferecido à burguesia industrial e comercial, como possibilidade de se fazer algo diferente, exótico e aventureiro fora de seu território habitual (TRIGO, 2013). Posteriormente, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial, o turismo transformou-se num fenômeno de massa, quando os trabalhadores e suas famílias puderam adquirir pacotes de viagem, principalmente durante os feriados prolongados e nos períodos de férias. Nesse contexto, surgiu a indústria do turismo, então denominada “indústria sem chaminés” especialmente na Europa e nos Estados Unidos.

No Brasil, o turismo ganhou impulso a partir de 1966, com a criação da Empresa Brasileira de Turismo - Embratur e a implantação do Sistema Nacional de Turismo, em 1967. Com o intuito de promover o Brasil em outros países e atrair os turistas estrangeiros a Embratur implementou estratégias mercadológicas oferecendo pacotes turísticos promocionais no exterior. No marketing turístico então instituído, o Brasil era apresentado como um “paraíso tropical”, onde o brasileiro cumpria a função de

servir ao visitante, e quase nunca exercendo o papel de turista. O povo brasileiro exibido ao trade turístico internacional era oferecido como amável, hospitaleiro e servil, acostumado aos prazeres da vida, como praia, carnaval e sexo.



Cartão Postal do Rio de Janeiro, na década de 1980

Na década de 1980, para facilitar as viagens dos estrangeiros em território nacional a Embratur criou o *Brazil Air Pass*, operado pela Viação Aérea Rio-grandense – VARIG, permitindo ao turista viajar por mais de vinte dias em vôos domésticos a preços módicos. Os roteiros incluíam, prioritariamente, os principais centros turísticos do Brasil, como Rio de Janeiro, Salvador, Recife, Fortaleza, Manaus e Foz do Iguaçu. Coincidência ou não, ao mesmo tempo houve a proliferação dos hotéis nas áreas centrais urbanas, com incentivos governamentais.

Somente a partir da década de 1990, com a redução dos custos de viagem e a facilidade no parcelamento para compra das passagens aéreas, as viagens turísticas de brasileiros, dentro e fora do país, tornaram-se mais frequentes. Contudo, as políticas públicas serviram muito mais para divulgar uma imagem distorcida do país no estrangeiro do que incentivar o desenvolvimento através do turismo, mesmo com a criação do Ministério do Turismo, em 2003, um órgão com perfil político e não de desenvolvimento. Naquele ano a Empresa Brasileira de Turismo - Embratur implantou o programa “Portões de Entrada do Nordeste”, com a intenção de transformar o Nordeste no “portão de entrada” dos visitantes estrangeiros no Brasil. O programa oferecia financiamento, com juros subsidiados, para que os visitantes pudessem desfrutar o turismo praia-sol do país. Os principais objetivos eram identificar os

mercados alvos do turismo nordestino, estimular mercados futuros, propor roteiros turísticos integrados e sugerir medidas para melhoria da ampliação da malha aérea regular e captação de vôos charters.

Em 2001, surge o Turismo Sertanejo, projeto desenvolvido na Universidade Federal da Paraíba, criando oportunidade para que as classes mais pobres viajassem pelo interior do país, num contexto ambiental, social e cultural local (SEABRA, 2007a). Como piloto, e quase simultaneamente, dois projetos foram executados em 2000: o “Turismo Rural na Agricultura Familiar, em Ouricuri, Pernambuco; e o “Circuito Turístico do Bode e do Algodão”, na Região do Cariri, estado da Paraíba.



Turismo Sertanejo, logomarca de Cacá Soares

Ao contrário do turismo praia-sol, que até o presente recebe incentivos governamentais e privados, o Turismo Sertanejo, de caráter sustentável, é desenvolvido e difundido sem qualquer apoio financeiro de empresas, estados, municípios ou instituição de fomento à pesquisa e extensão brasileiras. Contudo, a falta de aportes ao Turismo Sertanejo no país é compensada pelo seu reconhecimento e incentivo nas universidades e na sociedade, no Brasil e no exterior. Haja vista as centenas de projetos e trabalhos desenvolvidos e publicados no Brasil e em outros países, testemunhando casos exitosos do turismo sertanejo e comunitário.

Dado ao seu caráter natural, cultural, paisagístico, socioeconômico, ecológico e educativo, o Turismo Sertanejo é focado no desenvolvimento sustentável do *hinterland* brasileiro, conhecido como sertão, com ênfase no Polígono das Secas. O cenário do Turismo Sertanejo compreende as terras de dentro, cujas dimensões continentais armazenam uma infinidade de produtos e destinos turísticos.

Sertão não é sinônimo de semiárido, por conseguinte as terras do interior não podem ser restritas à região Nordeste, pois são tantos “Os Sertões”, a perder der vista, na ótica de Euclides da Cunha (2003).

OS SERTÕES BRASILEIROS

Os vários sertões são distintos nos aspectos físico-naturais, sociobiodiversidades e potencialidades, de acordo com a paisagem natural e as identidades culturais peculiares em cada bioma, como a Amazônia, a Mata Atlântica, o Cerrado, a Caatinga, o Pantanal Matogrossense e os Pampas, como também as áreas de transição, a exemplo do agreste nordestino e a zona dos Cocais, no Maranhão (SAITO et. all, 2014). As características biogeográficas da paisagem emanam um forte apelo turístico, ao incluir no espaço geográfico os biomas e os diversos componentes ambientais, ecológicos e socioculturais a eles associados.

No tocante aos aspectos turísticos naturais as principais mostras dos biomas brasileiros são representadas pelas unidades de conservação, dentre as quais os parques nacionais se destacam como os principais destinos ecoturísticos do Brasil.

A região Nordeste do Brasil é composta de nove estados que somam uma área de 1.500.000². Destes, 956.000² correspondem à região semiárida, um quase deserto, onde vivem 28 milhões de pessoas (SEABRA, 2001). É domínio do Bioma Caatinga, uma das regiões mais pobres do país, que requer a execução de projetos sustentáveis, como o Turismo Sertanejo.

O Projeto Turismo Sertanejo prioriza como atrativos turísticos as paisagens pitorescas do interior, onde floresceu a “Civilização do Couro”, com bosques secos e campos de pedras, fazendas de gado, sítios com roçados e as pequenas cidades e povoados, habitados por populações tradicionais. O Sertão nordestino dispõe, ainda, de potencialidades relevantes para o desenvolvimento do turismo comunitário, por meio do usufruto dos bens físico-naturais e culturais. Como exemplo, a Microrregião do Seridó nos sertões da Paraíba e do Rio Grande do Norte, guarda traços históricos e culturais distintos, expressos na gastronomia, no artesanato, nos costumes, na religiosidade e nos aspectos que reproduzem a vida do sertanejo, configurando-se na identidade de cada lugar (PINHEIRO, LIMA e FREIRE, 2011).

O Bioma Amazônia apresenta predomínio da floresta Amazônica drenada por uma infinidade de rios e canais fluviais. É a maior floresta tropical remanescente do mundo, representando cerca de 40% das florestas tropicais do planeta, guardando em seu interior uma grande diversidade de ecossistemas, como

matas de terra firme, florestas inundadas, várzeas, igapós, campos abertos e cerrados. A civilização amazônica evoluiu numa mescla dos povos indígenas com os migrantes nordestinos, sobretudo, originando os caboclos amazônicos. Milhares de pequenas embarcações singram centenas de rios amazônicos propiciando ao visitante contato direto com a cultura indígena e cabocla, através da floresta, da biodiversidade, do folclore e da culinária regional baseada nos pescados de água doce. A Amazônia guarda a maior área de áreas protegidas do Brasil, como os PNs Amazônia, Serra do Prado, Pico da Neblina e Montanhas do Tumucumaque.

O Bioma Cerrado é a segunda maior região biogeográfica do Brasil, ocupando 25% do território nacional e abrangendo 9 estados do Brasil Central, com cerca de 200 milhões de hectares. É uma unidade ecológica de clima tropical semiúmido, com duas estações bem definidas, contendo uma enorme biodiversidade vegetal e animal e sociodiversidade de inestimável riqueza. A vegetação de porte baixo facilita a mobilidade durante as caminhadas com destino às cachoeiras, corredeiras, veredas, cavernas e as sombreadas matas ciliares. As antigas cidades transformaram-se rapidamente em polos ordenadores do desenvolvimento e difusores do turismo, onde a agricultura, a pecuária e os serviços e eventos associados têm lugar de destaque. O Parque Nacional das Emas, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães e o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros são importantes destinos turísticos do Bioma Cerrado.

Os pampas gaúchos totalizam uma área de mais de 175.000 km², ocupando 2% do território nacional, correspondendo à metade sul do estado do Rio Grande do Sul. Abrange também o Uruguai e o norte da Argentina. O relevo é suavemente ondulado, colinoso e recoberto de gramíneas. Nas áreas úmidas do extremo sul, junto ao litoral gaúcho, se encontram os ecossistemas alagados apelidados regionalmente de “banhados”. O tipo humano gaúcho e o churrasco constituem patrimônio regional e os principais atrativos turísticos no cenário pampeano.

Nas áreas serranas ao norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, nos biomas da Mata Atlântica e Mata de Araucária, as colônias alemãs e italianas compõem os cenários do turismo rural na agricultura familiar sulista. A Estrada Bonita, projeto pioneiro de turismo rural na agricultura familiar é o principal atrativo turístico da região de Joinville, em Santa Catarina. A zona turística é formada por pequenas propriedades rurais, cujos residentes oferecem passeios turísticos, peças de artesanato e produtos da gastronomia colonial, como manifestação cultural da cultura alemã. O roteiro inclui hospedagens nas colônias, café rural, recantos de lazer, lagos para pescaria, trilhas e riachos.

O Pantanal Matogrossense é um ambiente de transição entre o Cerrado, no Brasil Central, o Chaco, na Bolívia, e a região Amazônica, ao norte, correspondendo à bacia do alto rio Paraguai. Nas porções mais altas da bacia hidrográfica e no planalto, predominam formações vegetais abertas, tais como campos limpos, campos sujos, cerrados, cerradões e florestas úmidas, vinculadas, principalmente, ao tipo de solo e fatores climáticos. As planícies inundáveis possuem regime de inundação periódica, que determina uma alta produtividade biológica e grande diversidade de fauna. Os ambientes natural e rural são ideais para a prática de diversas modalidades turísticas, como as caminhadas ecológicas, cavalgadas e pescas desportivas.

Com superfície aproximada de 26.000 Km², o Planalto da Borborema está situado na região oriental do nordeste brasileiro, estendendo-se pelos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. A Borborema configura-se como um maciço contendo uma infinidade de fraturas e falhas, além de sucessivos aplainamentos, recobertos por uma vegetação de transição entre a Floresta Atlântica e a Caatinga. Nessa paisagem desenvolvemos o “Projeto Caminho das Pedras: o turismo ecológico de base geológica no Agreste pernambucano” (SEABRA, 2004). O trabalho executou a caracterização e mapeamento dos principais sítios geológicos e geomorfológicos com potencial turístico na região agreste de Pernambuco e elaboração de roteiros turísticos transmunicipais, contemplando as formações geológico-geomorfológicas exóticas encontradas nos municípios de Gravatá, Bezerros, Caruaru, Brejo da Madre de Deus, Venturosa e Belo Jardim.

A Mata dos Cocais é uma unidade fitogeográfica de transição encontrada no Meio Norte, região situada entre o Norte e Nordeste do Brasil, e formada predominantemente pelo babaçu (*Atalea ssp.*). O domínio fitoflorístico do babaçu é flanqueado pela Amazônia, o Cerrado e a Caatinga, abrangendo os estados do Maranhão, Piauí e norte do Tocantins. As áreas mais úmidas constituem o habitat da palmeira, com altura entre 15 e 20 metros, da qual são retirados os cachos de coquilhos, para extração do óleo, utilizado na indústria de cosméticos e alimentos.

A região é drenada por uma intrincada rede fluvial, onde, nas margens dos rios e córregos, estão fixadas em pequenos povoados as populações tradicionais caboclas. Esse cenário contém elementos naturais e culturais expressivos para o desenvolvimento do Turismo Sertanejo e Turismo Rural Comunitário.

No contexto sociogeobiodiverso dos sertões brasileiros o Turismo Sertanejo prioriza a capacidade de suporte dos sistemas naturais e, ao mesmo tempo, promove o desenvolvimento sustentável dos sistemas econômicos e sociais locais (SEABRA, 2007a). Assim, o objetivo do Turismo Sertanejo é promover uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos, culturais, científicos e éticos. O Projeto Turismo Sertanejo segue o modelo sistêmico, descentralizado e participativo (BENI, 1998), propiciando a inclusão social, o desenvolvimento local e a integração regional dos grupos sociais comunitários. Nessa perspectiva, são implantados os circuitos turísticos, através da estruturação de rotas de ligação entre as pequenas cidades, vilas e povoados do sertão, reduzindo os custos de infraestrutura e serviços, e integrando as comunidades num projeto socioambiental comum.

Ao contrário dos “polos” e “complexos turísticos”, que concentram a riqueza em alguns pontos do território, gerando miséria no restante da região, os circuitos turísticos são estruturados de forma descentralizada, ampliando a diversidade de roteiros, atrativos e produtos turísticos (SEABRA, 2000). Os macrossistemas turísticos são pontuais, setoriais, economicamente concentradores e socialmente excludentes. Por sua vez, os circuitos turísticos integrados concebidos, proporcionam o desenvolvimento sustentável para toda a população regional.

Ao apresentar alternativas econômicas para a Região Semiárida brasileira, o Turismo Sertanejo impulsiona a cadeia produtiva regional e local, com ênfase nos atrativos turísticos, mantendo as características naturais e culturais da paisagem sertaneja e, ao mesmo tempo, fortalecendo a autoestima das comunidades locais (SEABRA, 2007b).

O Projeto Turismo Sertanejo é um exemplo de planejamento integral participativo, não obstante o desinteresse dos órgãos oficiais pelo modelo de sustentabilidade nele contido. Ao longo de sua trajetória, iniciada no ano de 1985, a partir do desenvolvimento de uma dissertação de mestrado intitulada “Estudo Geomorfológico da Região Cárstica de Andaraí, Estado da Bahia: uma contribuição à conservação de cavernas” (SEABRA, 1991), inúmeros projetos foram executados em distintas regiões do Brasil, pautados nos princípios da sustentabilidade ambiental, socioeconômica e cultural regional e local. Um dos projetos pioneiros envolveu a exploração de cavernas na Chapada Diamantina, na região central do estado da Bahia, projeto estruturado em rede socioeconômica, cujas malhas interligam os arranjos produtivos do garimpo de diamantes, a agricultura familiar e o ecoturismo.

Nos anos seguintes à implantação do Circuito Turístico do Diamante, abrangendo os municípios baianos de Lençóis, Andaraí, Palmeiras, Mucugê, Itaetê, Iraquara e Seabra, outros projetos sob nossa coordenação foram desenvolvidos e consolidados na Região Nordeste, numa clara demonstração de que é possível o desenvolvimento do turismo com inclusão social e preservação ambiental (SEABRA, 1998).

A gestão dos projetos turísticos de base social é realizada através do empoderamento das comunidades locais, não apenas de grupos sociais economicamente organizados ou politicamente instruídos; mas de todos os membros comunitários. Por conseguinte, a inclusão social é incentivada, inserindo os membros das comunidades nos arranjos produtivos locais – APLs, e dando-lhes maior autonomia e autoridade sobre as decisões que influenciam suas vidas. Assim, a comunidade participa como sujeito e não como objeto em todas as fases de elaboração e implementação do projeto. Os arranjos produtivos correspondem às cadeias econômicas de base local, cujos laços as vinculam fortemente aos sistemas turísticos integrados.

Os APLs são manifestações econômicas espontâneas surgidas no seio popular, cuja estruturação e desenvolvimento ocorrem na economia informal, à margem dos programas e ações dos governos federal, estaduais e municipais. São iniciativas autônomas criadas sem qualquer incentivo público, devido ao caráter informal e familiar. Na ausência dos governos como órgãos planejadores e incentivadores do turismo sustentável, os APLs constituem a base econômica e social do Turismo Sertanejo.

Para o desenvolvimento do turismo com benefício social, sugerimos a estruturação do setor no modelo sistêmico (BENI, 1998), proporcionando a integração dos diversos segmentos sociais e setores econômicos envolvidos, em todos os níveis abrangendo os distintos aspectos (SEABRA, 2007). Neste modelo de turismo alternativo, priorizamos o ócio criativo (MASI, 2000), permitindo ao viajante ascender a níveis superiores de bem-estar espiritual, através do contato com a paisagem natural e o patrimônio cultural material e imaterial.

Na contramão do desenvolvimento socioeconômico, a indústria turística “sem chaminés” promove o distanciamento entre visitantes e comunidades, cujo propósito é auferir maiores lucros por meio da alienação do turista, mesmo após a criação do Ministério do Turismo - MinTur, em janeiro de 2003. A implantação de programas turísticos com oferta de recursos via este órgão, incentivou a criação das secretarias de turismo municipais, geralmente sem destinação de verbas e nem a contratação de

pessoal. Quase sempre os órgãos oficiais de turismo são acoplados a outras secretarias já existentes – obras, cultura, educação, esportes, etc. Assim, as secretarias de turismo funcionam mais como escritórios políticos e menos como órgãos de desenvolvimento.

O Turismo Sertanejo envolve a atividade turística em toda a sua complexidade, considerando em uma de suas vertentes a cultura popular, tanto no aspecto imaginativo e criativo, como fonte geradora de renda para as famílias sertanejas.

Por outro lado, mesmo ignorado pelos órgãos oficiais, em níveis federal, estadual e municipal, o Projeto Turismo Sertanejo, tem alcançado excelentes resultados na execução dos planos para implantação de roteiros e circuitos turísticos no sertão, sempre fiel aos seus objetivos, ou seja:

- Inventariar o potencial turístico regional e local;
- Elaborar diagnósticos e zoneamentos nos municípios e localidades;
- Resgatar e fortalecer a identidade cultural local;
- Definir roteiros e elaborar circuitos integrados;
- Melhorar infraestrutura, equipamentos e serviços;
- Adequar os equipamentos à paisagem natural e cultural;
- Capacitar membros da comunidade residente;
- Agregar parceiros potenciais;
- Elaborar calendário turístico;
- Adotar estratégias de Marketing.

Algumas iniciativas para o desenvolvimento do turismo comunitário de base local, através do Projeto Turismo Sertanejo, estão abaixo relacionadas (SEABRA, 2007):

- Chapada Diamantina – Circuito turístico abrangendo sete municípios: Lençóis, Andaraí, Mucugê, Itetê, Palmeiras, Seabra e Iraquara, cujos principais atrativos são a paisagem do Parque Nacional da Chapada Diamantina, a cultura garimpeira e as cavernas da região calcária;
- Sertão do Araripe – Turismo social na agricultura familiar cuja base é a zona rural de Ouricuri, no estado de Pernambuco, onde os principais atrativos são a paisagem natural da caatinga, a cultura popular, os métodos tradicionais de produção rural e as tecnologias alternativas para o convívio do homem com os grandes períodos de estiagem.

- Cariri Paraibano – roteiro rural e urbano denominado Circuito Turístico do Bode e do Algodão, ligando os municípios de Cabaceiras, São João do Cariri, Serra Branca, Monteiro e Prata;
- Oeste Baiano – Propusemos a implantação de um roteiro integrado, envolvendo o distrito espeleológico regional, os pequenos povoados rurais e as propriedades de agricultura familiar nos municípios de Barreiras e São Desidério;
- Agreste Pernambucano – o projeto denominado “Caminho das Pedras: o turismo ecológico de base geológica no Agreste Pernambucano” procurou enfatizar nos roteiros estruturados as notáveis feições geológicas do Planalto da Borborema, integradas ao quadro cultural e sócio econômico dos municípios de Gravatá, Bezerros, Belo Jardim e Brejo da Madre de Deus;
- Sertão do Pajeú – roteiro abrangendo a agora chamada Rota do Cangaço, nele inseridos os engenhos de rapadura, a história do fanatismo religioso e os centros da poesia sertaneja. O circuito estruturou em rede os municípios de Serra Talhada, São José do Bel Monte, Triunfo, Flores, Tabira e São José do Egito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não obstante as potencialidades turísticas regionais imersas na vastidão do território brasileiro e o êxito obtido com a consolidação dos destinos e roteiros mencionados neste ensaio, ainda que parcialmente, o interesse dos governos, em níveis federal, estadual e municipal pelo turismo sustentável deixa muito a desejar. A aprovação de projetos direcionados ao desenvolvimento do turismo de base local permanece centralizada politicamente e economicamente, com pouca ou nenhuma margem para o incentivo público na execução de programas e ações com o objetivo de expandir e fortalecer o turismo comunitário.

Contrariamente às políticas públicas, qualquer mudança para a sustentabilidade do setor deve ser pautada na observância da base local e gestão compartilhada dos arranjos produtivos do turismo. O planejamento do turismo comunitário de base local deve pautar-se no incentivo e fortalecimento da cultura e dos arranjos produtivos locais, com respeito aos bens naturais.

Marco do Turismo Comunitário na Agricultura Familiar, o Projeto Turismo Sertanejo possui reconhecimento nacional e internacional, tornando-se referência como turismo de base local em todas as regiões do país e em outros países, como Argentina, Chile, Costa Rica e Nicarágua. Como impulsionador do turismo comunitário, o Projeto Turismo Sertanejo realizou oito encontros acadêmico-científicos em

quatro estados do Brasil - Paraíba, Pernambuco, Bahia e Minas Gerais, reunindo, no total, alguns milhares de participantes; publicou 10 obras acadêmico-científicas, impressas, em CD e E-Books, contendo aproximadamente 500 artigos na maioria ilustrados, e é citado em centenas de páginas da WEB.

A difusão do Turismo Sertanejo continua ultrapassando as fronteiras territoriais nacionais e internacionais, a exemplo do IX Simpósio de Turismo Sertanejo, realizado no Maranhão, no mês de junho de 2015.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENI, Mário C. *Política e Planejamento do Turismo no Brasil*. São Paulo: ALEPH, 2006.
- _____. (1998). *Análise Estrutural do Turismo*. São Paulo: SENAC.
- Cañada, Ernest (2009). *Turismo Responsable como Movimiento Social*. Acción por un Turismo Responsable / Fundación Luciérnaga. www.turismo-responsable.org.
- CUNHA, Euclidesda. *Os Sertões*. São Paulo: Martin Claret, 2003.
- MASI, Domênico. *Ócio Criativo*. 2a Edição. São Paulo: Sextante, 2000.
- BOULLÓN, Roberto C. *Planejamento do Espaço Turístico*. Bauru: EDUSC, 2002.
- BOYER, Marc. *História do Turismo de Massa*. Bauru: Edusc, 2003.
- BERTRAND, George. *Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico*. In *Caderno de Ciências da Terra*, 13. São Paulo: USP, 1972.
- BRASIL. *Roteiros do Brasil*. Ministério do Turismo, 2011.
- MOLINA, Sergio e RODRIGUES, Sergio. *Planejamento Integral do Turismo: um enfoque para a América Latina*. Bauru: EDUSC, 2001.
- PINHEIRO, Isabelle F. S.; LIMA, Vera Lucia A. e FREIRE, Eliza Maria X. . Potencial Turístico da Caatinga: patrimônio natural e histórico-cultural de Tenente Laurentino Cruz/RN e as alternativas de desenvolvimento do turismo sertanejo. In FREIRE, E.; CÂNDIDO, G. e AZEVEDO, P. (Orgs.). *Múltiplos Olhares sobre o Semiárido Brasileiro: perspectivas interdisciplinares*. Natal: Edufrn, 2011.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DEL TURISMO (OMT). *Concepts, Definitions end Classifications for Tourism Statistics: a thecnical manual*. Madrid, 1995.
- PINTO, Maria Novaes (org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva*. Brasília: SEMATEC/GDF, 1990.

- PORTUGUEZ, A. P., FREITAS, B. OLIVEIRA, H. C. M. (Orgs.). *Turismo Sertanejo: a comunidade, o lugar e os saberes locais*. Ituiutaba, Barlavento, 2014.
- RODRIGUES, Adyr B. Território, patrimônio e turismo com base local – uma relação inequívoca. In SEABRA, Giovanni F. *Turismo de Base Local: identidade cultural e desenvolvimento regional*. João Pessoa: Editora Universitária / UFPB, 2007b.
- SAITO, Carlos H. et. All. *Meio Ambiente e sustentabilidade: curso de capacitação para voluntários em megaeventos*. Brasília, Editora UnB, 2014.
- SEABRA, Giovanni F. Turismo Sertanejo: estratégias, planos e ações em comunidades. In SEABRA, Giovanni F. (Org.). *Comunidades, Natureza e Cultura no Turismo*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012.
- _____. *Turismo Sertanejo*. João Pessoa: Editora Universitária / UFPB, 2007a.
- _____. O Turismo Sertanejo como alternativa econômica para o Semiárido. In *Revista Paraibana de Geografia*. João Pessoa, Vol. 3(1):93-105, 2001.
- _____. *Ecos do Turismo: o turismo ecológico em áreas protegidas*. Campinas: Editora Papirus, 2000.
- _____. *Do Garimpo aos Ecos do Turismo: o Parque Nacional da Chapada Diamantina*. Tese de Doutorado. São Paulo: FFLCH / USP, 1998.
- TRIGO, L. G. *A Viagem: caminho e experiência*. São Paulo: Alef, 2013.

EL ESTADO DE LOS PAISAJES EN CUBA Y SU DESAFÍO PARA LA SOSTENIBILIDAD.

José M. MATEO RODRIGUEZ

Facultad de Geografía

Universidad de La Habana

mateo@geo.uh.cu

INTRODUCCIÓN

El paisaje , a la vez de constituir un conjunto de unidades espaciales, que articula al paisaje natural, al antropo natural y al cultural, puede ser visto como un sistema de recursos, un conjunto de servicios ambientales y eco sistémicos, un medio de vida, un espacio físico, y una fuente de estímulos y percepciones sensoriales y culturales. (Preobrazhenskii et al, 1982 ; Claval, 2010; Mateo, 2013)

Prácticamente todo el quehacer económico y social que se ejerce en un estado – nación se desarrolló en un soporte espacial y paisajístico. En Cuba, la actividad cañera y azucarera que durante mucho tiempo constituyo la base existencial del país, no solo se sustentó en los paisajes, sino que fue el eje organizador bajo el cual se diseñó la estructura espacial y paisajística del territorio. (Marrero, 1950). En particular la explotación turística en el país, está basada en lo fundamental en la puesta en valor de sus paisajes, como elemento básico de soporte espacial y territorial. En la actualidad, el turismo en Cuba constituye la tercera forma de ingreso de divisas.

Pero por otra parte, los paisajes constituyen una matriz para la formación de lazos identitarios , de sentimientos de pertinencia y apego de la población. Ello constituye un elemento fundamental en la formación y consolidación de una identidad nacional y territorial.(Zoido, 2001)

La formación y estructuración de los paisajes constituye un proceso cultural, en el cual se sobre ponen diversas etapas históricas de su formación. El patrimonio paisajístico es así un tesoro de cada nación, de cada comunidad. Sin embargo, la permanencia de su estado óptimo, y la durabilidad temporal del mismo, en ocasiones entra en contradicción con los modelos de desarrollo que se imponen y también con la capacidad de percepción de la población sobre los escenarios espaciales y paisajísticos. Por eso,

la visión paisajística es fundamental en cualquier modelo de desarrollo que se quiera ser sostenible .(Mateo, 2012)

En el presente artículo se exponen las características de los paisajes cubanos y de su estado desde una óptica de como potenciarlos para incorporarlos en un modelo para conquistar la sostenibilidad. Se trata en lo fundamental de entender la originalidad de cómo han sido moldeados y gestionados los paisajes en Cuba, y cuáles son las lecciones que se desprenden de este proceso.

La Noción De Paisajes

En este trabajo se entiende al paisaje como la fisonomía del espacio. (Verdum, 2012) Al mismo tiempo el paisaje se interpreta como un sistema de conceptos que incluye el paisaje o espacio natural, el paisaje antropo natural (o espacio geográfico) y el paisaje cultural. (Nikolaiev, 2006) El Paisaje forma un sistema en el cual la cultura es el agente, el espacio geográfico el medio, y el paisaje cultural el resultado. (Sauer, 1925). Como sistema el paisaje cultural, en íntima relación con el espacio, está formado los elementos emisores o formadores del paisaje cultural que son el paisaje natural, y sus modificaciones y usos antropogénicos, así como los patrones estructurales que forman el sistema de objetos que constituyen el espacio, o sea, el paisaje visual, y por la fenomenología vista como el reflejo subjetivo de la realidad objetiva, que se manifiesta en el paisaje social, el perceptual y el valorizado. (Nikolaiev, 2014; Mateo, 2011,2012, 2013) Valorados todos estos elementos paisajísticos de manera conjunta, permiten entender al paisaje como identidad, y como patrimonio.(Barbosa, 2001)

Visto de esta forma, el paisaje es uno de los elementos básicos del meta lenguaje de la ciencia geográfica. (Peña et.al., 1998) Se considera así al paisaje como una entidad física y objetiva, como una construcción social, como una expresión espacial de las formas socio – económicas y como una construcción simbólica e inter subjetiva, como medio de expresión de los sentimientos y las sensaciones de las sociedades humanas. (Claval, 2002; Correa, 2012)

De tal manera, el entendimiento del espacio sólo es posible a través del paisaje, que no es más la identificación de su materialidad y la percepción de lo concreto, tanto material como no material. (Arias y Fourneau,1998). Sin embargo, solo con la simple percepción no se logra la explicación del espacio geográfico. Así, al espacio geográfico considerado como la manifestación morfológica del

escenario geográfico, se debe adentrar en el plano de lo fenomenal, es decir sumando racionalidad y sensibilidad. (Montañéz, 2001)

EL PAISAJE CUBANO COMO EXPRESIÓN ETNO CULTURAL

En general, existe la convicción de que el paisaje, en particular el paisaje cultural, es la expresión morfológico – sustantiva del espacio cultural. El espacio cultural constituye un espacio de tres dimensiones que se forma por tres esferas. La esfera de la cultura espiritual, que incluye los mitos, la religión y la filosofía. La esfera de la cultura social, que incluye los valores morales, el derecho y los valores y reguladores políticos. La esfera de la cultura técnica, que incluye la técnica como el conjunto de símbolos, la ciencia y la cultura ingenieril. En el espacio cultural, el medio natural, es la base material de la génesis cultural. También de forma independiente se debe distinguir “el espacio mental”, que son las ideas mentales sobre el espacio en la conciencia grupal de las gentes y los portadores de la cultura dada. (Drin,2010; Druzhinin y Streletskii, 2014)

Sobre esa base Nikolaiev (2006) estableció el concepto de geo ecosistema etno paisajístico en el cual se establecen las relaciones directas e inversas entre los sub sistemas étnico y paisajístico. Además de las relaciones materiales y energéticas, en él se manifiesta claramente las relaciones informacionales de todo tipo, incluyendo las espirituales llegando hasta las relaciones sacrales , que se expresan en la unidad sagrada y ritual entre el etnos y el paisaje. Se ha establecido la siguiente regularidad: de la forma en que es la sociedad, de su cultura, de su mentalidad y de sus acontecimientos históricos, tal será el paisaje creado por la sociedad. De tal modo, el paisaje es la cara del país, la cara de la nación.

Kalutskov (2011) ha hecho la propuesta de llevar a cabo la estratificación del paisaje cultural, por la cual entiende (pp.271)“ el modelo temporal, que describe su estado estable , representando el fundamento para la interpretación geográfica”. En ese sentido se forman determinados estratos y sub estratos.

El criterio fundamental para distinguir los estratos en el paisaje cultural, son los criterios étnicos o etno culturales. El estrato refleja su estado estable que se manifiesta en determinadas expresiones paisajísticas de la cultura, en general y de la cultura étnica en particular. Esto significa, que no solo el etnos impacta sobre el paisaje llevándolo a una nueva calidad, sino que el propio paisaje, en su nuevo estado se convierte en una parte indivisible del etnos.(Kalutskov, 2011)

El estrato étnico o etno temporal forma la capa superior del paisaje cultural, que determina la estructura de la organización espacial en el aspecto actual del paisaje cultural. Son indicadores culturales de tales estratos los monumentos de la herencia espiritual y material, las edificaciones y construcciones, los objetos sagrados, la toponimia, el folclor, los mitos y leyendas etc.

En Cuba, de acuerdo a sus peculiaridades étnicas, puede considerarse la existencia para todo el país de un solo estrato etno paisajístico cultural: el hispano/afro caribeño insular , que sería análogo al que se difunde en República Dominicana y parcialmente Puerto Rico. En todo el Caribe insular, podría distinguirse un estrato con el cual se pueden encontrar algunas relaciones paisajísticas, pero que podría considerarse como un tipo autónomo, que podría nombrarse como afro anglo caribeño. Junto con las dos grandes matrices europeas (la hispana y la anglófono), podrían también distinguirse la holandesa, la francesa, y de forma especial la norteamericana. Todas ellas estarían en combinación con las matrices afro, y la indígena (taina, caribe etc.).

El estrato paisajístico cubano, está en consonancia con las ideas formuladas por Victori Ramos (2000) sobre Cuba como etnos - nación, que se define como “...el primer producto acabado de varias y complejas transculturaciones...” (p.15), y que se considera “ ...como la etapa de concreción de una nueva cultura.. ”Por cierto, esa autora, le da un papel fundamental al aislamiento provocado por la insularidad que ha propiciado proceso de “ acriollamiento”, que “...según la acepción de la palabra en el archipiélago cubano, equivalente a una conciencia de destino común...”(Victori Ramos, 2000,pp.24)

El estrato del paisaje cultural cubano, que constituye la marca, la matriz y el soporte de la cultura cubana se caracteriza por su tropicalidad, su fondo pictórico cromático de verde-azul intenso , la armonía de las inscripciones antrópicas en a naturaleza, la monumentalidad y las edificaciones de matriz hispana, con símbolos cristianos, nacionales y folklóricos, la vitalidad productiva expresada en la plantación cañera y sus modificaciones . Lo africano, si bien no tiene una distinción evidente, está en el fondo de toda formación paisajística, y se expresa de manera puntual en algunas manifestaciones sagradas, las cuales se basan en lo fundamental en la matriz hispana cristiana. La diversidad morfológica y cromática se articula de manera coherente en un fondo singular, que expresa en el paisaje lo propio de la cubana.

El sustrato del paisaje cultural se distingue dentro del estrato bajo la acción de factores que no tienen un carácter étnico, y que determinan la formación del estado del paisaje cultural.(Golubeva et al, 2012) Entre estos factores se distinguen los ecológicos, los tecnológicos, los políticos, los ideológicos. Son indicadores de esos sustratos los objetos de la cultura material, la arquitectura, las peculiaridades de la planificación y organización del espacio, la toponimia, los acontecimientos históricos etc, que en síntesis son indicadores de un determinado modelo de desarrollo socio cultural. (Kalutkosv, 2011)

En Cuba, es posible distinguir el sustrato colonial, el republicano, el socialista y un estrato mixto republicano – socialista, todos ellos pertenecientes al mismo estrato hispano afro caribeño.

EL PAISAJE CUBANO COMO ESCENARIO CULTURAL

La manera en que el espacio natural se moldeó, humanizando la naturaleza del espacio, tuvo que ver, con como las sociedades concibieron el paisaje y lo diseñaron. Diversas lógicas y concepciones del mundo correspondientes a determinados modelos que se sucedieron en el tiempo, contribuyeron de tal modo a construir los paisajes, a producir sus marcas y sus huellas.

Esos elementos dan lugar a lo que se conoce como los paisajes culturales asociativos. (Rossler, 2000: Pizarro y Cortes, 2000). Ellos tienen que ver con los aspectos religiosos, artísticos o culturales y acontecimientos históricos relacionados con la percepción y valoración paisajística de la población. En realidad constituyen la expresión más característica del sustrato etno cultural del paisaje hispano afro caribeño predominante en Cuba, y en particular a los sub sustratos colonial y republicano.

Junto con los espacios de hábitat y de producción, en el paisaje cubano se fueron formando diversos elementos y objetos espaciales para promover encuentros y con una función simbólica. En general los mismos se asociaban a los espacios urbanos, tanto de las ciudades grandes, como medianas y pequeñas, los poblados y los caseríos. Entre dichos paisajes podían destacarse los siguientes:

- Elementos asociados con la tradición católica. Son en general las iglesias, situadas en los parques centrales, o en las inmediaciones de otros parques. Situadas de manera prominente, constituían por lo general los hitos de todas las estructuras urbanas. Asociadas a las iglesias, en lugares periféricos se instalaron los cementerios.

- Elementos de paisajes organizados por marcas impresas sobre elementos geográficos de por sí destacados (picos de colinas, monolitos). Son pocos los casos (por ejemplo el Calvario en San Miguel de los Baños, Matanzas; la Lomas de la cruz en Holguín).
- Paisajes asociados a las entidades gubernamentales combinados con monumentos históricos. Estos atribuían referencias a patriotas insignes de la lucha contra el colonialismo, o líderes municipales o regionales. Se situaban por lo general en los parques. El parque central de todo poblado por lo general, tenía una plazoleta, y varios monumentos de carácter histórico. La figura insigne del Héroe Nacional José Martí, y de la Madre son elementos reiterativos.
- Paisajes asociados a eventos históricos, tales como campos de batalla y rutas seguidas por el ejército libertador, se situaban en áreas alejadas de la ciudad. Son , sin embargo, pocos concurridos y débilmente valorados perceptualmente.
- De forma no institucional, se instalan numerosos elementos vinculados a los cultos sincréticos afro cubanos. Son por lo general, árboles (ceibas, fundamentalmente) venerados, alrededor de las cuales se sitúan objetos de cultos. Los mismos se sitúan en parques, o esquinas, e incluso a lo largo de caminos, veredas, líneas de ferrocarril o encrucijadas.
- Los puntos de encuentro, han estado asociados no solamente a parques ,y plazas. Usualmente han estado vinculados a objetos constructivos de carácter comercial (bares, tiendas, restaurantes) . En general, las clases carentes han usado arboledas, en determinadas esquinas, donde de manera informal se reúnen temporalmente.
- En las áreas litorales, los paseos lineales (conocidos como “malecón”) tienen un papel muy significativo como lugares de encuentro. El caso más renombrado es el Malecón de La Habana. En poblados y ciudades pequeñas , las playas y lugares de baño, sobre todo de día, constituyen zonas de encuentro muy significativas.

Exceptuando las áreas litorales, los paisajes cubanos , han tenido poca relación con la naturaleza circundante. Los paisajes naturales conspicuos, sólo se han relevado con un carácter temporal y eminentemente contemplativo. Sólo pocas haciendas y fincas, en la cercanía de algunas ciudades han tenido un uso temporal, para actividades diarias o de fines de semana. La población cubana, no desarrolló un culto especial por los paisajes naturales. Tal vez eso podría explicarse porque la naturaleza estaba a la mano, a distancias no lejanas, y porque la presencia de áreas verdes en las ciudades era relativamente accesible a toda la población.

La Revolución Cubana, significó un cambio generalizado en la estructura social y en la mentalidad de la población. En la practica los sustratos del paisaje etno cultural precedentes (el colonial y el republicano), quedaron reducidos a su máxima expresión, en particular en areales restringidos o puntos focales (bajo la forma de atractivos, hitos, estructurales arquitectónicas monumentales). En la mayor parte del país sobre la estrucura etno paisajística precedente, se edificó un sub sustrato propio de los

cambios en la propiedad de la tierra y en la organización del espacio, asociado a la nueva simbología que impuso la Revolución.

El nuevo imaginario estuvo básicamente asociado al proyecto social que se instauró. Los signos y símbolos de la Revolución, sus héroes, sus metas, sus logros y desafíos se han adueñado de la decoración paisajística por doquier. La influencia de la religión, de los pasajes históricos, de la comercialización y mercantilización han sido sustituidos o atenuados en su influencia. A partir de 1994, con los cambios introducidos mediante el uso de las divisas y más tarde de una moneda convertible por parte de la población, está apareciendo una nueva simbolización asociada al comercio, y en los últimos años por la pequeña iniciativa privada (conocida en Cuba como “cuentapropismo”) pero más atenuada y muy controlada por el Estado. Entre los cambios más significativos relacionados con los paisajes asociativos donde el sustrato republicano es modificado por la influencia revolucionaria, pueden mencionarse los siguientes (Mateo, 2003):

- Los elementos vinculados con la tradición católica han continuado en el paisaje. Si bien, no se han sumado nuevos objetos, su presencia en forma de hito es aún perceptible. Sin embargo, el nivel referencial ha descendido en la medida en que la Iglesia Católica ha visto atenuado su influencia sobre la población. Los pocos elementos de paisajes organizados por marcas impresas sobre elementos geográficos de por sí destacados, están en un estado de ruina y abandono. Los cementerios continúan teniendo un valor simbólico altamente significativo. Los elementos vinculados a los cultos sincréticos afro cubanos han crecido de manera significativa. La presencia de otras religiones por otra parte es aún muy poco significativa en el espacio.
- Los nuevos paisajes simbólicos de la Revolución: se manifiestan en bustos, monumentos, edificios insignia. Casi cada ciudad capital de provincia ha obtenido una nueva plaza, decorada con monumentos alegóricos. Lo mismo acontece, aunque en menor medida con las cabeceras municipales y otros poblados. Edificios deportivos, entidades de gobierno y de organizaciones sociales se convierten en centros de encuentro. Los graffiti y vallas con motivos alegóricos a la Revolución están presentes por doquier.
- Los nuevos paisajes de la actividad comercial: Los nuevos conjuntos comerciales, los mercados agropecuarios, los centros de venta con sus marcas (de helado, de cerveza, de dulces, de bienes y servicios) van convirtiéndose no sólo en nuevos signos, y símbolos sino también en puntos de encuentro que en ocasiones arrebatan a los otros lugares su atracción. Si bien, no comparable con cualquier ciudad capitalista latinoamericana, esas nuevas marcas en el paisaje, compiten en buena medida con las decoraciones frecuentes en el paisaje cubano por más de 40 años.
- Los paisajes asociados a eventos históricos si bien en su mayoría continúan en el espacio (con excepción de algunas estatuas de presidentes de la “república neo colonial”) en su mayoría han perdido su vigor asociativo. Son excepciones algunos monumentos y lugares históricos asociados a héroes de la independencia y la Revolución.
- Los puntos de encuentro, continúan en lo fundamental su anterior función. En los espacios litorales, los malecones continúan su vigencia, y las playas en lo fundamental han aumentado su atracción debido a la construcción en las cercanías de las mismas de objetos recreativos.

Al mismo tiempo surgen espacios, en particular urbanos que son propios de la Revolución. Los conjuntos habitacionales, formados por edificios de paneles pre construidos, todos iguales de pocos pisos, están presentes en la práctica en todos los poblados, capitales municipales y capitales provinciales del país. La Habana, es el caso particular donde es mayor la extensión y variedad de ese “paisaje urbano de la Revolución”. En el espacio urbano se extienden al menos tres grandes variantes: el paisaje de la Ciudad Camilo Cienfuegos, formado por una combinación de edificios altos y bajos, en un ordenamiento singular en el que se conservan parques, plazas y avenidas: el más ampliamente paisaje urbano del reparto Alamar, donde el ordenamiento inicial, fue en gran parte banalizado; y el paisaje de la Villa Panamericana, caracterizado por una diversidad y singularidad propia. Surgen en la actualidad nuevos espacios urbanos que guarda ciertas similitudes con los condominios de los países latinoamericanos, aunque desprovistos de los muros y la rigidez que el capitalismo impone en el paisaje.

En el campo cubano, la expresión paisajística de la Revolución, se ha manifestado sobre todo en la formación de pequeños poblados, en muchas ocasiones seriados. La creación de monumentos, carteles y propaganda de diverso tipo, son marcas nuevas en el paisaje. Las nuevas empresas, entidades y la nueva organización socio económica, se expresan también de manera evidente. Las grandes empresas, con la modernización tecnológica, a través de embalses enormes, sistemas de regadíos, de fertilización y de grandes extensiones de cultivos padronizados, son expresión del modernismo socialista.

De tal manera, junto con lo heredado, el nuevo imaginario edificado en 50 años de Revolución crea nuevos símbolos. Si bien, algunos signos atenúan o incluso pierden su influencia, muchos quedan como testigos de un pasado. Quedan sin embargo muchos espacios que son lugares de indiferencia. La gente no les presta atención, o simplemente, llenos de banalidad y de fealdad, los considera como parte de su medio, y no reaccionan de manera clara sobre su estado. En ellos, no pocas veces se manifiesta el abandono, la suciedad, la fealdad, o incluso el mal olor. Pero, tal parece que la gente no los percibe. Es el entorno de la indiferencia. La gente, sin embargo o permanente o temporalmente accede a los lugares, motivados por sentimientos, por necesidades de uso, como espacios de encuentro o para la realización de actividades vitales.

Junto con estos elementos que distinguen la manifestación paisajística de los fundamentos de la cultura cubana, puede considerarse una visión de conjunto, en que se manifiesta ante todo la relación compleja

y dialéctica entre la naturaleza y su uso, asimilación y apropiación por las formas de utilización del espacio, que tiene fundamentalmente una matriz económica.

Así desde el punto de vista morfológico paisajístico , puede distinguirse la siguiente tipología de los paisajes geográficos cubanos:

- Paisajes de las llanuras:
 - litorales y costeros
 - de ciénagas pantanos
 - de las tierras húmedas (arbolados)
 - de las tierras secas (sabanas)
- Paisajes de las montañas:
 - lomas y lomeríos
 - mogotes y sierras carsificadas
 - sierras con facetas triangulares
 - altiplanicies
- Paisajes urbanos:

LOS PAISAJES DE LAS LLANURAS

Cuba es un país eminentemente llano. Aproximadamente el 70 % del país, pertenece a las llanuras. Las mismas son de varios tipos: pantanosas, semi pantanosas, litorales rocosas, calcáreas con suelo rojo, erosivas y onduladas. Cada una de estas llanuras se caracterizan por un potencial natural específico.(Mateo et al, 1989)

Las llanuras cubanas , no aparecen en el espacio como un todo continuo y homogéneo. (Massip e Ysalgue, 1942). Si bien prevalece el verde por doquier, se matiza de colores. El rojo es contrastante y significativo. La diversidad es lo más llamativo: de sus planos, de sus colores, de sus ejes visuales, de la ruptura que provoca algún cambio del relieve o un asentamiento. Aún más contrastante en la cercanía del mar. A veces a más de 10 kilómetros es visible el horizonte marino. Las palmas, en particular la real, constituyen un elemento conspicuo de la morfología. La homogeneidad, y lo apacible no son rasgos que las distinguen a los paisajes de las llanuras cubanas , sino por el contrario el contraste y la diversidad. Es por ello, que no son pocos los estímulos sensoriales que le confieren una peculiar riqueza perceptual. La misma no siempre ha sido suficientemente explotada. Procesos de banalización,

de homogenización y de desregulación no pocas veces conducen más que todo a un desorden paisajístico.

Al mismo tiempo, los paisajes de las llanuras cubanas guardan una rica memoria territorial e histórica. Han sido los testigos del proceso de ocupación, asimilación y apropiación espacial, lo que se manifiesta en su diversidad espacial y antropo paisajística. En ellos se ha reflejado toda la actividad de moldear el espacio, de construirlo como un espacio vivido y de hacerlo suyo. Ello se ha manifestado en las formas espaciales, en su configuración, y en la edificación de lugares, creando la corogénesis, que ha estado dialécticamente relacionado con el proceso de la construcción de la cultura. (Fernandez Christieb, 2012) Desde luego, que la heterogeneidad natural ha sido el punto de partida, para esa diversidad paisajística, la cual ha sido reforzada o anulada por la acción humana. Teniendo en cuenta todo lo expuesto pueden distinguirse en las llanuras cubanas al menos cuatro grandes grupos:

-Las llanuras costeras y litorales: corresponde en general con llanuras escalonadas de las terrazas marinas calcáreas, y algunas en el borde de los sistemas montañosos. Incluyen las costas propiamente dichas, que se expresa por la línea de contacto entre el mar y la tierra. Se destacan por su espectacularidad

Constituyen superficies no continuas, frecuentemente escalonadas, en las cuales resalta la pobreza, la esqueletosidad y la pedregosidad de la cobertura edáfica. Predominan formaciones vegetales ralas arbustivas, con un fondo de sabanas usualmente de color amarillo verdoso. El elemento de mayor atracción de estos paisajes es la presencia del mar. El mismo determina una perspectiva paisajística frontal, en que el azul o, las olas, y toda la morfología profunda se convierte en el llamativo mayor de la espectacularidad. El mar se divisa prácticamente en todos los puntos del paisaje, aunque se presencia perceptual más activa está en la costa. Playas y dunas arenosas, superficies rocosas calcáreas grisáceo blanquecinas, constituyen el estímulo más significativo.

El litoral no se caracteriza por su valor productivo. Ha sido sobre todo asiento de poblaciones, ciudades y puertos. Sobre todo las ciudades pequeñas y algunos poblados litorales se han caracterizado por su singularidad paisajística. La actividad turística, sobre todo la asociada a las playas ha tenido un enorme desarrollo. La construcción de hoteles grandes y resorts han conducido a una homogenización

y banalización paisajística. La explotación petrolera sobre todo en las inmediaciones de La Habana, y los puertos, han inducido aun impacto enorme de la industrialización y la monumentalidad tecnológica. Muchos poblados litorales, se han conurbado o se han degradado como consecuencia del paso de los ciclones, lo que ha dado lugar a una pérdida sensible de su calidad, y a una descabellada banalización .

Se hace imprescindible, a la par que rehabilitar y proteger las playas, conservar los paisajes de los pueblos litorales, promover procesos de diseño del paisaje, más acorde con su peculiaridad, su diversidad costero litoral, y que no repitan los rasgos de los paisajes del interior; y descongestionar la ocupación y a densificación constructiva.

-Las ciénagas: La mayor parte de los pantanos cubanos , conocidos en Cuba como ciénagas, constituye una faja paralela al mar, que oscila entre 2 y 20 kilómetros de ancho. En ocasiones esa franja ocupa áreas mayores, como en el caso del macizo de Zapata, asociado a una estructura geológica negativa joven, o la desembocadura de algunos ríos. Solo en el interior de Zapata, la llanura, asociada a una depresión tectónica, se desarrolló bajo la influencia del manto freático de aguas dulces.

Bajo esas condiciones, predomina la extensión de una cobertura vegetal densa de bosques bajos, los manglares. En ocasiones, en el interior del bosque, o sobre todo en los espacios ecotónicos se forman inmensas llanuras areno arcillosa, conocidas como "playazos", que generalmente se asocian a lagunas someras. Sobre todo la ciénaga litoral, presenta al menos dos elementos estructurales significativos: una sabana arbóreo arbustiva, muchas veces con palmeras, y un bosque de borde y contacto denso con el predominio de palma real, que forma una franja estrecha alargada . Ocasionalmente algunas zanjas y canales cruzan dichas superficies cenagosas. Muchas de las llanuras cenagosas constituyen islas y cayos (islotos) pequeños cubiertos de bosques de mangles y en ocasiones con franjas de dunas arenosas.

El papel de las ciénagas como recurso, se centra más en su valor como servicio ecológico de franja de protección, y en algunos productos de extracción vegetal, o explotación de sal. Sus bordes costeros forman limitadas playas, de fango y arena usualmente ocupadas por pequeñas poblaciones costeras, en poblados que más que todo tienen un aspecto rural.

Dentro de la cobertura boscosa predominan paisajes cerrados, prácticamente de uno o dos planos visuales, caracterizados por la dominancia extrema del verde denso. (Borhidi1989). Solo en las aperturas lacustres, o sobre todo en los playazos, es que se abre la amplitud de la perspectiva paisajística que alcanza un carácter volumétrico, que es cerrado por la franja boscosa. Generalmente esos son los sitios donde anidan y pernoctan las aves, en gran cantidad, que le añaden un atractivo de espectacularidad al paisaje. Las tonalidades verdosas, se entrelazan con un fondo dominante blanquecino - ocre azulado y en algunos puntos se destaca el color rojo chillón de los flamencos o de otras aves. Es ahí donde se realza la espectacularidad paisajística.

También las salinas, constituyen un atractivo paisajístico particular en las ciénagas, no asilos asentamientos situados en el borde costero , los cuales nunca se han distinguidos por su singularidad.

La deforestación y salinización, y sobre todo el desmonte del bosque denso del ecotono, sumado a algunas acciones puntuales (la construcción de diques, canales, y la introducción de especies exóticas), están conduciendo a significativos procesos de degradación geocológica, que afecta además a las llanuras contiguas. Dan lugar además al deterioro del paisaje visual, rompiendo con la singularidad de la cobertura boscosa, y alterando la singularidad de los elementos conspicuos. La modernización de los poblados, da lugar a una artificialización extrema que acelera procesos de degradación y contribuyen a la pérdida de la identidad paisajística, que aunque pobre es conspicua a los poblados de la ciénaga. Son estos sin dudas los mayores desafíos en la recuperación del potencial paisajístico de las ciénagas cubanas.

Si bien no son ciénagas, las llanuras calcáreas rocosas (donde predomina el llamado “carso desnudo”) están estrechamente asociadas de manera funcional con ellas, estando contiguas (se trata de las llanuras cársicas de Zapata, Guanahacabibes , y sur de la Isla de la Juventud). También tienen entre si alguna asociación morfológica, por cuanto predomina la cobertura verde del bosque denso y frondoso. Los pavimentos calcáreos de afloramientos rocosos (que forman campos de lapiés a veces continuos) si bien son improductivos e impenetrables forman, junto con algunas depresiones conspicuas (tipo “cenote”) verdaderos puntos de ruptura con una impresionante atracción.(Núñez Jiménez, 1972) Están ellas situadas en áreas protegidas, y aunque en ocasiones han sido objeto de una excesiva explotación forestal, su morfología ha quedado prácticamente intacta.

- *Llanuras de las tierras húmedas (arboladas)*: Son estos los paisajes dominantes en Cuba. Se asocian en lo fundamental con las llanuras calcáreas con suelo, las de rocas carbonatadas (margas), las llanuras de acumulación aluviales y semi pantanosas, y las llanuras altas onduladas de rocas terrígeno carbonatadas. Todas se encuentran en el interior del espacio insular, relativamente alejadas del mar. Su característica más notable es el predominio de un clima tropical estacionalmente húmedo, que le confiere la potencialidad para la formación de un bosque estacionalmente húmedo, de altura potencial de hasta 20-30 metros. Solo en algunos espacios muy reducidos se conserva esa cobertura boscosa, en la llanura húmeda, con una plantación de café y cacao y en las llanuras calcáreas improductivas. Sin embargo, por mucho que se haya antropizado el paisaje se observan árboles aislados, arboledas o pequeñas coberturas boscosas que exhiben la potencialidad natural de la cobertura forestal y que constituyen un elemento singular en todo el patrón paisajístico.

La mayor parte de estas llanuras están intensamente explotadas económicamente, y forman parte de amplias y bien sostenidas plantaciones y campos de cultivos. Durante más de 400 años de régimen colonial y capitalista periférico, en Cuba los paisajes naturales correspondientes a amplias llanuras de suelos predominantemente fértiles en trópicos estacionalmente húmedos, conformaron en lo fundamental un gran espacio subordinado a la plantación cañera. (Bennet y Allison, 1928)

Espacios articulados mediante una red de ciudades relativamente pequeñas y poblados, situados tanto en el centro del territorio como en las “salidas” marítimas, se diseñaban en un estilo que guardaban en lo fundamental la herencia cultural española, y que tenían un carácter segregado.

Poblaciones campesinas dispersas, agrupadas en “bohíos” de material rústico propio del lugar, aseguraban la subsistencia de esa población, y garantizaban el funcionamiento de los ejes urbanos. Los bateyes, poblados situados en las inmediaciones de las fábricas de azúcar, formaban el resto de la organización espacial, en la que predominaba un estilo muchas veces de influencia norteamericana.

La construcción en los años 30 del siglo XX de la Carretera Central, vía que atravesó la isla de uno a otra extrema, permitió la integración de espacios fragmentarios, que hasta entonces sólo se comunicaban con su “salida marítima”. El tronco de la organización espacial se articuló en ciudades “centrales” situadas a lo largo de esa vía. Las salidas marítimas tenían dos grandes puntos: La Habana y Santiago de Cuba.

Los paisajes de la plantación azucarera fueron formados por elementos tales, como el ingenio, los bateyes azucareros, los “chuchos” o instalaciones de pesaje y limpieza de la caña, y la propia plantación. Los bateyes eran estructuras urbanas de calidad diferenciada y altamente segregada. Junto con las casas al estilo norte americano, de madera habitada por el personal directivo y técnico, coexistían los llamados “barracones”, antiguas viviendas colectivas de calidad deficiente, habitadas antiguamente por los esclavos, y que servían de morada a los estratos inferiores (cortadores de caña, trabajadores de servicio). El campo se caracterizaba por la monotonía homogeneizante del monocultivo de la caña de azúcar. Sin embargo, un elemento conspicuo eran las “ arboledas” caseríos de una o varias casas típicas, con árboles frutales, instalaciones para los animales, y cultivos. Verdaderos oasis en el medio de la plantación. Constituyen un elemento conspicuo del paisaje cubano. Quedan varias decenas de tales muestrarios, aunque sin embargo, la drástica reducción de las fábricas de azúcar en el país (“ingenios azucareros”),y la plantación y por consiguiente la producción de azúcar, ha dado lugar a la práctica destrucción de más de la mitad de los paisajes de la plantación . Urge a toda costa, recuperar y proteger los elementos fundamentales relictos que aún se conservan del paisaje de la plantación, para conservar la memoria histórica y territorial, y tratar de incorporarlos a la explotación turística.

Son especialmente característicos y singulares los paisajes del tabaco, particularmente propios de la parte occidental de Cuba. La casa campesina con su portal, su patio, sus elementos domésticos; el sembrado de tabaco, y las áreas de cultivos de subsistencia, forman una carga muy conspicua, con un colorido suave pero muy particular, que le dan una expresión de perfecta “ cubanía ” al campo cubano.

Vinculados a la producción campesina de hortalizas, tubérculos y vegetales (conocido en Cuba como” cultivos varios”),en combinación con la ganadería e incluso la plantación azucarera se formó el paisaje campesino de la población dispersa, asociado en lo fundamental al bohío (casa de palmas con techo de hojas), con el patio y los sembrados principalmente con cultivos de subsistencia. Si bien, algunos de ellos, se caracterizaban por una calidad alta de la vivienda, la mayoría carecían de servicios elementales de todo tipo. La calidad de la vivienda era altamente deficiente. Predominaban, aquellos de piso de “tierra”, sin luz eléctrica, servicios de agua potable y alcantarillado. En los últimos años se ha llevado a cabo un proceso de mejoramiento de su infraestructura, en los casos en que no han sido sustituidos por viviendas “ modernas.”

Todos estos paisajes se distinguen por la presencia de poblados como centros organizadores del espacio local y regional. Se formaban por casas de tejas, y de madera, o caserones de cemento de columnas con portales y eran el elemento morfológico aglutinador de los poblados y las ciudades más pequeñas.

La perspectiva paisajística de estas llanuras era o volumétrica o profunda. Los ejes visuales largos, con un fondo paisajístico rural matizado por el verde oscuro disperso, formaba una unidad composicional claramente distinguible, con elementos pictóricos claramente relevantes. Las casas dispersas, las arboledas y los pequeños poblados conforman un patrón que servía de sostén para relaciones afectivas y culturales intensas, y de fuertes estímulos sensoriales y perceptuales.

La intensa continua explotación agrícola ha conducido a un determinado grado de degradación ambiental. Ello ha dado lugar a la pérdida de algunos campos agrícolas, que se han convertido en matorrales. Por otra parte, la modernización, la banalización y la desregulación han dado lugar a la destrucción de muchas edificaciones, con la consiguiente pérdida del patrimonio paisajístico. Muchos de esos paisajes comunes, en teoría “sin encanto” constituyen sin embargo la columna vertebral que afianza a gran parte de la población campesina a su tierra. Es este un problema ambiental y territorial que debe ser afrontado de manera permanente y en todo el espectro territorial.

-Paisajes de las llanuras secas (sabanas): Una larga discusión se llevó a cabo en Cuba en los años 50 del siglo XX acerca de la existencia o no de las sabanas como paisaje natural. (Waibel, 1943) Si bien se han definido la existencia desde el punto de vista fitogeográfico de diversos tipos de sabanas tales como sabanas con palmas altas, sin árboles, sabanas sinantrópicas etc. (Borhidi, 1989), pueden considerarse como sabanas actuales a la mayor parte de las extensiones de pasto existentes en el país.

Las tierras periféricas, situadas en las llanuras erosivas, colinas y las montañas, fueron ocupadas por usos diversos, pero en los que ha predominado la ganadería como actividad económica. Predominaban allí poblados pequeños o una altamente diseminada población dispersa. A esa organización espacial, relativamente simple se superpuso una conformación paisajística original, formada en lo fundamental por campos de gramíneas, o hierbas, con algunos afloramientos rocosos. Las mismas podían dividirse en tres elementos: las sabanas de los planes pastoriles modernos, asociados a vaquerías y que formaron parte del proyecto socialista de la creación de pastos dominados o intervenidos; los pastos

arbolados, asociados a la vida campesina, con casas o fincas pequeñas con arboledas, y pequeños campos de cultivos; y los matorrales improductivos asociados a los espacios de menor productividad, y que eran antiguas extensiones de pastos de la modernidad que fueron agotados por la sobre explotación.

La sabana forma un paisaje abierto, de color muchas veces amarillento, homogéneo, monótono. Pocos elementos rompen con ese patrón: los árboles, cuando existen; las vaquerías o las casas y arboledas; pequeños arroyos o ríos; afloramientos rocosos. El patrimonio paisajístico es prácticamente inexistente. Sin embargo, aún perdura en algunos lugares una cultura “ del vaquero”, que se manifiesta en la existencia de “ rodeos” y de un “nomadismo” peculiar. Se asocian a estos paisajes pequeños poblados, por cierto menos numerosos y de menor riqueza espacial y paisajística. Los mismos se formaron en lo fundamental a lo largo de las carreteras y caminos.

La fuerte degradación geocológica, resultado de las intensas secas, y de la erosión por pastoreo, y del intenso proceso de matorralización (crecimiento y expansión del marabú), sumado al deterioro de las viviendas, y a los prejuicios de la “ modernización“ exigen de una rápida e intensa recuperación de estos paisajes. Es en particular una necesidad de rehabilitación en el caso de existir valores particulares de la vegetación (especies endémicas, biodiversidad significativa etc.)

PAISAJES DE LAS MONTAÑAS

La altura máxima de Cuba no sobrepasa los 2000 metros. Los macizos montañosos se disponen de manera aislada, discontinua y fragmentaria. Se distinguen 4 grandes macizos: uno en el extremo occidental, otro en el centro, y dos en el extremo oriental. Simultáneamente se extienden algunos macizos colinosos o de alturas poco prominentes. Sin embargo, la diferenciación natural de las cadenas de alturas y montañas es muy fuerte. La misma se condiciona por una zonificación altitudinal muy clara, en la que las zonas altitudinales por lo general son muy diversas (un amplio espectro de zonas que van desde los trópicos secos a los muy húmedos) condicionadas por una situación relativamente alta de la zona nubosa. Al mismo tiempo el factor exposicional es muy claro y evidente, estableciéndose al menos una macro y meso exposición en casi todos los macizos. Se determina además una diferenciación geólogo – geomorfológica en los macizos montañosos , que principalmente es condicionada por la presencia de rocas carbonatadas (en lo fundamental calizas antiguas) y no carbonatadas (serpentinitas, esquistos, rocas volcánicas).(Samek,1973: Mateo, 1979)

Las montañas cubanas no forman paisajes espectaculares. Tampoco una gran cadena montañosa es la armazón geocologica del país. Sin embargo, armonizan el patrón paisajístico, impregnándole diversidad, y son fuente de estímulos sensoriales en cualquier patrón llano o urbano. Llamam la atención en particular por su morfología caprichosa. Los mogotes, las altiplanicies, las facetas triangulares se destacan en cualquier lugar. El verde y el marrón son los colores predominantes. Se combinan armónicamente la perspectiva frontal, con la volumétrica y la profunda, lo cual se manifiesta en diversos planos, que condicionan una determinada unidad composicional. Todo ello, que a pesar de su altura limitada y su distribución discontinuo los paisajes de montañas en Cuba constituye un elemento relevante en el escenario paisajístico en cualquier lugar del país.

Las tierras periféricas, situadas en las colinas y las montañas, fueron ocupadas por usos diversos: pastos, tabaco y café. Predominaban allí poblados pequeños o una altamente diseminada población dispersa. Las montañas habían sido en lo fundamental los últimos vestigios de la “frontera agrícola”. Una población campesina desalojada por la apropiación latifundista, había implementado un complejo mosaico de cultivos de subsistencia y plantaciones cafetaleras. Los últimos 50 años han presenciado un proceso de re vegetación y re naturalización de las montañas cubanas, por lo que casi no se observan huellas de la degradación, aunque a veces se notan cicatrices de antiguos deslizamientos. A la organización espacial, relativamente simple se supeditó una conformación paisajística original, formada en lo fundamental por cuatro elementos básicos (Canet, 1949):

Lomas y lomeríos

Se esparcen en todo el país. Se forman por rocas carbonatadas (margas, areniscas), rocas y volcánicas y rocas ultra básicas. No sobrepasan los 500 metros de altitud. Prácticamente están despobladas , teniendo más que todo un uso extensivo, predominantemente ganadero. Sin embargo matorrales y restos de bosques ocupan también en área preponderante del espacio. Sus formas son redondeadas suaves, poco llamativas. Cuando más se observa la presencia de algún cerro o cadena coniforme con restos de rocas en sus cimas alteran la fisionomía. Más que todo sirven de escenario, de referencias a los paisajes llanos circundantes. Son atractivos pictóricos de color verde marrón que configuran nodos visuales y que dan valor agregado a los estímulos sensoriales.

Mogotes y sierras carsificadas

Las montañas calcáreas, forman en lo fundamental dos grandes macizos y una extensión amplia de colinas carbonatadas. El macizo carbonatado más occidental, forma los famosos “mogotes”, que consisten en torres y conos calcáreos. Los mismos constituyen paquetes residuales, bordeados por depresiones en forma de poljas que son verdaderos valles intra montanos. Su punto más alto no sobre pasa los 700 metros. Sólo en los picos superiores, presenta una abigarrada transición de pisos altitudinales. El macizo carbonatado central, forma una compleja constitución con esquistos no carbonatados. Su pico superior no llega a los 1200 metros. Este macizo es una complicado mosaico de paisajes naturales, en los que predominan formaciones de suelo rojo en las zonas húmedas de la faja tropical .(Núñez Jiménez, 1972)

Lo conspicuo de este paisaje son las exóticas formas de paredes abruptas, cimas redondeadas y afloramiento de roca por todas partes. Una vegetación, exuberante y al mismo tiempo rala, descubre un colorido complejo que va desde el verde, el marrón hasta el gris, el negro y el blanco, en un cromatismo delicado y abigarrado. En particular en la Sierra de los Órganos, ese paisaje se salpica por el contraste de los valles intra montanos, con su colorido rojizo en el que matizan las típicas casas y los cultivos del tabaco. Una perspectiva volumétrica, complejizada por interrelaciones espaciales y dinámicas en una amplitud de ejes, nodos, sectores y bastidores le confieren un fondo paisajísticos sencillamente lleno de pictorismo espectacular.

En la Sierra de los Órganos se da el caso en que ese paisaje se asocia al poblado de Viñales, declarado paisaje cultural por la UNESCO. Una morfología de poblado con casas de tejas, calle principal matizada de aboles, y un parque central pequeño pero bien diseñado, con la iglesia y el edificio central constituyendo formas constructivas típicas y singulares , le confieren un valor agregado de origen antrópico. Los bohíos (casas de techo y paredes de palma) con su colorido singular, le dan también un sello particular.

Pero Órganos, no es la única serranía calcárea. Otras serranías, aunque no tan espectaculares, forman paisajes llamativos por sus formas positivas en forma de cúpulas, y conos, y su asociación con valles y depresiones llamativos por su coloración rojiza.

Sierras con facetas triangulares

La Sierra Maestra es el macizo de rocas volcánicas, más extenso y alto del país . El mismo ha tenido un alto potencial agrícola, condicionado por suelos profundos y bien provistos hídricamente en las alturas menos prominentes y en los valles. Los mismos han sido asiento de vigorosos cafetales y diversos cultivos. En los últimos años, se ha llevado a cabo un proceso de concentración de la población en los valles, y de re naturalización de las montañas. Los poblados en la sierra, prácticamente han perdido sus valores memoriales, y se forman por edificaciones modestas pero modernas. Hay sin embargo, numerosos sitios históricos, que siempre se recuerdan en el lugar con veneración. Por encima de los 1000 metros, la situación casi perenne del nivel de las nubes, da lugar al aumento de la acidez, y la sola existencia de un potencial forestal muy limitado.

El patrón paisajístico se destaca por la combinación de perspectivas frontales, volumétricas y profundas. Un manto verde y marrón de formas en las que predominan las facetas triangulares, ofrecen un espectáculo de armonía y sobriedad. Los valles con su tonalidad gris blancuzca serpentean en el fondo, y dominan la atracción del espectador. Una atmosfera de tranquilidad, y al mismo tiempo de naturalismo y seguridad dominan el paisaje. Los ejes visuales descubren panoramas paisajísticos a profundidad, con amplitud de visión significativa y una complicada combinación de planos, fondos y nodos, lo que le confiere un impulso emocional extremadamente alto. Sin embargo, el gran desafío en estas montañas es la rehabilitación de sus cafetales y la optimización de su potencial productivo.

Las altiplanicies

El macizo más oriental, se forma en lo fundamental de rocas ultra básicas. Los suelos rojos ferríticos , muy tóxicos, y la alta humedad y la presencia permanente de nubes, determinan la casi inexistencia de potencial agrícola. Constituye el territorio montañoso más periférico del país. En lo fundamental predomina la cobertura forestal, principalmente de pinares. Solo limitadamente se presenta una agricultura de subsistencia. Excepción es la amplia área de extracción a cielo abierto de níquel, que forma un paisaje antrópico “lunar” donde los suelos y la corteza de intemperismo roja resaltan en el paisaje. Algunos ríos serpentean la serranía, formada de superficies planas, en altiplanicies, que son cortadas por pendientes fuertes y escarpadas.

La población se agolpa en los valles, donde el coco , el café y el cacao constituyen la base del sustento. Una llanura litoral estrecha extremadamente húmeda, se individualiza con fabulosas plantaciones de coco, y cacao. El tapete verde majestuoso de la montaña, adornando verdaderos macizos tabulares, se articula con una llanura de vegetación exuberante, de colores contrastantes ,en el que el mar, las diversas tonalidades de verde y blanco, y los hilos fluviales verde azulosos, conforman un patrón abigarrado y exótico. A veces algunas formas espectaculares, como el Yunque de Baracoa le dan una tonalidad particular.

A ese paisaje majestuoso, se suma un estilo de vida peculiar de sus habitantes. El colorido, la musicalidad, la cromatía, la singularidad de las viviendas, la conservación de lo típico y de lo único, le confieren a ese paisaje rasgos únicos de identidad. Conservar y potenciar son las palabras de orden ante los desafíos de la gestión.

Paisajes urbanos

Prácticamente el 70 % de la población cubana es urbana. La gente vive en ciudades, y los que viven en el mundo rural, cada vez o se acercan a las carreteras, o forman cada vez más asentamientos humanos pequeños, conocidos como caseríos. El paisaje urbano en Cuba se ha convertido, por lo tanto en el medio ideal de existencia.

Al medio urbano corresponden en lo fundamental los paisajes diseñados .Los sistemas de ciudades y pueblos en Cuba , se conformaron con el clásico aspecto morfológico de la influencia colonial hispana, a partir del siglo XVI. El parque central, sitio de la ubicación de la iglesia madre y de las autoridades gubernamentales constituían el centro de la organización paisajística. Puede establecerse una clasificación genético morfológica del paisaje de los asentamientos humanos distinguibles de acuerdo a la diversidad y el grado de complejidad, de acuerdo a las siguientes categorías (Acosta, 2002):

- Poblados de casas de tejas, o de madera, con portales eran el elemento morfológico aglutinador de los poblados y las ciudades más pequeñas.

- Ciudades pequeñas con un pequeño centro histórico con viviendas coloniales y republicanas neoclásicas coronado por una plaza central, y una zona intermedia de viviendas modernas y conjuntos habitacionales.
- Las mayores ciudades, llegaron a conformar estructuras paisajísticas neoclásicas, con casas de mampostería, en ocasiones en particular en las grandes avenidas con portales. Una red diversa de parques formaba los espacios de encuentro. El centro histórico, generalmente con cierta monumentalidad, da lugar a una zona intermedia de viviendas modernas, y una zona rural urbana.
- Un caso particular es la Ciudad de La Habana. (Alfonso y García, 2001) Formada por un abigarrado complejo paisajístico, se llenó de unidades de estilos diversos, hitos desmesurados, y numerosos espacios de encuentro. No obstante, el típico paisaje de los rascacielos modernos, propios de muchas ciudades latino americanas, sólo cubrió una parte muy reducida de la parte centro occidental de la ciudad. En gran parte la ciudad se formó en los inicios del siglo XX, quedando como testigo de una época de opulencia y de creatividad, a la par que de profundas desigualdades sociales y culturales. (Coyula, 1995). En la poli centralidad, se destacó el centro histórico, el cual se articula con amplias zonas coloniales y republicanas neoclásicas, estructuradas por ejes viarios de casas con portales. La existencia de mansiones es prácticamente un rasgo distinguible de toda la ciudad. Una zona moderna, en el eje sub latitudinal meridional es otro rasgo característico. También se extiende una amplia zona intermedia de viviendas y edificios de patrón medio, y una amplia y compleja zona rural urbana.

En síntesis, el paisaje urbano, si bien se supeditó a la filosofía de dominio de la naturaleza, trató de adaptarse, mediante la arquitectura, y a través del diseño de espacios verdes, y del mantenimiento de patios, que expresaban la adaptación morfológica a la tropicalidad. (Coyula, 1997) Es factible ver una enorme variedad de adaptaciones de un modelo similar a condiciones singulares de índole físico – geográfica. Sin embargo, junto con los núcleos “diseñados” y de estructura urbana coherente, coexistían amplias áreas de estructura urbana deficiente, incompleta y de viviendas de calidad muy baja, muchas de ellas de típica morfología “campesina”.

El patrón paisajístico de las ciudades cubanas, incluso de los poblados se destaca antes de todo por la presencia de estructuras urbanas históricas, que descubren siempre una cierta unicidad. Es impresionante reconocer la existencia de estructuras urbanas conservadas, singulares y coherentes en algo más de 10 ciudades cubanas. Si bien predomina el color blanco y los colores claros, la diversidad morfológica, y cromática, junto con la presencia de diversas perspectivas paisajísticas, y la combinación de planos, ejes y nodos, le otorgan a los paisajes de las ciudades intermedias un valor paisajístico singular. Se distinguen al menos tres tipos de ciudades intermedias: las litorales, las del interior y las circundadas por sistemas montañosos. Todas ellas tienen su singularidad morfológica, que les identifica por sus características propias.

La Habana es sin dudas un caso particular. En la ciudad capital prácticamente se pueden descubrir todos los tipos morfológico arquitectónicos que existen en el país. Es destacable una zona monumental, formada por hitos y objetos espectaculares, que en combinación con los ejes viarios, los monumentos, los parques, y los nodos, le otorgan una morfología singular y única en la América Latina. La práctica conservación de la estructura paisajística de la ciudad es un caso único en la región. La existencia de mansiones, con su orden lógico peculiar, le dan un orden de majestuosidad única. La modernidad, existe de manera limitada y sobria y no rompe con la morfología original. El mar, constituye sin dudas una perspectiva paisajística frontal, lo cual se suma a su asociación con una vía marítima que constituye el principal lugar de encuentro del paisaje urbano.

El principal desafío para el paisaje urbano de Cuba, y en particular para La Habana, es detener y revertir la destrucción de su patrimonio urbanístico, en particular de las viviendas. A veces inquieta el grado de abandono de muchas edificaciones, la suciedad, la banalización, el desorden paisajístico que aún perdura. Conservar el patrimonio paisajístico es un reto, no solo constructivo, sino que tiene un papel extraordinario para asegurar valores identitarios.

El patrimonio paisajístico en Cuba

El patrimonio paisajístico en Cuba, prácticamente no es ni mencionado ni tenido en cuenta por la gestión tanto cultural, ambiental, territorial como socio – económica. El paisaje es una dimensión

patrimonial que integra el patrimonio natural y el cultural siendo una riqueza que asume un alcance socio – económico (OSE, 2009):

- Por ser un recurso no renovable
- Porque es un elemento clave de afirmación de las identidades y de cohesión social
- Por ser un recurso patrimonial

Tradicionalmente la noción de patrimonio se ha designado a los vestigios monumentales de la cultura. El patrimonio es la memoria viva de la cultura de un pueblo. El patrimonio está inserto en un entramado social que les da vida, los enriquece y les da más valor. El valor abstracto del patrimonio está en función con su pasado: se relaciona con la organización del espacio, los materiales, y las formas , siendo el patrimonio el testimonio de la civilización o sucesión de civilizaciones que han conformado un bien.

Los paisajes son escenarios activos, por lo que sus valores conviven con su realidad cotidiana, los re adaptan y la condicionan, contribuyendo a la formación de las culturas locales. El paisaje conecta con aspectos de identidad y el marco vital en el que se desarrollan las personas . (Herrero Jiménez, 2008)Es el reflejo de la cultura territorial de la sociedad. El paisaje está lleno de recursos cargados de valores y de símbolos, e integra lo natural, lo económico, lo visual y lo cultural. Determinar el patrimonio paisajístico es establecer los signos de singularidad, armonía y coherencia de cada paisaje en su territorio.(Muñoz, 2009)

Cuba ha experimentado una compleja evolución ambiental, espacial y territorial en sus más de 500 años de asimilación, ocupación y apropiación. La memoria paisajística, aún está presente de manera diferenciada en los diversos espacios y territorios. Es una memoria que se manifiesta en la singularidad de sus lugares, pero también en la diversidad de objetos y de patrones. Cada tipo de paisaje geográfico, tiene su propia combinación de formas patrimoniales, resultado de la propia evolución histórica de cada paisaje.

La puesta en valor del patrimonio es clave de la sostenibilidad. La planificación patrimonial (ambiental, cultural, urbanística) debe de determinar las posibilidades del territorio a la hora de funcionar como dinamizador de recursos y promotor del desarrollo. La gestión del patrimonio es un elemento clave

para su recuperación, su conservación, su mantenimiento y su adaptación a nuevos usos.(Troitiño Vinuesa, 2009)

En Cuba en la actualidad, el patrimonio se analiza desde una perspectiva historicista, o de monumentalidad. La situación de valoración del patrimonio paisajístico corre un alto riesgo de homogenización trivialización, banalización o desaparición por las dinámicas de cambio por la creciente urbanización, el abandono, los cambios morfológicos o la gestión de los territorios sin criterio paisajístico. El paisaje que carece de valores excepcionales, o sea los denominados “paisajes comunes” es el que requiere de mayor protección. Es este el paisaje de los pequeños pueblos, las periferias de las ciudades, las cabeceras provinciales y sobre todo las municipales, el paisaje rural. Es este el paisaje, que expresa de la mejor manera la evolución que ha experimentado los territorios y es marca viva de su relación con la comunidad.

Para conservar y potenciar el patrimonio paisajístico, se necesita antes de todo que el mismo sea conocido y valorado por la población. El uso racional del paisaje, conducirá a potenciar el patrimonio paisajístico Por otra parte, el turismo de paisajes, debe tener un papel protagónico a la hora de movilizar, explotar, pero también conservar el inmenso patrimonio paisajístico del país y sus territorios.

A MANERA DE CONCLUSIONES: LOS PAISAJES Y LA SOSTENIBILIDAD

La diversidad, la singularidad , la armonía y la coherencia de los paisajes cubanos, le otorgan un valor patrimonial incalculable. El paisaje cubano se ha ocupado, asimilado y apropiado en función de su potencial productivo y de su valor como forma de hábitat. Los aspectos morfológicos, existenciales y afectivos han tenido un lugar secundario. Sin embargo, la misma existencia de los paisajes, sus características propias, la forma en que han sido moldeados, le han convertido en un sustento real y concreto para la vida de la gente, y para la formación de sentimientos de identidad y pertenencia. Sin embargo, esos hechos casi nunca se valorizan y se internalizan como parte de la propia esencia de la población.

¿ Qué lecciones pueden desprenderse de la manera en que se han manejado los paisajes en Cuba, en estos poco más de 50 años de modelo socialista?

Si bien existe una amplia infraestructura, una capacidad organizacional inconmensurable, y una experiencia de gestión amplia, la actividad productiva no se ha centrado en el paisaje como totalidad orgánica, como foco central. Hay por lo tanto un amplio potencial que es desaprovechado, porque en general se perciben las partes, pero no las sinergias, las interrelaciones, las diversas totalidades que forma el paisaje.

La polución visual, el mercantilismo, la sobre explotación, la apropiación privada exagerada, el modernismo exagerado están ausentes en el modelo socialista. Un problema especialmente de interés, es la cuestión del papel de los paisajes cubanos en la formación de la identidad nacional.

Una cuestión fundamental al analizar la sostenibilidad del paisaje, es el de la carga política, simbólica e identitaria que el mismo paisaje contiene. Se asume que “ El paisaje une la tierra a sus gentes y obra como levadura que da consistencia a la nación.” (Albuquerque Garcia, 2013, pp.213)...”el paisaje deviene...un estado de conciencia. De ahí se desprende que “La patria es el paisaje: el paisaje es nuestro ser mismo.” Y que...”el patriotismo es ante todo la fidelidad al paisaje, a nuestra limitación, a nuestro destino.”(pp.207). Sin dudas el sustrato hispano afro caribeño de los paisajes cubanos, se refleja con claridad en la morfología de los paisajes culturales. En este sentido Hart (2011, pp.19) plantea: “ En la identidad cubana están representadas las raíces ibéricas y africanas, nuestra pertenencia a la América Latina y al Caribe, la tradición anti imperialista que viene del siglo pasado, la vacación a una democracia plena de raíz profundamente popular y la articulación que en este siglo se produjo entre esa tradición y el pensamiento socialista.”

En este sentido Zamora (2000) resalta que la identidad cultural cubana es un hecho social que en su génesis precedido a la identidad nacional... que fue “ la consecuencia de un proceso de transculturación no concluido, que alcanzó su expresión más plena mediante la identidad nacional.” Así, según Zamora (p.185) la identidad nacional cubana es un concepto de carácter político – ideológico, que partiendo de la identidad cultural, resultó del proceso de desarrollo de la auto conciencia histórica de los miembros de la sociedad cubana...”

Todo ello refleja, que la simbología política tiene un papel fundamental en la formación de los paisajes cubanos. A partir del Triunfo de la Revolución, el sustrato revolucionario del paisaje cultural ha sido el dominante, y ha colocado bajo su organización y diseño toda la herencia morfológica precedente propia de los paisajes coloniales y republicanos. Sin embargo, es evidente, que la identidad debe tener un

alcance más amplio y abarcador, y será necesario hacer una valoración detallada de todo el complejo problema de la morfología de los paisajes, no solo para establecer, sino para diseñar los paisajes y articularlo con la identidad, no solo política, sino experiencial .

No obstante las características propias de la gestión del paisaje cubano, es evidente la existencia de serios problemas que afectan la sostenibilidad ambiental. En síntesis, el problema ambiental de Cuba , es que los sistemas naturales existentes en el país, en general no pueden servir de punto de partida para la incorporación de la sostenibilidad al proceso de desarrollo. Es decir, que los mecanismos que conducen a la incorporación de la sostenibilidad ambiental a los procesos de desarrollo, no pueden operar con efectividad desde la situación actual Por tanto al ser un impedimento para el desarrollo, ese punto de partida debe ser transformado de manera radical, mediante un proceso de ambientalización y ecologización generalizada, en que se entienda la naturaleza de acuerdo a sus propiedades , y que la función de productividad y el productivismo , de la economía, trate de adecuarse y adaptarse a la lógica estructural y funcional de la naturaleza. (Golubeva et al, 2012)

Si bien, el paisaje cubano, en sus rasgos generales conserva su estructura y funcionamiento, es evidente que se notan aspectos negativos que están poniendo a prueba la existencia misma de algunos paisajes. Por otra parte en particular es necesario proteger y conservar a toda costa el patrimonio paisajístico del país.

De tal modo, se sugiere al menos las siguientes ideas para considerar a los paisajes como elemento fundamental en la incorporación de la sostenibilidad a los procesos de desarrollo (Mateo, 2012):

- Establecer con claridad el modelo para construir una sostenibilidad sensata, débil o fuerte de los paisajes, para que constituya la brújula sobre la base deberá establecerse la capacidad de carga en la intervención de los paisajes.
- Determinar las formas de empoderamiento y la capacidad de gobernabilidad de los paisajes en diferentes niveles y contextos territoriales.
- Hay que regenerar la infraestructura ambiental y socio cultural de los espacios y los paisajes.
- Buscar el equilibrio ambiental, socio cultural y económico de los territorios.
- Garantizar la capacidad de reproducción de los recursos y servicios ambientales. Y de la capacidad de recuperación de las condiciones ecológicas del medio.

Todo ello significa, que es necesario estudiar los paisajes para cada región y territorio y elaborar el diseño concreto acerca de como diseñar y gestionar los paisajes.

Independientemente de que el paisaje es prácticamente un elemento inherente a todo el quehacer social y económico del país, se considera que para proteger, conservar y potenciar los paisajes y en particular el patrimonio paisajístico, debe de dársele la atención especial al desarrollo de un turismo de paisajes. Para ello algunas ideas iniciales pudieran considerarse como punto de partida; ellas implicarían:

- 1.-Identificar, diagnosticar y clasificar el patrimonio paisajístico , estableciéndose una categorización, tal y como ha sido establecida por la Convención de Paisajes de la Unión Europea.(Zoido, 2001)
- 2.-Promover la implantación de la infraestructura de pequeño porte, con una actividad primordial de la pequeña propiedad y la actividad cooperativa.
- 3.- Organizar un sistema de guías en el cual la lectura paisajística fuera el punto de partida.
- 4.-Estimular la puesta en práctica de formas de complementación de los diversos tipos de paisajes turísticos, y de diversas variantes de actividad turística, teniendo al paisaje como su núcleo integrador.
- 5.-Un elemento fundamental en el diseño del Turismo Paisajístico, es la Interpretación Turística de los Paisajes, que en el caso del Turismo, consiste en la creación de códigos para conocer las características del paisaje, desarrollar la capacidad de percepción, y valoración considerándolo como fuente de placer, de satisfacción estética y emocional, y desencadenadora de estados de ánimo La interpretación de los paisajes, se convierte así en un recurso y en un medio pedagógico. Ella permite desarrollar sentimientos de relación armónica entre el sujeto y su entorno, creando imágenes coherentes. Las mismas deben conducir al predominio de comportamientos y conductas que conlleven a la conservación, protección y mejoramiento del medio en el que vive y del cual viven los individuos y los grupos sociales.(Kaluskov, 2009)

De este modo, sería imprescindible elaborar una Política Nacional del Paisaje, que incluya estos y otros elementos, y que tenga a la búsqueda de la sostenibilidad del paisaje como un elemento nodal e integrador.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, L.M. (moderadora)- Hacer la ciudad; Temas, No.28, Controversias; 2002, pp. 57 - 77
- ALBURQUERQUE GARCÍA, I.- Los paisajes peruanos de Riva Agüero como caso emblemático del género “relato de viajes”. En: En: WIESSE, J.(Editor).- Paisajes Peruanos 1912 – 2012. José de la Riva Agüero, la ruta y el texto., Pontificia Universidad Católica del Perú y Sociedad Geográfica de Lima., Lima, 2013. pp. 199 - 218
- ALFONSO PEREZ, A. y A. GARCIA PADRÓN.- Lo esencial en el nuevo esquema de Ciudad de La Habana; Planificación Física – Cuba; Revista de Ordenamiento Territorial y Urbanismo; v.1, 2001; pp. 68 – 778
- ARIAS, J., F. FOURNEAU (Editores).- El Paisaje Mediterráneo; Monográfica Tierras del Sure; Universidad de Granada, Granada, España, 1998, 349 pgs.
- BARBOSA, Y.M.- O despertar do turismo. Um olhar crítico sobre os nao – lugares; Editora Aleph; São Paulo; 2001; 101 pgs.
- BENNET, A.A., R.V. ALLISON.- The soil of Cuba., Washington, The Tropical Plant Research Foundation, 1928, 410 pgs.
- BORHIDI, A.- Phytogeography and vegetation ecology of Cuba, Akademi Kiado, Budapest, 1989, 789 pgs.
- CANET, G.- Atlas de Cuba., Harvard, Mass, Harvard Univ. Press, 1949, 63 pgs.
- CLAVAL, P. - “A volta no cultural na Geografia”; Mercator, Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, Brasil, Ano 1, Número 01, 2002, pp. 19 – 28
- CLAVAL, P.- Terra dos Homens: a Geografia. , Editora Contexto, São Paulo, 2010, 142 pgs.
- CORRÊA, R. L. - Espaço e simbolismo, Em: CASTRO, I.E.DE., P.C.DE C. GOMES., CORREA. R.L.- “Olhares geográficos. Modos de ver e viver o espaço”. Bertand Brasil, Rio de Janeiro, 2012, pp. 133- 153
- COYULA, M.- Repensar La Habana; Comunidad; Revista del Instituto de Planificación Física; No.4, 1995; pp.98 – 103
- COYULA COWLEY, M.- Ambiente urbano y participación en un socialismo sustentable; Temas, No.9; 1997, pp. 54 – 61
- FERNANDEZ CHRISTIEB, F.- Corogénesis., En: FERNANDEZ CHRISTIEB, F y P.S. URQUIJO TOERRES (Coordinadores).- Geografía y Escala Local. Enfoques desde la Geografía Cultural., UNAM, Campus Morelia, México, 2012, pp.99-116
- GOLUBEVA, E.I., M.E. IGNATIEVA, T.O. KOROL., V.A. TOPORINA.- Eco – geographical approach to investigation of stability of cultural landscape., Geography, Environment, Sustainability Journal of the Russian Geographical Society, , V.05, N.04, 2012, pp.63 - 83

- HART DAVALOS, A.- En defensa de la identidad cubana., Revista Bohemia, 8 de abril del 2011, Año 103, No.7, ,pp. 18 – 19
- HERRERO JIMENEZ, L. (Director).- Patrimonio natural, cultural y paisajístico; Claves para la Sostenibilidad Territorial; Observatorio de la Sostenibilidad en España; Madrid, 2009, 385 pgs.
- KALUTSKOV. V.N.- Problemas de la representación del Paisaje Cultural. (em ruso), Vestnik MGU, 2009, No.5, pp. 22- 27.
- KALUTSKOV,V.N.- Estratificación del paisaje cultural (en ruso)., En: DIAKONOV,K.N.- (Redactor)., Problemas actuales de la Planificación Paisajística . Materiales de la conferencia científico – practica rusa. (en ruso),Moscú, Editorial de la Universidad de Moscú, 2011, pp.271-273
- MARRERO,L.- Geografía de Cuba., La Habana, P. Fernandez y Cia.,1950, 736 pgs.
- MASSIP,S., y S.YSALGUE.- Introducción a la Geografía de Cuba., P. Fernandez y Cia, La Habana, 1942, 250 pgs.
- MATEO RODRÍGUEZ , J. M.- Paisajes de Cuba; (en ruso); Tesis de Doctorado; Universidad Estatal de Moscú, Moscú, 1979, 235 pgs.
- MATEO RODEÍGUEZ , J. M.- Mapa de Paisajes de Cuba. En: “ Nuevo Atlas Nacional de Cuba”; Madrid, 1989, 2 pgs.
- MATEO RODRÍGUEZ,J.M.- Paisajes Naturales y Culturales de Cuba: cambios ocurridos en los últimos 50 años; Memorias del IX Encuentro de Geógrafos de América Latina, Mérida (CD, publicación digital) 2003, 19 pgs..
- MATEO RODRÍGUEZ, J.M.- Paisajes Naturales. Geografía de los Paisajes. Primera Parte., Editorial Félix Varela, La Habana, 2011, 198 pgs.
- MATEO RODRÍGUEZ, J.M.- La dimensión espacial del desarrollo sostenible: una visión desde América Latina., Editorial U.H., Editorial Científico Técnica, La Habana, 2012, 293 pgs.
- MATEO RODRIGUEZ, J M.-Geografía de los Paisajes. Segunda Parte. Paisajes Culturales., Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana,2013, 171 pgs.,
- MONTAÑÉS, G.- Región y Pasión del espacio y el territorio; En: “Espacios y territorios. Razón, pasión e imaginario”; Universidad Nacional de Colombia; Santafé de Bogotá; 2001, pp. 15 – 32
- MUÑOZ, F.- El patrimonio y el Paisaje: una nueva agenda para la sostenibilidad;En: “ Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial,” Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2009, pp. 194 – 210
- NIKOLAEV,V.A.- Ciencias del Paisajes. Seminarios y Tareas prácticas. (en ruso)., Facultad de Geografía de la UEM,2006,208 pgs.

- NIKOLAIEV, V.A.- Los problemas de la estética del landschaft., (en ruso)., En: KOTLIAKOV, V.M., K.M. DIAKONOV, T.I. JARITONOVA.- Horizontes de la Ciencias del Paisaje, Problemas de la Geografía, Colección 138, Moscú, Casa Editorial “Kodeks”, 2014, 488 pgs., (pp.451-458)
- NÚÑEZ JIMÉNEZ, A.- Geografía de Cuba., La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1972, 719 pgs.
- OBSERVATORIO DE SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA.- Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial, Ministerio DE Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2009, 385 pgs.
- PEÑA, L.B., A. GÓMEZ, M. RIVEROS.- Esbozo de las discusiones acerca del Paisaje; Cuaderno de Geografía; Revista del departamento de Geografía; Universidad Nacional de Colombia, Santa fe de Bogotá; Vol. VII; No. 1 –2; 1998; pp. 216 – 249.
- PIZANO, O., R. CORTÉS.- Paisajes Culturales, territorio y cultura en la Cordillera de los Andes; En “Paisajes Culturales en los Andes. Memoria narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la Reunión de Expertos”; UNESCO, Centro del Patrimonio Mundial; Arequipa, Perú, 2000, pp.59 – 66
- PREOBRAZHENSKII, V.S (Red. principal) ALEKSANDROVA, T.V., M.DANEVA, G.HAASE, I.A. DROSH.(Colegio de redacción) - Protección de los paisajes. Diccionario interpretativo., (en ruso), Moscú, Editorial “Progress”, Moscú, 1982, 272 pgs.
- RÓSSLER, M.- Los paisajes culturales y la convención del Patrimonio Mundial Cultural y Natural: resultado de reuniones temáticas previas; En “Paisajes Culturales en los Andes. Memoria narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la Reunión de Expertos”; UNESCO, Centro del Patrimonio Mundial; Arequipa, Perú, 2000, pp. 49 – 58
- SAMEK, V.- Regiones fitogeográficas de Cuba., Serie Forestal No.25, La Habana, 1973, 65 pgs.
- SAUER, C.- The morphology of landscape., University of California; Publications I Geography, v.2, No.2, 1925, pp. 19 – 54
- TROITIÑO VINUESA, M. Á.- El papel del patrimonio en la sostenibilidad territorial. Avanzando hacia nuevos modelos de desarrollo; En: “ Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial,” Ministerio DE Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2009, pp. 139- 148
- VERDUM, R.- Perceber e conceber paisagem., Em: VERDUM, R., L. VIEIRA, B. PINTO, L.A. DA SILVA.(Orgs.)- Paisagem: leituras, significados, transformações., UFRGS Editora, Porto Alegre, 2012, pp- 15-22
- VITORI RAMOS, M.del C.- El etnos – nación cubano: entre tradición y modernidad. Proyectos institucionales y productos., En: VERA ESTRADA, A.(Compilación).-“ Pensamiento y tradiciones populares: estudios de identidad cultural cubana y latinoamericana”, Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Cultura Cubana “ Juan Marinello ”, La Habana, 2000. pp.15-28

- WAIBEL,L.- Place names as aid in the reconstruction of the original vegetation of Cuba., *Geographical Review*, 1943, No.3, pp. 376-396
- ZAMORA FERNANDEZ, R.- Notas para un estudio de la identidad cultural cubana., En: VERA ESTRADA,A.(Compilación).-“ Pensamiento y tradiciones populares: estudios de identidad cultural cubana y latinoamericana”., Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Cultura Cubana “ Juan Marinello ”,La Habana, 2000,pp.175 – 184
- ZOIDO, F.- La Convención Europea del Paisaje y su aplicación en España., En: “Geografía para el Tercer Milenio”., Instituto de Geografía, UNAM, México D.F., 2001, pp. 130 – 144

EL PAISAJE COMO SISTEMA DE CONCEPTOS

José M. MATEO RODRÍGUEZ
Edson VICENTE DA SILVA
Raul SÁNCHEZ VICENS

INTRODUCCIÓN

El concepto y la categoría de paisajes, se ha introducido desde el siglo XIX en varias disciplinas, tales como la Geografía, la Ecología, la Arquitectura y la Antropología y los estudios culturales. De tal manera puede considerarse como una noción de carácter transdisciplinario. Sin embargo, la propia evolución conceptual de dichas disciplinas, y de su lectura inter disciplinaria ha dado lugar a una amplia diversidad de sus interpretaciones, las cuales en ocasiones tiene un carácter contradictorio y conflictivo claros. (Barrera Lobatón, 2013; Isachenko, 2014)

La época actual del desarrollo científico técnico, exige de la elaboración de nociones y conceptos claros, y coherentes que puedan dar respuestas a las demandas de la sociedad contemporánea. El mundo actual, sometido a la influencia compleja de la globalización, de los cambios ambientales, incluyendo la formación de un nuevo sistema climático; de una nueva noción de sociedad, y a la construcción de un nuevo mapa geopolítico, exige cada vez más de nociones coherentes y articulables, que den respuesta a las diferentes miradas que puedan hacerse de la configuración del planeta Tierra, como única morada de la civilización humana. (Rueco y Gómez, 2008)

Justamente la noción de paisajes permite visualizar a la superficie terrestre, tanto, desde una perspectiva objetiva como subjetiva, interrelacionando rigor con emoción. Por otra parte, la interpretación sistémica del concepto de paisajes, ha estado direccionada a visualizar los aspectos objetivos y subjetivos, desde una perspectiva que permita una comunicación interdisciplinaria, y una conjugación rigurosa y coherente de aplicaciones y categorías. Sin embargo, no pocas resistencias han surgido en el mundo académico a dichas interpretaciones epistemológicas, las cuales en no pocas ocasiones han estado relacionadas con el desconocimiento del saber producido y con la falta de comprensión de las construcciones teóricas ya elaboradas. (Tesser, 2000).

En el presente artículo se pretende realizar un recorrido por las diversas variantes en cuanto a la interpretación de la categoría de paisajes. Sobre la base de una lectura dialéctica de la teoría sistémica, se persigue, proponer una definición del paisaje como un sistema de conceptos.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CIENCIA DEL PAISAJE

Si bien, la formulación de la concepción de paisajes, tuvo que ver con ciertos periodos en el que predominaba un determinado paradigma, al mismo tiempo de forma paralela se llevaba a cabo una sobre posición e interpenetración de diferentes visiones. Partiendo de esas premisas es que pueden establecerse las siguientes etapas en la formulación del concepto de paisaje (Mateo et al, 2004):

- Formulación inicial, correspondiente a finales del siglo XIX
- La etapa racionalista culturalista, de la primera mitad del siglo XX
- La etapa naturalista- geosistémica, de los años 1950-1980
- La etapa ecologista y culturalista
- La etapa de hibridación
-

A continuación explicaremos las características de estas etapas:

La formulación inicial

Aleksander von Humboldt, es el iniciador de la concepción paisajística. El formuló la idea de la unidad del mundo y de la integración de los fenómenos en la naturaleza, que se sostiene a través de la concepción del mundo como una unidad cósmica, que involucra al propio hombre. O sea una visión cósmica del mundo, que implicaría los siguientes aspectos: una unidad entre lo inorgánico con lo orgánico, generando una individualidad fenoménica; visualizar la naturaleza como un todo, para producir un discurso y una imagen coherente y científica del mundo moderno; considerar al sistema Tierra en que todo está inter conectado; y por consecuencia ascender a la esencia de las cosas y del espíritu; y la visión de la naturaleza como la de un organismo vivo en constante movimiento y en interacción continúa, que se define a partir de la dialéctica de las fuerzas de la naturaleza.(Mateo, 2011,Ricotta, 2014)

Todo ello dio lugar a una visión integral de la naturaleza, comenzándose a crear la Teoría sobre el Paisaje o Espacio Natural (Landschaft en alemán). En esa concepción predominada la idea de la forma y de la morfología en el análisis de la naturaleza, que condujo al pensamiento morfológico de la naturaleza, que asume la función estructuradora del conocimiento y que se entiende como un cuadro de tipos, en los que se cruzan las diversas visiones de la morfología. El espacio o paisaje se denomina natural porque esta formado por la combinación de componentes naturales (estructura geológica, relieve, aguas, suelo, vegetación, mundo animal).

Humboldt se sostiene en el Romanticismo, el cual había propiciado un nuevo clima estético, en el que el arte se había proyectado en el paisaje. Sin embargo, le da al paisaje una expresión significativa de un orden natural.(Ortega Cantero, 2014).Ese orden natural, tiene que ver con lo que se denomina como “autopoesis humboldtiana que se sobre entiende cómo “..que la naturaleza y el espacio son productos de una interconexión, habiendo una autopoesis del ser que genera el paisaje.” (Vitte, 2014, pp.10),...sostenida por “...una naturaleza potencializadora de inmanencias, que se materializan en formas, patrones geográficos, definidos a partir de la acción humana en su relación con la naturaleza.” (Vitte,op.cit.,pp.).

Diferentes autores alemanes (Schluter, Passarge, Richthoffen) van instrumentando, con posterioridad la noción de paisaje natural, comenzándose a elaborar todo un sistema de unidades taxonómicas.

La etapa racionalista culturalista

A partir de comienzos del siglo XX se fue formulando un pensamiento moderno fuertemente marcado por el neo positivismo. En la ciencia, esta posición filosófica se fue marcando por tres características básicas: la visión metafísica, fragmentada de la naturaleza; un predominio del determinismo tanto naturalista, como social; visiones idealistas, en que se negaba la materialidad y la objetividad de los fenómenos en la naturaleza.

En contraposición con esas ideas, se fue formulando una corriente paisajística sustentada en un materialismo naturalista espontáneo. En la misma se aceptaba como esencial la materialidad y existencia objetiva de los fenómenos en la superficie terrestre, y en particular de la naturaleza, y la idea

de la interrelación e integridad de los fenómenos naturales, que formaban al paisaje como una totalidad. Así se fueron formando tres visiones sobre la noción de paisaje:

- La noción de paisaje natural, que tuvo como precursor al naturalista ruso V.V.Dokuchaev y que fue elaborada en lo fundamental por los geógrafos rusos y soviéticos Berg y Borzov. A partir de ese momento, se comienza a establecer todas las categorías de unidades jerárquicas tanto a nivel regional como local, y se establecen las leyes de formación y diferenciación de los paisajes naturales.
- El paisaje geográfico según Sauer, que es el resultado de la acción de la cultura, a lo largo del tiempo, sobre el paisaje natural. (Sauer, 1925). Sauer hereda la concepción original morfológica de Humboldt, pero introduce la acción humana de los agentes culturales. Para él, la cultura es el agente, el área natural el medio, el paisaje cultural el resultado.
- Los trabajos de Karl Troll, el cual propone los conceptos de ecología del paisaje y geoecología. Este autor, le presta la atención fundamental a las formaciones vegetales, apoyándose en una base naturalista, que es el concepto de paisajes. Más que todo la vegetación se considera como la fisionomía del paisaje.

La corriente paisajística que parte siempre del orden natural, tiene una interpretación muy diferenciada de las corrientes posibilista, desarrollada en torno al geógrafo e historiador francés Vidal de la Blache. Para esta visión, el paisaje es la expresión del género de vida, o sea de los artefactos creados por los seres humanos y del estilo de vida, desde una posición y un punto de partida antropo y humano céntrico. (Muñoz, 2009)

La etapa naturalista-geo sistémica

A partir de la segunda guerra mundial, en particular debido a la incidencia de proyectos de intervención y de planificación para la reconstrucción de países devastados por la guerra, y la colonización y asimilación de inmensos espacios, se le presta una atención preferencial al entendimiento de la naturaleza como un todo. En particular en la Unión Soviética, con el propósito de establecer los planes de asimilación de vastos espacios, y también en otros países del campo socialista, se desarrolla de manera particular toda la concepción del paisaje natural, trabajándose a tres niveles escalares: el planetario, el regional y el local. Junto con el perfeccionamiento de los métodos de levantamiento de

campo, con el auxilio de técnicas de foto interpretación, se desarrolla la formulación de sistemas de unidades taxonómicas tanto de la tipología como de la regionalización. (Solntsev, 1997; Reis et al , 2007)

A comienzos de los años 60, la idea de paisaje natural, es interpretada de acuerdo a los preceptos de la Teoría General de Sistemas, surgiendo así la teoría de los geosistemas naturales, elaborada en lo fundamental por V.B.Sochava, en la Siberia rusa a partir de comienzos de 1960 (Mateo et al ,2015). Siguiendo esa interpretación se desarrollan las direcciones del estudio de las propiedades sistémicas del paisaje natural (estructura, funcionamiento, dinámica, evolución, estabilización).(Figura 1) No obstante, continua la visión del paisaje como un complejo natural espacial, o sea como el conjunto interrelacionado y totalizador de los componentes de la naturaleza.(Sánchez Vincens, 2012)

Otras nociones son desarrolladas un poco posteriormente aunque de manera paralela, tales como:

- La concepción paisajística de los geógrafos franceses. Bertrand desarrollo la idea de Geosistema /Territorio /Paisaje. En esta su visión, el paisaje, más que todo es la expresión fisionómica visual, y el geosistema es un orden de la clasificación jerárquica de los paisajes naturales, en la que conjugaba en una misma interpretación los tipos y los individuos. Al territorio correspondía en lo fundamental los aspectos de la utilización y explotación económica.
- La eco geografía: desarrollada en lo fundamental por el geógrafo francés Jean Tricart, insistió en el relieve, como elemento integrador de los suelos y la vegetación, estableciendo además una sistematización de la estabilidad del medio natural.
- Los estudios integrados .del paisaje, implementados por la escuela australiana, holandesa y de otros países, que se basaron en estudiar las interrelaciones entre el relieve, los suelos y la vegetación. Algunos de los trabajos siguieron en lo fundamental la idea de las unidades locales establecidas por los especialistas soviéticos.

Si bien, en algunos momentos esas interpretaciones tomaban algunas ideas desarrolladas por la concepción naturalista/geosistémica, en general constituyeron interpretaciones específicas, que incluso se alejaron de las concepciones, planteadas en la propuesta original de Sochava.

La etapa ecologista y culturalista

Sobre todo a partir de 1980, el concepto de paisaje fue interpretado por los ecólogos provenientes de la Biología, para tratar de espacializar a la noción biocèntrica de ecosistema. En este caso, el paisaje, más que todo se considera como el soporte para la existencia de fenómenos y recursos bióticos de diverso tipo. Se consideran así las matrices, las manchas, los núcleos, los nodos, los biocorredores, como elementos espaciales que se desarrollan en la superficie del planeta tierra. Se insiste por lo tanto, más que en el complejo de los componentes naturales, en el soporte de los fenómenos bióticos de diverso tipo.(Forman y Godron,1986 .)

Paralelamente se va consolidando la idea del paisaje como la expresión subjetiva por parte de los seres humanos del entorno, no solo natural sino fenoménico. Se desarrollan así los conceptos de paisaje visual, paisaje percibido y paisaje valorizado. Muchas de estas nociones provienen de una interpretación particular en la sociología y la geografía, en la que en un término preferencial y desde posiciones humanistas, fenomenológicas y existencialistas, se coloca en primer lugar la idea del paisaje como un fenómeno de la subjetividad. Es de destacar la emergencia de los conceptos de espacio y paisaje vivido, asociada a la internalización por parte de los individuos del entorno en que se desarrollan su actividad vital y existencial. Desde la Geografía Crítica el paisaje se visualiza más que todo como la “apariencia” del espacio, representado en lo fundamental por el paisaje visual. En tales casos, es muy común encontrar posiciones, en que el paisaje natural de partida, o sus modificaciones antropogénicas son dejadas a un lado, ocultadas o sub valoradas bajo la omnipresente existencia de la actividad humana.(Kaluskov, 2009, OSE, 2009; Correa, 2012)

La etapa de hibridación

A partir de 1990, con el surgimiento de una nueva etapa geopolítica en la historia de la humanidad, se observa cada vez más la tendencia a producir formas de conocimiento en las que predomina la conjugación y articulación de diferentes corrientes teóricas e incluso filosóficas. Es lo que se ha dado en llamar como hibridación del conocimiento. En el caso de la categoría de paisajes, es proceso se está dando de acuerdo a dos visiones (Mateo, 2012,Kalutskov,2014)

- La visión culturalista

El renacer de la Geografía Cultural, enfatiza en el análisis de las maneras en que los artefactos materiales son apropiados y sus significados transformados a través de hábitos sociales opuestos. Lo fundamental es estudiar las relaciones sociales y el significado simbólico revelado en acciones sociales en un determinado lugar o localidad. (Maia, 2001) La nueva Geografía cultural, considerado como el llamado “giro o renovación cultural” en la Geografía, tomando a Sauer como referencia, se diferencia en que consideran que los paisajes como objetos materiales no son neutros, sino que reflejan las relaciones de poder y las maneras dominantes de “ ver “ el mundo. Por lo tanto los paisajes no son solo construidos, sino que también son percibidos a través de la representación de versiones ideales, en la pintura, en la poesía, y también en el discurso científico y en los escritos académicos.(Maia, 2001)

Denis E. Cosgrove, en los años 90, plantea la idea de la renovación o giro cultural de la Geografía Cultural. Considera al paisaje como un texto cultural. Propone tres maneras por las cuales la Geografía cultural moderna se mueve teóricamente: cultura y conciencia; cultura y naturaleza; cultura y poder. Para la realización de esa propuesta sugiere la lectura detallada del texto, que para los geógrafos quiere decir la lectura del paisaje en todas sus expresiones. La lectura del paisaje puede ser un recurso metodológico importante, porque a partir de esa lectura se podrán realizar profundos análisis del espacio geográfico representado, aunque sea momentáneamente por ese paisaje. Se desarrolla así una “ hermenéutica textual“(Maia, 2001, Correa e Ronsendahl, 2003).

Para Cosgrove y Jackson (2003) esta renovación se produjo a través de una cooperación entre la geografía cultural humanista y la geografía social marxista, en torno a la idea del paisaje como texto, que puede ser leído e interpretado como documento social. Según esta posición el paisaje pasa a ser considerado como una imagen cultural, enfatizándose el papel de las calidades simbólicas del paisaje, y considerándolo como una construcción cultural.

De este modo, el concepto de paisaje se está considerando de manera híbrida en que se van conjugando los aspectos sociales y los perceptuales.

- El paisaje como sistema de conceptos

Esta visión corresponde a un desarrollo más avanzado de la formulación de la ciencia del paisaje desarrollado en lo fundamental en la antigua Unión Soviética y los antiguos países socialistas.

Según Nikolaiev (2006), el paisaje como sistema de conceptos está formado por la triada paisaje natural, paisaje antropo natural y paisaje étnico cultural.

- En el Diccionario Interpretativo de Paisajes (Preobrazhenskii et al, 1982) se considera que: “ El término (de paisajes o landschaft) se utiliza para designar el complejo territorial natural de cualquier rango. Según Milkov (Milkov, 1973, p. 93). “ es el conjunto de objetos y fenómenos de la naturaleza, inter condicionados e inter relacionados, que se presentan ante nosotros bajo la forma de complejos geográficos históricamente consolidados y que se desarrollan permanentemente “. De tal manera , el paisaje se considera como sinónimo de términos tales como “ complejo territorial natural “, “ complejo natural “, el “geo complejo natural “, “el geosistema natural.” Esa concepción es interpretada sistémicamente como geosistema natural, según Sochava (1978), el cual es definido como “ el espacio terrestre de todas las dimensiones, donde los diferentes componentes naturales se encuentran en una relación sistémica unos con los otros, y como una definida integridad interactúa con el medio cósmico y con la sociedad humana.”
- Se acepta considerar a los paisajes como antropogénicos, a aquellos cuya estructura y funcionamiento natural, han sido transformados de manera dirigida y consciente por el hombre, o se han transformado de manera no directa como consecuencia del impacto indirecto sobre el medio natural.(Nikolaiev, 2006) A partir del medio natural se construye y edifica el paisaje antropogénico en correspondencia con aquellas funciones socio económicas para las cuales se ha previsto, siendo ellas agrícolas, industriales, residenciales o de otro tipo.
- El geo ecosistema etno paisajístico en el cual se establecen las relaciones directas e inversas entre los sub sistemas étnico y paisajístico. (Nikolaiev, 2006).Además de las relaciones materiales y energéticas, en él se manifiesta claramente las relaciones informacionales de todo tipo, incluyendo las espirituales llegando hasta las relaciones sacrales , que se expresan en la unidad sagrada y ritual entre el etnos y el paisaje. Se ha establecido la siguiente regularidad: de la forma en que es la sociedad, de su cultura, de su mentalidad y de sus acontecimientos históricos, tal será el paisaje creado por la sociedad. De tal modo, el paisaje es la cara del país, la cara de la nación.

Es de señalar, que también se utiliza el concepto de paisaje cultural, en vez de esta noción de paisaje étnico. Por paisaje cultural (Mateo, 2013, pp.40) se considera "...una imagen sensorial, afectiva, simbólica y material de los territorios." Esta definición incluye e incorpora los conceptos de paisaje visual, paisaje percibido y paisaje valorizado. "El paisaje se define a partir de la cultura de un grupo, comunidad o pueblo. Los paisajes son ambientes simbólicos porque son el producto de la apropiación y la transformación del medio ambiente por el hombre."

En el contexto del paisaje cultural, puede distinguirse el paisaje visual, o más exactamente la dimensión de la valoración de la percepción estética de los paisajes.(Figura 2) Nikolaiev, expone esta cuestión de la siguiente manera (Nikolaiev,2014,p.454) " Desde la posición de la teoría del conocimiento, el paisaje, "es el fenómeno", que es accesible para la asimilación sensorial; el landshaft (el espacio natural) es la "esencia", cuya comprensión no es posible sin una reflexión teórica. El paisaje como fenómeno, es un fenómeno de la estética del paisaje. Al mismo tiempo en el paisaje se descubren muchas propiedades internas del landshaft. Si se ignora el paisaje no es concebible entender toda la esencia profunda del landshaft." Nikolaiev distingue entonces al espacio o paisaje natural (que denomina como landschaft) del paisaje cultural (que denomina como paisaje),y le da una interpretación de contenido / sustancia – forma, a esa relación entre ambas categorías conceptuales, basándose en el proceso de la percepción del paisaje como algo que refleja de manera peculiar la propia realidad objetiva.

De tal manera, según Mateo (2013), la concepción del paisaje como sistema de conceptos, puede determinarse de la siguiente manera: El paisaje es natural, por cuanto está formado por todos los componentes naturales; es antropo natural, por cuanto implica la modificación de los objetos naturales por objetos artificiales, técnicos o humanizados; pero también es social y cultural, porque es el asiento de los grupos sociales, y es el resultado de la manera en que los seres humanos lo perciben y lo valoran, lo usan, lo cambian para adaptarse a ellos, y adaptarlos a los valores y necesidades humanas, con vistas a que puedan cumplir determinadas funciones sociales. El paisaje, es la traducción concreta de un geosistema, de un ecosistema humano y de un espacio geográfico. El paisaje es la fisonomía, la morfología o la expresión formal del espacio y de los territorios, y refleja la visión que la población tiene sobre su entorno. (Beringuier y Beringuier, 1991).De tal manera, el paisaje se consideraría como una totalidad, o sea como un sistema, de diferentes capas o niveles estructurales.

La utilización del paisaje como sistema de conceptos permite establecer (Mateo et al, 2012; Sanchez Vincens, 2012; Mateo, 2013):

- Desde el punto de vista evolutivo la forma en que los paisajes naturales han sido humanizados, dando lugar al cambio de la composición y estructura de su composición como formación natural, y a su modelamiento y como base para la actividad productiva y social de la sociedad humana y a su conformación como lazo con la subjetividad humana, tanto bajo la forma de imagen, así como mediante la estructuración de elementos de su identidad territorial.
- Desde el punto de vista comportamental, como sustento, soporte, marca y matriz para la formación cultural, para la conformación de identidades. Sin dudas, de la calidad del paisaje dependen en parte las actitudes, los comportamientos, y las expectativas de la población
- Desde el punto de vista objetual, a través de la conformación de paisajes rurales y urbanos, y las interfaces que se estructuran entre ellos: el paisaje urbano, distinguido por el nivel de artificialización, la complejidad y la intensa diversidad; el paisaje rural, en el campo agrícola se estructura morfológicamente, como asiento de poblaciones más dispersas y en las que la monotonía, mayor simpleza y naturalidad constituyen la base para identidades más vinculadas con la base natural.

Desde una visión institucional, esta forma de hibridación está tomando tres caminos:

- El análisis integrado del paisaje: se considera como un sistema taxonómico – corológico de paisajes, con seis niveles jerarquizados (se refiere al sistema taxonómico propuesto por Bertrand) que se diferencia por su escala dimensional y por el peso relativo de los componentes. (García Romero, 2014). Zoido (2006) por lo visto, tratando de operacionalizar la definición de paisaje asumida por la Convención Europea del Paisaje considera asumir esta visión de análisis integrado de paisaje, pero sumándole la idea de las unidades de Paisajes considerada “como cualidad percibida del territorio.” (Zoido, 2006, p.8).

-La síntesis transdisciplinaria del paisaje (Antrop, 2005). Se trata de reconocer que diferentes especialidades y disciplinas han desarrollado su propio concepto de paisajes, y de lo que se trata es de buscar la integración del paisaje como una concepción holística. Se trata entonces de articular las siguientes cuatro perspectivas: la de las ciencias naturales, donde el papel rector lo tiene la ecología del

paisaje (con una visión biologicista); la de las ciencias humanas que le presta la atención principal a las cuestiones históricas y a los cambios, y cuyo desarrollo proviene de la geografía y la ecología histórica ; los enfoques psicológicos, humanísticos y semióticos que se enfocan en la percepción y la experiencia del paisaje y su significado existencial; y la concepción de las ciencias aplicadas basada en la arquitectura del paisaje y la planificación espacial, y que se sostiene en el llamado diseño creativo. Para llevar a cabo la integración de estas disciplinas, se hace un llamado a la cooperación transdisciplinaria.

- La Geo ecología de los Paisajes: originalmente propuesta por Troll a mediados del siglo XX, y retomado en los últimos años por diversos autores (Golubev, 1999, 2008; Mateo et al, 2004). La Geoecología, se considera como una dirección científica de la Geografía de los Paisajes que estudia los complejos naturales, antropo naturales y culturales de la Tierra en el nivel global, regional y local, y como si fuese el medio de hábitat de los organismos, del hombre y de la sociedad en interrelación con las actividades socio económicas (Timashev, 2008).

El concepto de paisajes en el sistema de ciencias geográficas

Puede considerarse, de tal manera, que la noción de paisaje ha tenido diversas interpretaciones en el mundo académico, y que las mismas han respondido al hecho de que los conceptos evolucionan, y se forman e interpretan en consonancia con una determinada etapa histórica, o sea, están llenos de historicidad. En todas las disciplinas científicas, cada categoría , cada concepto trata de reflejar y transmitir un determinado contenido, y trata de visualizar cierto aspecto del objeto estudiado .(Riesco et al, 2008)

Por lo visto, el concepto del paisaje proveniente del mundo de las artes, pasó desde éste al medio académico y en particular a la Geografía. El paisaje, desde la expresión artística es antes de todo una experiencia estética. Es un lugar estetizado y convertido en contemplación. (Lopez y Ramirez,2014).

En realidad, desde la introducción del concepto de paisaje en el mundo académico, el mismo estuvo cargado tanto de una visión objetual, material como de una mirada artística. El mismo Humboldt trató de entender a la naturaleza utilizando de manera conjugada los métodos científicos y los procedimientos del arte, en particular de la llamada pintura paisajística.(Nikolaiev,2014). Humboldt se basa para enunciar su concepto de paisaje en la Geografía de las plantas, mas llevada para el sentido subjetivo de lo bello y de lo sublime de la estética de Goethe y Schiller y las expresiones del

Romanticismo literario, centrando en esa estética su mirada científica. Le es propio el naturalismo holista. (Moreira, 2010 p.107).

Para Goethe, siguiendo la tradición de los clásicos de la filosofía, la forma es la categoría que le confiere corporeidad a la materia, tornando al objeto sensible, y así, dotándolo de individualidad y unidad en sí. Es la forma la que nos abre para la comprensión del mundo, y hace de la sensibilidad perceptiva la llave de esa comprensión. Es por fuerza de esas características conferidas por la forma que el hombre ve el mundo como una integralidad morfogenética. Goethe transpone esa teoría para todos los campos de estudio, enfatizando en la universalidad del fundamento ontológico de la forma. Es la estética goethiana que Humboldt transporta para la Geografía. (Moreira, 2010, p.141).

Pero el paisaje también se va considerando como la individualización del lugar, como un corte del área en la superficie terrestre (Moreira, 2010) Landschaft es la palabra alemana que se traduce al mismo tiempo por país (pequeña región) y por paisaje. Así se evita pensar en la separación entre las vertiente humana y la vertiente física de la disciplina. (Claval 2010). O sea el paisaje distingue, identifica a un individuo geográfico, una especie de región geográfica, en la que se identifican un espacio natural, y uno cultural a través de su morfología.

La corriente paisajística basada en la Geografía paisajística alemana y rusa, si bien continua con esa tradición morfológico – genética y regional, va percibiendo la necesidad de ir estableciendo diferentes capas o interpretaciones del concepto de paisaje. Se consideran así al paisaje fisionómico, que es el horizonte de la percepción sensible de Schluter; el paisaje natural, formado por la conjunción de la diversidad de los fenómenos no humanos de Humboldt; el paisaje cultural de la concepción ritteriana restablecido por Hettner, y el paisaje económico derivado del concepto de formación económica. (Moreira, 2010).

Sauer toma el paisaje al mismo tiempo como un elemento empírico real de cohesión de la relación medio – vida, marcada por la presencia mediadora, selectiva y orientadora de la cultura, en la línea de entendimiento de Vidal de la Blache, y como categoría del método morfológico, en la línea de los geógrafos de paisaje alemanes. (Moreira, op.cit) Sauer desarrolla así la Geografía genético morfológica del paisaje, que se basa en la tradición corológica (estudio de áreas o regiones como individuos). Por otra parte es fundamental la conceptualización del paisaje natural/paisaje cultural, de forma dialécticamente articulada y considerada en un aspecto evolutivo, concepto que tiene una validez

extraordinaria a la hora de formular teórica y metodológicamente la Geografía Cultural y la Geografía Histórica.(Mateo,2013)

El desarrollo ulterior de la noción de paisajes, en particular después de la Segunda Guerra Mundial, en que la Geografía Moderna ya se establece, en general, deja a un lado esas visiones originales. A la par se consolida la existencia de definiciones parcializadas, sectoriales o particulares del paisaje (paisaje como formación eminentemente natural, o paisaje como formación eminentemente social o cultural, dejando a un lado las diversas capas del propio concepto) (García Romero, 2014) Así, son variadas las desviaciones de ese estado de arte original, del sentido con que se formó el concepto de paisaje, entre las que pueden distinguirse :

- Por una parte es el desdén que despierta en una Geografía excesivamente científicista, cuantitativista, o pragmatista, que considera al paisaje como mera descripción, poesía o formalidad excesiva, o lo confunde como un área en que se rellenan formas naturales, económicas y culturales.
- Por otra parte, la insistencia en considerar al paisaje solo desde una visión visual, como la “apariencia” Así Lopes de Sousa (2013, pp.46) señala: ”En general se asume el contenido fuertemente visual y representacional del paisaje. (46) “ El paisaje es una forma, una apariencia”.... “ Es conveniente siempre buscar interpretarlo o decodificarlo a la luz de las relaciones entre forma y contenido, entre apariencia y esencia.” (Lopes de Sousa 2013, p.49). Es prácticamente consensual que el paisaje tiene que ver con la “visualidad”...el paisaje es la “superficie visible, material de los lugares”. (Lopes de Sousa ,2013, p.59).
- El hecho de considerar lo que se conoce como ” forma espacial”, que son los diferentes usos del espacio. En este sentido el espacio se concibe como sistema de formas y contenidos interrelacionados e interdependientes, que forman una determinada organización espacial. Se dice así que: “una ciudad, un puerto, un área rural, no están en el espacio, o sea, son formas dotadas de contenido.” (Araujo e Fancicani, 2009, p.13). Por otra parte, se considera a la forma ”...como el aspecto visible, la apariencia, lo exterior de un objeto estando el aislado o en conjunto, formando un patrón espacial. (Araujo e Fancicani, 2009, p.16). De tal manera, la forma espacial parece sustituir al propio concepto de paisaje, e incluso al de espacio pues se considera a la forma –contenido espacial como el resultado de procesos espaciales, y al ser

dotadas de contenidos socialmente establecidos determinan sus funciones. (Araujo e Fancicani, 2009).

- Hay quien considera al paisaje como sinónimo prácticamente del espacio. Así Lucia Maria Veras (1995, pp.127), considera que “El paisaje como espacio real objetivado posee el soporte de la naturaleza como constructo ecológico, despierta la percepción estético sensorial como constructo psicológico y explica la materialización de las relaciones sociales como constructo social...definido por una determinada sociedad que tiene sus valores, su cultura y su historia propias.” Si bien la autora trata de hacer una distinción entre el espacio real objetivado como espacio concreto, o sea como una parcela de lo que define como espacio real, como condiciones de existencia en su esencia no logra hacer una distinción clara entre ambas categorías.
- Finalmente una visión extrema de considerar al paisaje como una representación subjetiva. Se afirma así que “...el paisaje es todo lo que está a nuestro alrededor, y por lo tanto no tiene una existencia propia porque existe a partir del momento en que el sujeto lo percibe, y que cada uno lo ve de forma diferente, no solo en función de la observación, de la mirada, sino también en función de sus intereses individuales.” (Puntel, 2012, p.30),y continua”...” El paisaje no existe en sí, es una mirada particular sobre un fragmento de la realidad geográfica, es un “invento histórico y cultural “(Rougerie e Beroutchashvili apud Passos,1998,p.143)” (Puntel,op.cit. p.30). Esta posición entra en contradicción con la idea de entender a la percepción del paisaje, desde una visión dialéctica del propio proceso de percepción, como una relación de objeto/sujeto, condicionado por la Teoría del Reflejo.(Calviño,2014)

Por otra parte la noción de paisaje ha sido instrumentalizada por diversas instituciones internacionales, con el propósito de buscar formas para la optimización de su gestión. Así pueden distinguirse tres interpretaciones de entidades internacionales:

- La Carta del Paisaje Mediterráneo (1992) lo define como la “manifestación formal de la relación sensible de los individuos y las sociedades, en el espacio y en el tiempo con un territorio más o menos modelado por los factores sociales, económicos y culturales” (Citado en Zoido,2006, pp.84)
- La Convención Europea del Paisaje (2000) lo considera como “ cualquier parte del territorio tal como es percibido por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales /o humanos y de sus interrelaciones) (Citado en Zoido,2006, pp.84). Según Zoido (op

cit, p.89) “La Convención Europea del Paisaje ha optado por una definición de paisaje que trata, a un tiempo, de objetivarlo, poniendo inicialmente el acento sobre su condición de territorio, aunque sin renunciar a su componente perceptivo, ni a sus aspectos causales, naturales y antrópicos.”

- Según la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO, adoptado finalmente en 1992, los Paisajes Culturales o Paisajes valorados culturalmente, se consideran como aquellas Interacciones significativas entre el hombre y el medio natural. Esa interacción tiene una componente eminentemente visual. Se considera además como que todo paisaje tiene un soporte físico que combina medio ambiente natural con intervenciones humanas, realizadas por una o varias culturas, a lo largo de uno o más periodos. El Paisaje Cultural, según esta concepción, debe considerarse como un activo patrimonial, y un recurso cultural no renovable.(Mateo,2013).

Estas definiciones operacionales van dirigidas a establecer marcos normativos y jurídicos para llevar a cabo procesos de ordenación y gestión territorial. A la hora de concretizar estas definiciones, sin dudas se hace necesaria llevar a cabo análisis académico, que permita sentar las bases sólidas para interpretar al paisaje en el marco de las políticas públicas.

En realidad, lo que parece existir en la actualidad en la ciencia geográfica, es la existencia de dos grandes caminos para entender de manera integral la superficie del planeta Tierra como objeto de estudio: una vía “espacial” y una vía “paisajística.”

Esa ”vía espacial” se fue conformando en la Geografía Moderna a partir de la segunda guerra mundial, con el surgimiento de las corrientes teórico - conceptuales cuantitativa, la crítica y la humanista. Si bien sobre la categoría de espacio geográfico existe una diversidad de acepciones y visiones, que tienen que ver con las diferentes interpretaciones dadas por esas diversas corrientes, y sus direcciones científicas, e incluso por diversos autores, puede de forma generalizada darse una visión, que parece ser en los momentos actuales la más consensuada.

En primer lugar habría que referirse al espacio geográfico como escenario geográfico, en su materialidad, o sea superficie terrestre que es apropiada, transformada y producida por la sociedad (Lopes de Sousa,2013,p.33) Este mismo autor lo ha designado como sustrato espacial material que comprende teóricamente a la “naturaleza primera”, y la naturaleza segunda”. Otros autores lo designan

como espacio total, aunque en general pudiera designarse también simplemente como espacio o escenario geográfico.

La composición del propio espacio geográfico, se ha analizado desde tres perspectivas:

- Como sistema e objetos y sistema de acciones, en la definición clásica de Milton Santos. La localización, distribución y organización de los diferentes objetos, que se van formando en el proceso de producción del espacio, por las prácticas espaciales de la sociedad. Es así “Formado por un conjunto solidario, indisociable y contradictorio de sistemas de objetos y sistema de acciones, no considerados aisladamente, sino como un cuadro único en el cual se da la historia. Así el espacio reúne la materialidad y la vida que los anima.”(Santos,1996).En tal caso, la organización espacial se consideraría como “ el conjunto de objetos creados por los hombres y dispuestos sobre la superficie de la tierra” constituida por el conjunto de las innumerables cristalizaciones creadas por el trabajo social” (Correa, 1986,p.55),
- El espacio como un sistema de sistemas o un sistema de estructuras (Milton Santos,1985 en Moraes,2013). Al analizar el libro publicado (Moraes , op.cit., 2013,p.55) en 1985 por Milton Santos “Espacio y Métodos”(pp.17), plantea:” La estructura espacial es algo así como una combinación localizada de una estructura demográfica específica, de una estructura de producción específica, de una estructura de la renta específica, de una estructura de consumo específica, de una estructura de clases específica, y de un arreglo específico de técnicas productivas y organizativas utilizadas por aquellas estructuras y que definan las relaciones entre los recursos presentes (Santos,p.17).”,y completa proponiendo que el espacio resulta de “ la interacción entre todas esas estructuras (p.18)”
- Como diferentes proyecciones espaciales interactuantes entre sí, en particular el espacio natural, el económico o productivo , el social y el cultural. (Correa,1986, 2006; Gomes,2012; Gomes de Almeida e Soares, 2009; Baklanov,2010) El espacio geográfico es creado, sobre la base de formaciones naturales, que son modificadas, transformadas y asimiladas por la sociedad humana, de tal modo que si bien participan en los procesos sociales, conservan un cierto grado de autonomía.(Mateo y da Silva, 2006). Al ser , ocupado, y asimilado por los grupos humanos el espacio natural, da lugar al espacio productivo y de hábitat. El espacio económico tiene que ver con las prácticas de los agentes

económicos que se caracterizan por distintas espacialidades y temporalidades, pero involucradas en el proceso de producción, distribución y consumo. (Perroux, 1973). Son expresiones topológicas del espacio económico las superficies, redes y flujos formados como resultado de relaciones entre diversos agentes económicos externos y como producto de la incidencia de instituciones, empresas y otras entidades. (Pires do Rio, 2012).

- El espacio social, por su parte de acuerdo a la concepción de Max Sorre geógrafo posibilista, se considera , como un mosaico de formas, en la cual cada grupo tendía a tener su propio espacio, como un área homogénea en términos de las percepciones del espacio por sus habitantes. Este espacio social, reflejaba los valores, las preferencias y las aspiraciones de cada grupo social. Es así, el área en la cual los elementos sociales están en interrelación con el espacio geográfico , y en la cual cada grupo social tiene su espacio social propio, que refleja sus valores, preferencias y expectativas. (Buttimer y Seamon 1980).
- El espacio cultural representa un espacio de tres dimensiones que se forma por tres esferas. La esfera de la cultura espiritual, que incluye los mitos, la religión y la filosofía. La esfera de la cultura social, que incluye los valores morales, el derecho y los valores y reguladores políticos. La esfera de la cultura técnica, que incluye la técnica como el conjunto de símbolos, la ciencia y la cultura ingenieril. En el espacio cultural, el medio natural, es la base material de la génesis cultural. También de forma independiente se debe distinguir “ el espacio mental”, que son las ideas mentales sobre el espacio en la conciencia grupal de las gentes y los portadores de la cultura dada. (Drin,2010; Druzhinin y Streletskii, 2014)

De tal manera, independientemente de la acepción de espacio que se asuma , esta vía espacial para entender la superficie terrestre se ha basado en el concepto original de la Antropo geografía o Geografía Humana, de la acción humana como elemento primordial. Según esta visión, el espacio geográfico se ha considerado como un objeto social, resultado de la producción social del espacio, como integrante de la dinámica reproductiva del capitalismo, como instrumento en la reproducción del sistema social y en la producción de plusvalía. El punto de partida es la consideración de los fenómenos espaciales más como procesos que como situaciones estáticas, o como tipos de patrones. El espacio como producto social se identifica como un objeto social vinculado a la naturaleza espacial de la sociedad humana, perfilándose como una entidad social, como parte del ser social. El espacio aparece

como una dimensión de lo social, como una construcción social. De tal manera, implicaría más que la materialidad, al tejido social, a las relaciones sociales que se establecen en el contexto de esas estructuras espaciales.(Lopes de Sousa,2013).

La vía espacial, se correspondería con lo que Gonzalez Bernáldez(1981) denominó como un cripto sistema, o sea un conjunto de fenómenos que corresponden más que todo al contenido, a la composición estructural de la superficie terrestre.

La vía paisajística para leer y entender la superficie del globo terráqueo parte de entender al paisaje como la fisonomía del espacio (Nikolaiev, 2006) , o sea en palabras de Gonzalez Bernaldez(1981) sería un fenosistema. Visto de esta forma, el paisaje es uno de los elementos básicos del meta lenguaje de la ciencia geográfica. (Peña et.al., 1998) Se considera así al paisaje como una entidad física y objetiva, como una construcción social, como una expresión fenoménica de las formas socio – económicas y como una construcción simbólica e inter subjetiva, como medio de expresión de los sentimientos y las sensaciones de las sociedades humanas. (Claval, 2002; Correa, 2012)

De tal manera, el entendimiento del espacio sólo es posible a través del paisaje, que no es más sino la percepción de lo concreto, tanto material como no material. (Arias y Fourneaux,1998). Sin embargo, solo con la simple percepción no se logra la explicación del espacio geográfico. Así, al espacio geográfico considerado como espacio antropo natural, se debe adentrar en el plano de lo fenomenal, es decir sumando racionalidad y sensibilidad. (Montañéz, 2001). La vía paisajística implicaría por lo tanto retomar la visión original morfologo genética, y partiría más que todo de la naturaleza, del espacio o paisaje natural como la forma original, como el punto de partida de la humanización de la superficie terrestre.

El considerar al paisaje como sistema de conceptos en la Geocología del Paisaje, implica que una lectura y una interpretación de la superficie del globo terráqueo, y en particular de substrato material espacial debe de realizarse teniendo en cuenta las dos dimensiones o caminos explicados (el espacial y el paisajístico),el cual se compone al menos por seis capas .(espacio natural /espacio geográfico / espacio cultural; paisaje natural/ paisaje antropo natural y paisaje cultural), que corresponden a partes constituyentes, estructuras espaciales y funcionales característicos para cada una de estas capas.(Figura 3).

Es obvio, que esta concepción sui generis del paisaje, tiene implicaciones metodológicas. Tal y como plantea Ana Sabogal (2013, pp.260): “ La aproximación al paisaje es descriptiva y desde lo descriptivo es que nace el concepto, de esta manera la descripción del espacio explica la organización del mismo. “ y más adelante agrega: “La metodología misma del estudio del paisaje es ajena a las demás ciencias, no se trata ni de un análisis estadístico en el que la repetición de los hecho define la metodología, ni tampoco de una evaluación objetiva, en la que se realizan análisis de laboratorio, es casi una metodología empírica en la que el conjunto de los hechos define la concepción del espacio.” En realidad, esta última cuestión tiene que ver parcialmente y más que todo con el paisaje cultural, porque sin dudas para el estudio del paisaje natural y antropo natural es posible el uso de métodos, técnicas y procedimientos de carácter mas objetivo.

Un problema que debe reforzar la consideración de entender al paisaje como sistema de conceptos es abordar la cuestión de su génesis, formación y desarrollo. En este sentido se asume que el concepto de metabolismo o de relaciones metabólicas entre la naturaleza y la sociedad, tal y como fue formulado por Carlos Marx, permite comprender a cabalidad todo la humanización de la superficie del globo terráqueo. (Figura 4)

En Geografía el fenómeno del metabolismo se observa en la interacción entre la sociedad y la naturaleza, como relación seminal. El metabolismo es el intercambio de energía, materia e información ente la sociedad y la naturaleza como cuerpos relativamente autónomos pero interdependientes, considerándose la dialéctica de ese movimiento como esencia – contenido de la historicidad. (Mateo, 2012) La relación sociedad – naturaleza se transforma en la relación sociedad – espacio(Moreira, 2009)

La relación sociedad – naturaleza al metamorfosearse en la relación sociedad – espacio, y la relación sociedad – espacio al metamorfosearse en la relación sociedad – naturaleza lo hace en una reciprocidad de alimentación continua.(Moreira, 2009)

La relación sociedad – naturaleza se transforma en la relación sociedad – espacio porque la localización, la distribución y la organización espacial son parte intrínseca del propio proceso de movimiento geográfico. La técnica es la mediación en todo el proceso metabólico. Pero es el hombre organizado en sociedad el eje del movimiento

“La transformación del medio por el trabajo potencializado en la técnica es el tránsito de la transfiguración de la relación sociedad – naturaleza en la relación sociedad espacio, llevando toda la complejidad metabólica... hacia el metabolismo espacial. “ (Moreira op cit, 179)

Como resultado de toda esa espiral dialéctica de articulaciones es que la superficie del globo terráqueo da lugar a la conversión de la superficie del globo terráqueo en el sustrato espacial material, formando por el espacio geográfico como esencia y el paisaje geográfico como sustancia.

Según la teoría marxista, el proceso del trabajo, que constituye la base de las relaciones entre el hombre y la naturaleza , determinó el surgimiento de la sociedad, con sus leyes específicas de formación y desarrollo. La actividad laboral de los hombres, es decir la base de la existencia y desarrollo de la sociedad es una categoría social. Por eso, en sus relaciones con la naturaleza, los hombres actúan en el marco de determinadas relaciones sociales (Gerasimov, 1981)

El espacio geográfico constituido por las totalidades tiene su producción y su reproducción realizada por medio del trabajo de los hombres, dialécticamente cosificados para el sistema y humanizados para sí mismo. La producción del espacio se hace por medio del resultado de la propiedad del trabajo del que el trabajador ejecuta y se revela como un momento íntimamente relacionado al ser y al estar en el espacio. Todo ello es el resultado del trabajo. .(Silva, 1991)

De tal manera, el proceso metabólico, es la base de la formación de los geosistemas, vistos ellos como articulaciones dialécticas de sus partes y elementos componentes.

En ocasiones algunos autores obvian esa complicación y estructuración de la realidad geográfica, simplificando en exceso todo ese análisis, y buscando una integración formal a toda costa. Entre tales procedimientos teórico metodológicos, pueden señalarse: la visión del sistema territorial como portador de todos los fenómenos naturales y socio económicos (Gómez Orea, 2007); el paisaje descriptivo y las unidades espaciales perceptuales (Verdum,2012);y el carácter del paisaje (Mata Olmo, 2014). Si bien esos son interesantes procedimientos de integración de la realidad geográfica, y en particular en los dos últimos casos utilizando una visión paisajística, se plantea en extremo difícil llevar a cabo una representación de unidades integrales, sin con anterioridad establecer los diferentes niveles de integración y complejidad.(Diakonov et al, 2014).

El paisaje como geosistema

A partir de 1960, el científico soviético Victor B. Sochava, que en 1959 había sido designado como director del Instituto de Geografía en Siberia, formuló la Teoría de los Geosistema. (Mateo et al,2015). En la misma trató de desarrollar toda una concepción del paisaje natural (formado por componentes naturales) desde una visión de la concepción sistémica, que en la filosofía había sido formulada en el siglo XIX por Marx y Engels, y en la ciencia por Von Bertalanffy a través de la Teoría General de Sistemas y por el científico ruso A. Bogdanov la cual denomino como "Teoría de la Organización". (Moiseev,1984). Si bien Sochava no desarrolló el concepto de geosistema en la esfera económica, social e integral, dio algunas ideas que fueron formuladas posteriormente para la enunciación y formulación de diversos matices del concepto de sistema espacial y sistema territorial (Saushkin, 1987). Han existido por lo tanto, diversas tentativas de interpretar al espacio, y al paisaje desde una posición sistémica. (Druzhinin y Shuvalov, 2010)

Victor B. Sochava en su libro sobre la " Introducción a la doctrina de los Geosistemas", lleva a cabo un interesante análisis sobre las limitaciones del propio concepto de paisaje, y del de geosistema, expone las críticas, que hasta el momento se habían realizado a dicha concepción, y plantea sus ideas acerca de cómo resolver esos problemas.

Entre las limitaciones teóricas y metodológicas Sochava establece las siguientes:

- La estructura extremadamente compleja del geosistema, la existencia de una multitud de relaciones, debido a la jerarquía complicada y a la constitución diferenciada, determina verdaderas limitaciones en cuanto a su aprehensibilidad.
- En el actual nivel de conocimientos los modelos elaborados no logran de manera abarcadora aprehender dicha complejidad.
- El trazado de los límites es difícil, debido a la existencia de diversos tipos, y de que no existen métodos y procedimientos que logren establecer su estructuración.
- Las interacciones entre los componentes y en el interior de los mismos, a veces es muy compleja y sutil, y no se ha logrado bien distinguir las tareas entre las ciencias analíticas (de los componentes) y las sintéticas (la Ciencia del Paisaje).

- No se ha logrado elaborar el análisis sistémico temporal, y no se han establecido con claridad la interrelación entre los principios estructuro genéticos de la Ciencia del Paisaje, y los axiomas propios de la teoría geosistémica.

Se han formulado algunas posiciones críticas en relación a la categoría de paisaje y a su interpretación como geosistema , las cuales parten de un cierto escepticismo en relación a la formulación de grandes mega teorías generalizadoras, y a la visión de la integración del conocimiento. En general las críticas más comunes sobre el llamado modelo geosistémico son las siguientes (Frolova, 2006; Muñoz Jimenez,2013; Sales, 2004)

- El geosistema es una abstracción, es una construcción conceptual artificial , negándose la organización sistémica como un atributo inherente a la naturaleza, debido a que las relaciones no forma una totalidad , sino más bien un geo complejo o complejo territorial natural que es una multitud natural no ordenada.
- El enfoque sistémico no tiene ninguna utilidad, más que todo la concepción sistémica se rebaja a un procedimiento metódico, para la búsqueda de relaciones artificiales.
- El trazado de los límites entre los llamados geosistemas es algo subjetivo, que se hacen con ayuda de medios artificiales.
- No existen relaciones entre los objetos, en el llamado sistema, sino entre una multitud de objetos que forman un complejo de agrupaciones de cosas.
- Se contrapone el enfoque sistémico al enfoque genético estructural, que no es sistémico. La evolución de los objetos es propia para cada componente y no es conjugada ni interrelacionada entre diversos componentes, o sea no se acepta la evolución de los complejos, o de las totalidades.
- El modelo geosistemico es determinista, racionalista y positivista. Se basa en la idea de la concordancia absoluta de los componentes del sistema de elementos naturales localizado en el espacio.
- Se excluyen los fenómenos socio culturales y los subjetivos de la percepción del paisaje. El hombre se considera como algo “ afuera”, que se contrapone a la naturaleza. Se naturaliza la sociedad, predominado un abordaje acrítico en relación a las acciones sociales.

- Predomina una cientifización del paisaje, al predominar un orden no visible del complejo natural, en el que los componentes naturales subyacen de manera oculta al aspecto epidérmico,
- El espacio se considera como algo continuo, en el que no se incorpora la perspectiva regional y corológica.
- Es un enfoque parcial y reduccionista que insiste en la formación de un sistema de componentes naturales que se caracterizan de acuerdo a la masa, la energía y el volumen.
- No considera el tiempo ni la evolución en la dinámica procesual. Predomina por lo tanto un desprecio total sobre la dimensión temporal, homogenizándose las diferencias genéticas y evolutivas.

El mismo Sochava, propone la solución de esas limitaciones, y al mismo tiempo la respuesta a esos planteamientos críticos de la siguiente manera:

- El avance de la teoría, y de las técnicas de computación permitirá ir perfeccionando los modelos ,los métodos y los procedimientos que harán cada vez más comprensible la obtención de datos e informaciones para ir entendiendo cada vez más la complejidad de los geosistemas.
- La organización sistémica es un atributo propio de la naturaleza, y ha sido el resultado de la larga y compleja evolución histórica. El avance de los desarrollos teóricos, y la captura de observaciones empíricas, permitirá ir profundizando y reforzando esa asunción conceptual.
- El trazado de los límites se perfeccionará con el desarrollo de la teoría sobre los diferentes tipos de límites, y en particular de la teoría de los geo ecotonos. Además, los avances en la Teledetección y otras tecnologías irán haciendo más confiable el trazado de los límites.
- Se trata de establecer con claridad la jerarquía sistémica vertical o en profundidad, o sea como se relacionan los sistemas y los sub sistemas, en ese caso los componentes y el geosistema. Se trata entonces de limitar las competencias entre especialistas de diverso perfil (analítico y sintético, o sea un geomorfólogo y un geógrafo físico), y al mismo tiempo las formas en que se realice la colaboración, para el estudio de las relaciones en los componentes y entre los componentes.

- Se debe trabajar en la elaboración del análisis sistémico temporal. Para ello debe partirse de entender que la teoría geosistémica debe ser la base de la Paleogeografía. Para ello debe de partirse de entender que se trata de reconstruir los geosistemas del pasado. Para ello sería fundamental utilizar el principio del actualismo, extrapolando al pasado las regularidades del presente, entendiendo la evolución del paisaje como la evolución de sistemas conjugados, utilizando de manera dialéctica la concepción de los estados dinámicos para entender las trayectorias evolutivas. Todo ello permitirá de manera clara abordar todos los problemas estructuro – genéticos desde una dimensión sistémica del problema de la dinámica y la evolución.

A pesar del esfuerzo de Sochava, por aclarar esos planteamientos críticos, y buscar soluciones para las verdaderas limitaciones que existían hace unos 35 años para el desarrollo de la Teoría Geosistémica, continúan existiendo argumentos para considerar que la Teoría Geosistémica, y Paisajística aún no ha sido del todo reconocida, ni asumida, que existen innumerables incomprensiones, y de que no es aceptada por una gran cantidad de especialistas.

Todo ello está conduciendo a que algunos autores clamen por una revalorización del paisaje visualmente percibido, como fundamento para el análisis global e integrado del paisaje. O sea, en algunas visiones, se considera que más que todo debe predominar la idea del paisaje como representación por parte de la sociedad y los individuos.

Estas críticas, por lo visto tienen que ver con una mirada parcial y restrictiva de la concepción paisajística. Corresponden con una interpretación de la visión naturalista, prácticamente en los albores de la formación de la noción de paisajes y de geosistemas. Un recorrido a la amplia producción paisajística, tanto teórica como empírica, permite de manera sucinta esclarecer esas visiones críticas de la siguiente manera:

- La concepción paisajística, está por completo alejada de una formulación positivista. En primer lugar, parte de entender al paisaje como una integridad, como una totalidad, en la que la interacción y la interrelación, no solo de los componentes naturales, sino de la acción humana se coloca en primer término. Por otra parte, más que un determinismo tanto natural (en el que lo natural determina lo social), o un determinismo social (en el que lo social

determina la formación de los espacios) se asume una visión dialéctica, en la que naturaleza y sociedad, se consideran como una diversidad en la unidad, que se inter penetran e inter condicionan de acuerdo a movimientos epocales y metabolismos diferenciados.

- El paisaje es una materialidad, es algo objetivo, que parte de la naturaleza en su manifestación en la superficie terrestre. Sin embargo, interactúa de manera dialéctica con los seres humanos en dos sentidos: los seres humanos experimentan la influencia y la incidencia del espacio o paisaje natural, que se manifiesta y se representa en sus sentidos, en su conciencia y por ende en su comportamiento. Por otra parte, los seres humanos modifican, cambian y transforman al paisaje, tanto en su materialidad como en su subjetividad. Más que considerarse a la naturaleza y a la sociedad como fenómenos completamente autónomos e independientes, se consideran como puntos de partida, que en su interacción compleja forman al paisaje. Esa conceptualización permite eliminar dos visiones perniciosas: la naturalización de la sociedad y la socialización de la naturaleza, distanciándose de todo tipo de determinismo. Por otra parte, esa visión permite, sobre bases coherentes llevar a cabo el análisis de cualquier acción que tenga que ver con el uso y la transformación de los paisajes.
- La visión objetiva del paisaje, no está en contradicción, con la propia expresión subjetiva del paisaje como imagen, como fenómeno percibido y valorizado por los seres humanos. Por otra parte, existen canales de transmisión, en los que la materialidad de lo natural, se transmite en las sensaciones, pero también en los símbolos, en las marcas, en las huellas, y en el uso que el hombre le da a los paisajes. Es justamente ese puente un filtro que se expresa visualmente y por ende se refleja en los sentimientos, y las representaciones de los seres humanos.
- El sistema de unidades jerárquicas y taxonómicas, que se trata de construir como resultado de la identificación, clasificación y cartografía de las unidades espaciales, en cualquiera de sus niveles (paisaje natural, antroponatural o cultural), es el producto, el resultado fundamental de la investigación paisajística. Justamente la construcción de ese sistema taxonómico, permite asociar de manera dialéctica la continuidad con la discreción en la formación de los paisajes. Por otra parte, se han desarrollado dos formas de sistematización de los paisajes: la individualización y la tipología. Los individuos constituyen toda la gama de paisajes, que se caracterizan por la irrepetibilidad y la singularidad. La tipología, permite

agrupar los individuos de acuerdo a principios lógicos, siguiendo regularidades de la semejanza y la repetitividad. Justamente ambas visiones permite construir lo corológico, lo regional a un nivel abarcador, coherente y objetivo.

- El sistema de componentes naturales, actúa como un sistema de sub sistemas, que si bien pueden ser caracterizados por determinados atributos, pueden ser interpretados de forma diferenciada en dependencia del nivel de organización sistémica que se quiera analizar. O sea, el paisaje natural tiene sus atributos, tanto estructurales, como funcionales, dinámicos y evolutivos, que son diferentes de los del paisaje antropo natural y del paisaje cultural. Esa visión permite distanciarse del reduccionismo, y más que todo se dirigen a aprehender la complejidad misma inherente al paisaje.
- El mismo entendimiento del paisaje como un sistema complejo y abierto, implica la necesidad del uso de un enfoque genético y evolutivo. Entender justamente la diferencia entre dinámica y evolución, comprender los cambios en el fondo de un invariante, o en la formación de los invariantes, es un propósito esencial en toda investigación paisajística. La génesis permite por otra parte comprender la base procesual, la memoria paisajística, los aspectos tendenciales, esenciales en la dimensión dinámico - evolutiva en el análisis paisajístico.

CONSIDERACIONES FINALES

La construcción teórica y metodológica de la concepción del paisaje ha sido el resultado de un largo proceso de producción epistemológica, que ha reflejado en definitiva toda la compleja historia de adaptación y adecuación de las sociedades humanas a su entorno. El paisaje integra el lenguaje científico con el emocional, permitiendo el reforzamiento mutuo entre el saber geográfico y la identidad cultural. El paisaje tiene que ver con lo real y lo concreto de la vida privada y colectiva de los seres humanos, ya que con el paisaje se mantienen relaciones simbólicas, de pertenencia, de valorización, de afecto, de percepción estética .Se depende así del paisaje para vivir y sobre vivir.(Soares Kelting y Lopes,2011) Al mismo tiempo, "...a través del concepto de paisaje se pueden construir puentes entre la academia (quien hace los discursos), el Estado (quien los reglamenta), la empresa (quien los ejecuta) y los habitantes (quienes lo viven)". (Barrera Lobaton,2013, pp. 17.) El paisaje como termino y como concepto, no puede ser analizado de forma aislada, del resto de las

categorías espaciales, y ambientales. Por otra parte, el paisaje se convierte así cada vez más en una herramienta fundamental del meta lenguaje y de las categorías cognitivas de las disciplinas que tratan de entender y dar su contribución para organizar de la mejor manera posible al medio ambiente, y a los territorios. Considerar al paisaje como sistema de conceptos, permite visualizar esta dimensión de la superficie del globo terráqueo en toda su complejidad y riqueza epistemológica. Se debe así considerar al paisaje natural, al antropo natural y al cultural como esencia y apariencia de la realidad geográfica, dialécticamente articuladas. El hecho de considerar al espacio y al paisaje desde una lógica sistémica, permitirá dar un enorme salto en la construcción epistemológica de las categorías que tratan de entender a la superficie del globo terráqueo. Si bien, han existido avances, sobre todo en lo que concierne al espacio y al paisaje natural en su interpretación como geosistema, queda un camino inmenso aun no recorrido, que deberá dirigirse a elaborar teóricamente y construir las aplicaciones operacionales, que permitan interpretar, desde el punto de vista geo sistémico, justamente toda la riqueza que conlleva el entender al paisaje como un sistema de conceptos. De tal manera, si bien, el concepto de paisaje ha sido apropiado por diversas disciplinas, y ha adquirido prácticamente un carácter trans disciplinario, ha sido la Geografía en lo fundamental la responsable de elaborarlo teórica y metodológicamente. El punto de partida para la construcción del concepto de paisajes ha sido el de entenderlo como la manifestación de la espacialidad de la naturaleza y de la cultura, en su interrelación dialéctica. (Correa, 2008). Así el “viejo” concepto de paisaje, que ha tratado de servir de vía para entender la superficie del globo terráqueo, si bien hay que modernizarlo, y adecuarlo a los nuevos tiempos históricos, no puede perder su encanto original, su valor epistemológico que permite leer, de codificar y comprender, no solo con juicios cargados de racionalidad, sino también de emoción, la forma como elemento sobresaliente inherente tanto a la propia naturaleza como a la sociedad.

Rio de Janeiro –La Habana

Diciembre del 2014 / agosto del 2015

BIBLIOGRAFÍA

ANTROP,M.- From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management.,
TRESS,B., G.RESS,G.FRY P.OPDAM.(Eds.)- From landscape research to landscape planning.,
Aspects of Integration, Education and Applications, Springer, The Netherlands, 2005, pp.27 - 49

- ARAUJO,A,P.C de, E.M. FACINCANI.- A construção geográfica do espaço: uma revisão teórica., Em: NETO, A.F.,e L.C.BATISTA.-(Orgs).- Espaço Natureza. A produção do espaço sul mato-grossense., Editora UFMS, Campo Grande,2009,pp.9 - 32
- ARIAS , J., F. FOURNEAU (Editores).- El Paisaje Mediterráneo; Monográfica Tierras del Sur; Universidad de Granada, Granda, España, 1998, 349 pgs.
- BAKLANOV,P.IA.- Estructuración del espacio geográfico: fundamento de la geografía teórica. pp.12 – 21. En: ARTIBOLETSKII,S.S., P.AI .BAKLANOV, YU.P.DRUZHININ; A.G. KALEDIN, N.V.RAZUMOVSKII, B.E.SHUBALOV.- La Teoría de la Geografía socio – económica. Estado actual y perspectivas de desarrollo., Conferencia científica Internacional., Rostov na Donu, mayo, 2010, Editorial de la Universidad Federal del Sur, 2010, 474 pgs.
- BARRERA LOBATON,S.-El análisis del paisaje como herramienta y puente teórico -metodológico para la gestión socio-ambiental del territorio.,Geograficando,Revista de Estudios Geográficos., Universidad Nacional de La Plata,, Año 9,No.9,2013, pp.15’34.
- BERINGUIER,G., P.BERINGUIER.- Manieres paysageres . Une methode d’etude ., GEODOC, Toulouse, 1991, No.35, 85 pgs.
- BUTTNER,A., D.SEAMON.- The human experience of space and place; St.Matrin’s Press, New York; 1980,199 pgs.
- CALVIÑO,M.- Les presento a Psicología. ,En : CALVIÑO,M.-(Coordinador).- Hacer y pensar la Psicología, Parte 1.,Curso Universidad para Todos, La Habana, 2014, pp.2-9
- CLAVAL, P. - “A volta no cultural na Geografia”; Mercator, Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, Brasil, Ano 1, Número 01, 2002, pp. 19 – 28
- CLAVAL,P.- Terra dos Homens: a Geografia. ,Editora Contexto, São Paulo,2010,142 pgs.
- CORRÊA, R. L. - Região e Organização espacial; Editora Ática, São Paulo, 1986,91 pgs.
- CORREA, R. L.- A espacialidade da cultura; Em: M.O.de Oliviera (ET AL).-Orgs.-O Brasil, a America Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas (II),Lamparina, Rio de Janeiro, faperj-anpege., 2008, PP.301-313.
- CORRÊA, R. L. - Espaço e simbolismo, Em: CASTRO,I.E.DE., P.C.DE C. GOMES., CORREA. R.L.- “Olhares geográficos. Modos de ver e viver o espaço”. Bertand Brasil, Rio de Janeiro,2012, pp. 133- 153

- CORRÊA, R.L. e Z. ROSENDAHL. - Introdução a geografia cultural., Rio de Janeiro , Bertrand Brasil, 2003, 224 pgs.
- COSGROVE, D E., P JACKSON.- Novos rumos da Geografia Cultural., Em: CORREA, Roberto Lobato, Zeny ROSEDAHL.- Introdução a Geografia Cultural., Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2003, pp. 135 -146
- DIAKONOV,K.G., V.V.SUDARENKOV; A.A.CHIBILIEV; K.V.CHISTAKOV.- La ciencia del paisaje y los desafíos del tiempo; (en ruso) En: KOTLIAKOV,V.M. ,K.M.DIAKONOV,T.I.JARITONOVA.- Horizontes de la Ciencias del Paisaje, Problemas de la Geografía, Colección 138, Moscú, Casa Editorial “Kodeks”, 2014, 488 pgs., (pp.13-25)
- DRIN,D.A.- Factores y regularidades de la diferenciación del espacio geográfico cultural., pp.273-276: En: ARTIBOLETSKII,S.S., P.AI .BAKLANOV, YU.P.DRUZHININ; A.G. KALEDIN, N.V.RAZUMOVSKII, B.E.SHUBALOV.- La Teoría de la Geografía socio – económica. Estado actual y perspectivas de desarrollo., Conferencia científica Internacional., Rostov na Donu, mayo, 2010, Editorial de la Universidad Federal del Sur, 2010, 474 pgs.
- DRUZHININ,A.G., y V.E.SHUBALOV.- Teoría de la Geografía Económica y Social. Estado actual y perspectivas de desarrollo (en ruso)., Materiales de la conferencia internacional, Rostov na Donu, 4-8 de mayo del 2010, Editorial de la Universidad Federal Meridional, Rostov na donu, 2010, 474 pgs.pp.89-98
- DRUZHININ,A.G., V.N.STRELETSKII (Red.).- El fenómeno de la cultura en la Geografía social de Rusia: opiniones de expertos, analítica, conceptos., (en ruso)., Editora de la Universidad Federal del Sur, Rostov na Donu, 2014,532 pgs.
- FORMAN, T.T. y M.GODRON. Patches and structural components for a Landscape Ecology., BioScience, nov.,1981,pp. 733 - 740.
- FROLOVA, M.- Desde el concepto de Paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa. ¿ hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente? ERIA, 70, 2006, pp. 225-235.
- GARCIA ROMERO,A.- El orden natural del paisaje en la Geografía Física actual.,(pp.89 – 108) En: CHECA-ARTASU,M.M.,A. GACRIA CHIANG,P.SOTO VILLAGRAN; P. SUNYER MARTIN.- Paisaje y territorio., Universidad Autónoma Metropolitana, Tirant Humanidades, México D.F., 2014,423 pgs
- GOLUBEV, G.N. Geoecología., (en ruso)., Editorial GEOS, Moscú, 1999, 337 pgs.
- GOLUBEV,G.N.-La crisis ecológica global y la salvación de la humanidad.(en ruso, En

- ALEKSEEV, B.A Redactor - El mundo de la Geoecología (en ruso); GEOS, Moscú, 2008, 296 pgs., pp. 5-11
- GOMES DE ALMEIDA, F. e L. A.A.SOARES.- (Orgs.).- Ordenamento Territorial. Coletânea de textos com diferentes abordagens no contexto brasileiro., Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.284 pgs.
- GOMEZ OREA, D.- Ordenación Territorial; Mundi – Prensa Libros, Madrid, 2007, 2ª edición, 766 pgs.
- GONZALEZ BERNALDEZ, F. Ecología y Paisaje., H.Blume Ediciones, Madrid, 1981, 250 pgs.
- GUERASIMOV, I.P.- El hombre, la sociedad y el medio ambiente., En: “ La sociedad y el medio ambiente. Concepción de los científicos soviéticos”. Editorial Progreso, Moscú, 1981, pp. 45 -59.
- ISACHENKO, A.G.-La teoría sobre el paisaje, su potencial integrador y metodológico., (en ruso)., En: KOTLIAKOV, V.M., K.M.DIAKONOV, T.I.JARITONOVA.- Horizontes de la Ciencias del Paisaje, Problemas de la Geografía, Colección 138, Moscú, Casa Editorial “Kodeks”, 2014, 488 pgs., (pp.26-34)
- KALUTSKOV. V.N.- Problemas de la representación del Paisaje Cultural. (em ruso), Vestnik MGU, 2009, No.5, pp. 22- 27.
- KALUTSKOV, V.N.-La concepción paisajística en la Geografía Cultural: aspectos teórico – metodológicos. (pp.128 – 146) En: DRUZHININ, A.G., V.N.STRELETSKII (Red.).- El fenómeno de la cultural en la Geografía social Rusia: opiniones de expertos, analítica, conceptos., (en ruso)., Editora de la Universidad Federal del Sur, Rostov na Donu, 2014, 532 pgs.
- LOPES DE SOUSA, M.- Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio – espacial., Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2013, 310 pgs.
- LOPES LEVI, L., M.R.RAMIREZ. - Arte y paisaje en la modernidad., (pp.255-282) En: CHECA-ARTASU, M.M., A. GACRIA CHIANG, P.SOTO VILLAGRAN; P. SUNYER MARTIN.- Paisaje y territorio., Universidad Autónoma Metropolitana, Tirant Humanidades, México D.F., 2014, 423 pgs
- MAIA, D S.- A Geografia e o estudo das costumes e das tradições; Terra Livre, São Paulo, No. 16, 2001, pp. 71 – 96
- MATA OLMO, R.- Conocimiento geográfico del paisaje y políticas públicas. Estudios y experiencias de gestión a distintas escalas., (pp.49 -88) En: CHECA-ARTASU, M.M., A. GACRIA CHIANG, P.SOTO VILLAGRAN; P. SUNYER MARTIN.- Paisaje y territorio., Universidad Autónoma Metropolitana, Tirant Humanidades, México D.F., 2014, 423 pgs

- MATEO RODRÍGUEZ, J.M.- Paisajes Naturales. Geografía de los Paisajes. Primera Parte., Editorial Félix Varela, La Habana, 2011, 198 pgs.
- MATEO RODRÍGUEZ, J.M.- La dimensión espacial del desarrollo sostenible: una visión desde América Latina., Editorial U.H., Editorial Científico Técnica, La Habana, 2012, 293 pgs.
- MATEO RODRIGUEZ, José M.-Geografía de los Paisajes. Segunda Parte. Paisajes Culturales., Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana,2013, 171 pgs.,
- MATEO RODRIGUEZ, J.M., E.V., DA SILVA, A.C.LEAL.- Paisaje y geosistema: apuntes para una discusión teórica ., Revista Geonorte, edição Especial, V.1, N.4 p. 78 – 90, 2012.
- MATEO, J., E. VICENTE DA SILVA y A.P.B. CAVALCANTI).- Geoecologia das Paisagens. Uma visão geossistémica da análise ambiental; Editora UFC Fortaleza, Ceara, 2004, 222 pgs.
- MATEO,J.,E.V.da SILVA.- Para una interpretación epistemológica de la Geografía a partir de la Dialéctica; Mercator, Revista de Geografia da UFC Ano 4, Número 09,2006, pp. 55 – 68
- MATEO RODRIGUEZ,J.M.,E.V. da SILVA,R.SANCHEZ VICENS.- O legado de Sochava., Geographia, Ano 17,No.33,2015,pp.225-233
- MILKOV, F.N.- El hombre y los paisajes (en ruso).,Moscú, Editorial Mis, 1973,224 pgs.
- MOISEIEV,N.- La gente y la cibernética.,(en ruso)., Moscú ,Editorial “Molodaia Gvardia”,1984,224 pgs.
- MONTAÑÉS, G.- Región y Pasión del espacio y el territorio; En: “Espacios y territorios. Razón, pasión e imaginario”; Universidad Nacional de Colombia; Santafé de Bogotá; 2001, pp. 15 – 32
- MORAES,A.C.R.- Território na Geografia de Milton Santos., AnnBlume, São Paulo,2013,130pgs.
- MOREIRA, R.- O pensamento geográfico brasileiro. As matrizes clássicas originarias.Vol.1., São Paulo, Contexto, 2009, 190 pgs.
- MOREIRA, R.- Pensamento geográfico brasileiro. As matrizes da renovação. Volumem 3, 2009, Editora Contexto, São Paulo, 173 pgs (primeira reimpressão, 2014)
- MUÑOZ JIMENEZ. J.- El orden natural del paisaje., Boletín del Colegio de Geografía del Perú, No.1, 2013, 14 pgs.
- MUÑOZ, F.- El patrimonio y el Paisaje: una nueva agenda para la sostenibilidad;En: “ Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial,” Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2009, pp. 194 – 210
- NIKOLAEV,V.A.- Ciencias del Paisajes. Seminarios y Tareas prácticas. (en ruso)., Facultad de Geografía de la UEM,2006,208 pgs.

- NIKOLAIEV,V.A.- Los problemas de la estética del landschaft., (en ruso)., En: KOTLIAKOV,V.M.,K.M.DIAKONOV,T.I.JARITONOVA.- Horizontes de la Ciencias del Paisaje, Problemas de la Geografía, Colección 138, Moscú, Casa Editorial “Kodeks”, 2014, 488 pgs., (pp.451-458)
- OBSERVATORIO DE SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA.- Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial, Ministerio DE Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2009, 385 pgs.
- ORTEGA CANTERO,N.- El paisaje en la geografía moderna., En: CHECA-ARTASU,M.M.,A. GACRIA CHIANG,P.SOTO VILLAGRAN; P. SUNYER MARTIN.- Paisaje y territorio., Universidad Autónoma Metropolitana, Tirant Humanidades, México D.F., 2014,423 pgs.(pp.31- 48)
- PEÑA, L.B., A. GÓMEZ, M. RIVEROS.- Esbozo de las discusiones acerca del Paisaje; Cuaderno de Geografía; Revista del departamento de Geografía; Universidad Nacional de Colombia, Santa fe de Bogotá; Vol. VII; No. 1 –2; 1998; pp. 216 – 249.
- PERROUX,F.A.- A economia do século XX., Lisboa, Morais Editora, 1973, 176 pgs.
- PIRES DO RIO, G. A.- A espacialidade da economia: superfícies, fluxos e redes., Em: Olhares geográficos: modos de ver e viver o espaço., Organizadores: I.E.de CASTRO, P.C. DE COSTA GOMES, R.L CORREA., Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2012, pp. 155- 188
- PREOBRAZHENSKII, V.S (Red. principal) ALEKSANDROVA,T.V., M.DANEVA, G.HAASE,IA.DROSH.(Colegio de redacción) - Protección de los paisajes. Diccionario interpretativo., (en ruso), Moscú, Editorial “Progress”, Moscú, 1982, 272 pgs.
- PUNTEL,G.A.- A paisagem na Geografia., (pp.23-37)., Em: VERDUM,R.,L VIEIRA,B.PINTO,L.A.DA SILVA. (Orgs.)- Paisagem: leituras, significados, transformações., UFRGS Editora, Porto Alegre, 2012, 252 pgs.
- REIS JÚNIOR,D. , F. da COSTA y J. HUBSCHMAN .- Pensamento geossistêmico oriental (voz e reverberação); GEOGRAFIA, Rio Claro, v. 32, n. 3, p. 555-569, set./dez. 2007.
- RICOTTA,L.- Sobre a ciência e a beleza em Alexander Von Humboldt., Em :VITTE,A.C.- Kant e o kantismo e a Geografia. Historias, Percalços e Possibilidades investigativas., Curitiba, Editora Appris,2014, pp.221- 250.
- RIESCO CHUECA, P., J. GÓMEZ ZOTANO; y D. ÁLVAREZ SALA.- Región, comarca, lugar: escalas de referencia en la metodología del paisaje; Cuadernos Geográficos, 43 ,2008-2, 227-255

- SABOGAL, A.- Abordaje actual del estudio de la ecología del paisaje., En: WIESSE ,J.(Editor).- Paisajes Peruanos 1912 – 2012. José de la Riva Agüero, la ruta y el texto., Pontificia Universidad Católica del Perú y Sociedad Geográfica de Lima., Lima, 2013, pp.259 - 270
- SALES, V.C.- Geografía, sistemas e análise ambiental: abordagem critica., GEOUSP, Espaço e Território., GEOUSP, Espaço e Tempo, S.P., No.16, 2004,pp.125-141
- SANCHEZ VICENS, R. - Geografia da Paisagem e ordenamento ambiental., Em. BARBOSA, J.L.,E.LIIMONAD.(Orgs).- Ordenamento Ambiental e territorial, Editora da UFF, Niterói, 2012, pp.193-214.
- SAUER,C.- The morphology of landscape., University of California; Publications I Geography, v.2, No.2, 1925, pp. 19 – 54
- SAUSHKIN, YU.G.-De la metageografía a la geografía teórica., (en ruso)., En: ZHEKULIN,V.S., S.B.LABROV.- (Redactores).- “La Geografía en el sistema de ciencias”., Editorial “Nauka”, Leningrado, 1987., 212 pgs., pp.11-20.
- SILVA, L. R.- A natureza contraditória do espaço geográfico., Editora Contexto, São Paulo, 1991, 2ª edição, Coleção Caimhos da Geografia, São Paulo,100 pgs.
- SOARES KELTING,F.M., J.L.LOPES.-Vislumbrando paisagens., Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2011, 100 pgs.
- SOCHAVA, V.B.- Introducción a la Teoría de los Geosistemas; (en ruso), Editorial Nauka, Novosibirsk, Rusia, 1978, 319 pgs
- SOLNTSEV, V.N.- Los paisajes contemporáneos como mecanismos sistémicos de la interacción entre la sociedad y la naturaleza.(en ruso)., En: GENNADIEV, A.N. y E.V.MILANOVA.- Cambios del medio natural. Aspectos globales y Regionales, Moscú, 1997, Editorial de la Universidad Estatal de Moscú,199 pgs. (8-16)
- TESSER OBREGON C .- Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la Geografía ; Revista de Geografía Norte Grande, 27, pp. 19-26, 2000
- TIMASHEV, I.E.- El componente geocológico principal del paisaje terrestre, En: ALEKSEEV,B.A Redactor - El mundo de la Geoecología (en ruso); GEOS, Moscú, 2008, 296 pgs., pp. . 11 – 20.
- VERAS, L. M.- Do espaço a paisagem, da paisagem ao lugar: a Filosofia, as Ciências e as artes, como instrumentos de reflexão na conceituação sobre Lugares Urbanos; Revista de Geografia; UFPE/DGC, Recife, Brasil; v. 11, No. 2, 1995, pp.103 -1141

- VERDUM, R.- Perceber e conceber paisagem., Em: VERDUM,R.,L VIEIRA,B.PINTO,L.A.DA SILVA.(Orgs.)- Paisagem: leituras, significados, transformações., UFRGS Editora, Porto Alegre, 2012, pp-15-22
- VITTE,C.M.(Org.)- Kant e o kantismo e a Geografia. Historias, Percalços e Possibilidades investigativas., Curitiba, Editora Appris,2014, 268 pgs.
- ZOIDO,F.-El Paisaje y su utilidad para la Ordenación del Territorio.,Geocalli, Revista de la Universidad de Guadalajara, México, Año 7, Numero 14, 2006,pp.69 - 126

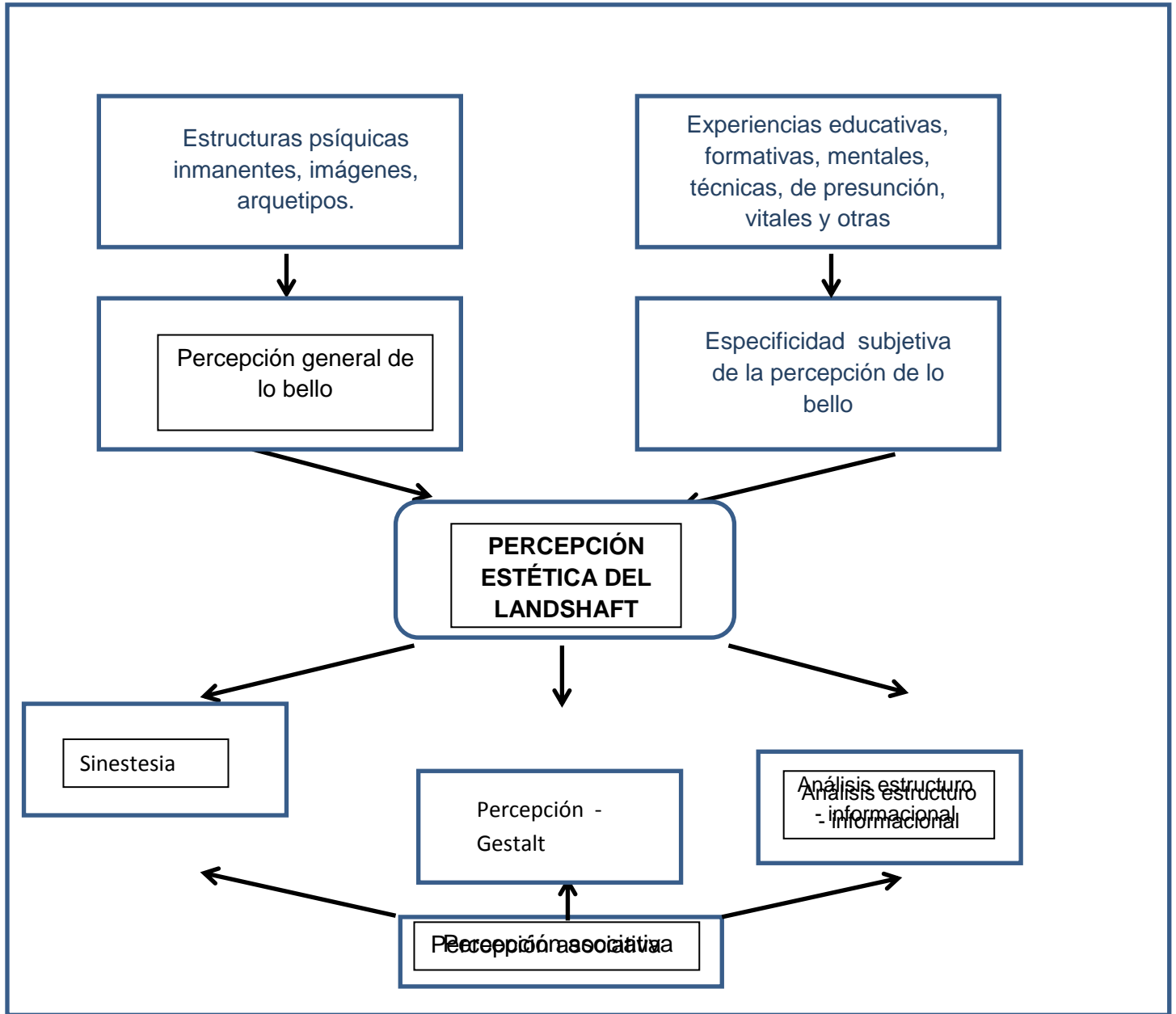


Figura 2: Factores y estructura de la percepción estética del landshaft (Nikolaiev,2014)

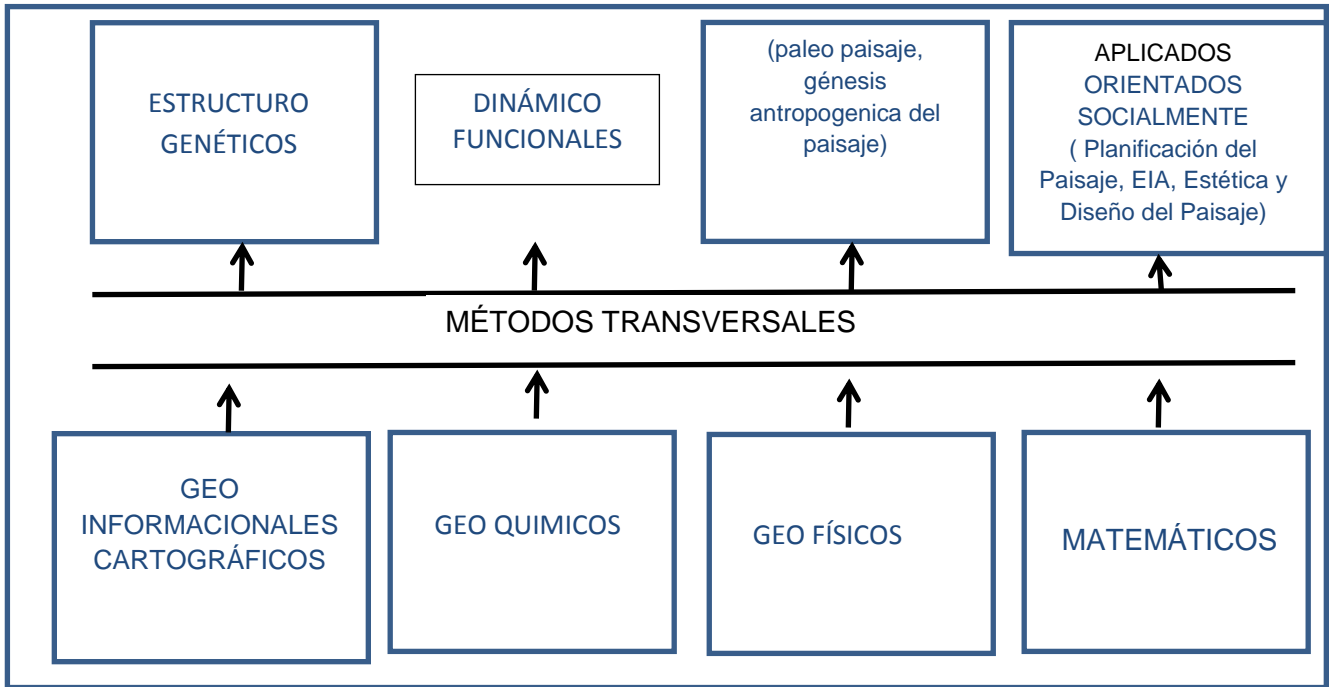


Figura 1.-Direcciones (según el objeto de investigación) y métodos transversales de la ciencia del paisaje. (Diakonov,2014)

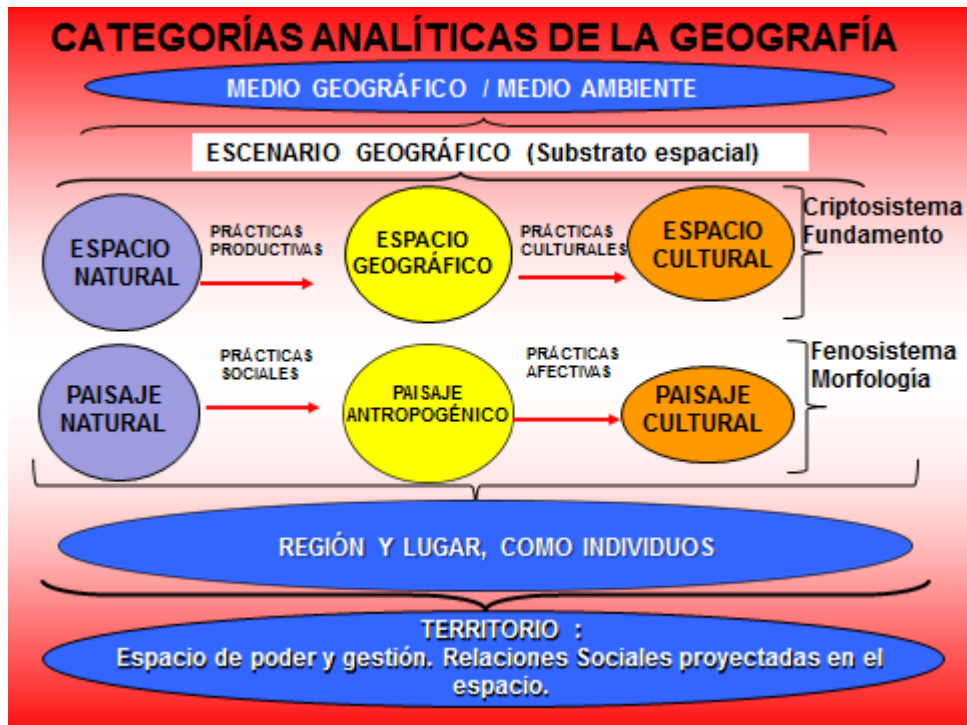
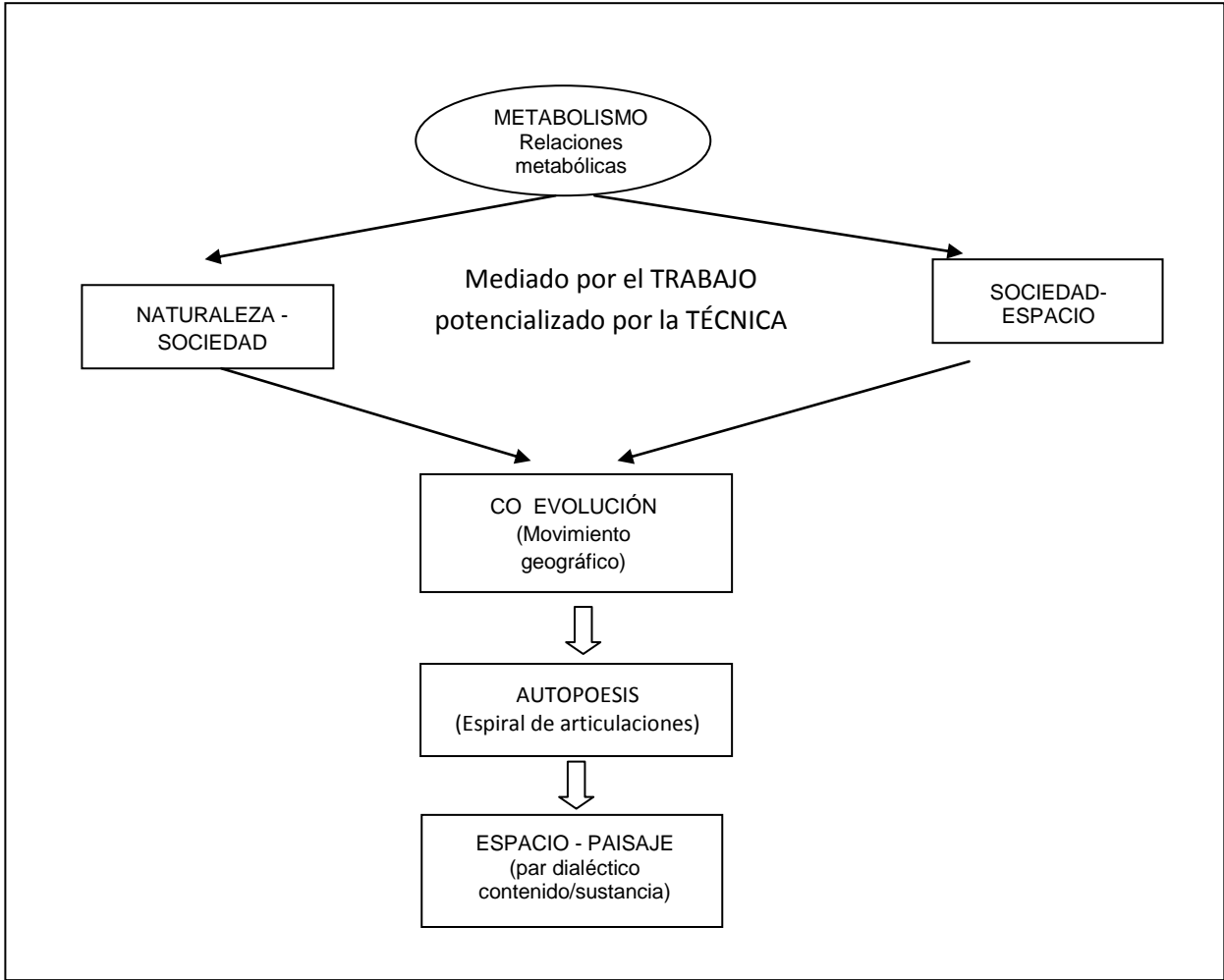


Figura 3.- El paisaje en el contexto de las categorías analíticas de la Geografía.

Figura 4.- Las relaciones metabólicas como base para la formación de los espacios y los paisajes.
(Basado en L.R. Silva, 1991; R.Moreira, 2009; I.Guerasimov, 1981)



PAISAGENS BRASILEIRAS NO CONTEXTO DA AMÉRICA DO SUL: DINÂMICA E IMPACTOS.

Prof .Dr.Jurandyr Luciano SANCHES ROSS

DG/FFLCH-USP- juraross@usp.br

INTRODUÇÃO

O entendimento das paisagens brasileiras passa pela compreensão do contexto no qual o território do Brasil está contido no Continente Sul-americano.

O país corresponde aproximadamente 50% da América do Sul e localiza-se quase que totalmente na zona intertropical na parte centro leste do continente. É caracterizado por uma base geológica dominante por estruturas cristalinas antigas recobertas parcialmente por algumas bacias sedimentares fanerozoicas.

Na extremidade norte do Brasil estão também estruturas antigas e montanhosas, que fazem o limite natural com os países vizinhos como Venezuela, Guianas e outros.No restante de suas fronteiras, os limites estão definidos por terras baixas associadas as estruturas da bacia Sedimentar do Paraná e com os sedimentos Terciários e Quaternários que se estendem de norte a sul do continente entre os terrenos antigos do Brasil e a Cordilheira dos Andes que está na borda oeste adjacente ao oceano Pacífico.

A combinação complexa das características geológicas, geomorfológicas e climáticas dão ao continente sul americano um mosaico com acentuada diversidade de paisagens naturais, que se revelam de forma concreta nas variações das formas do relevo e da cobertura vegetal nativa, cuja existência passa pelas influências da grande diversidade climática, litológica e pedológica.

Esse mosaico paisagístico sul americano e em especial o brasileiro, vem sofrendo transformações vigorosas ao longo dos mais de quinhentos anos de colonização europeia, cujas intervenções se manifestam por converter as paisagens de vegetações nativas em campos de agricultura, pecuária, mineração e urbanização.Deste modo, quando se pensa na estrutura e dinâmica das paisagens sul-americanas é necessário considerar dois momentos distintos: os das paisagens naturais e os das paisagens fortemente transformadas pelas ações humanas.

Ao depender das condições naturais de recursos minerais, relevos, solos, climas, e coberturas vegetais, os processos de ocupação e colonização foram mais ou menos transformadores das paisagens.

As atividades de mineração, que permeiam momentos históricos importantes tanto no Brasil como nos países vizinhos, geraram povoamentos efetivos e pontuais pelo território do continente, fazendo surgir povoados e cidades nos locais de maior ocorrência de riquezas minerais, com destaque para ouro, prata, cobre, diamante, ferro e manganês, entre outros menos significantes. Nesses locais os impactos na paisagem natural são de grande intensidade não só pelos processos extrativos, mas sobretudo pela aglomeração humana construindo cidades, obras de infraestrutura e atividades agropecuárias cuja produção estiveram e ainda parcialmente continuam voltadas para o abastecimento alimentar das populações aí residentes.

As grandes extensões de terras que foram progressivamente sendo ocupadas por agricultura de produtos de exportação e de pecuária de cria e corte para suprir as necessidades das populações das áreas agrícolas produtivas/exportadoras, são as que extensivamente mais contribuíram e continuam atuando nas transformações das paisagens naturais. Nesta direção as grandes plantações de cana de açúcar, de café, cacau, e mais recentemente soja e milho, juntamente com as pastagens plantadas com gramíneas de espécies exóticas como a braquiária decumbens, efetivamente marcam a transformação da paisagem brasileira em 65% de seu território.

Neste trabalho, serão apresentadas no primeiro momento, as características naturais das paisagens brasileiras e segundo, na perspectiva histórica do processo de ocupação territorial, as diversas fases de colonização do país e os respectivos efeitos econômicos e ambientais.

ESTRUTURA DAS PAISAGENS NATURAIS

As paisagens naturais são resultantes de processos genéticos de origem tectônica de um lado e da dinâmica climática de outro. Não é evidentemente possível entender-se a estrutura e dinâmica das paisagens naturais do Holoceno ou atuais (últimos 10 a 12 mil anos), sem ter-se um razoável entendimento dos vários momentos geológicos e climáticos pelos quais o planeta terra tem passado ao longo de milhões a bilhões de anos.

Não se vai neste trabalho tratar dos inúmeros fatos naturais que em seu conjunto registram a história natural da Terra. Quando se pensa na estrutura e dinâmica das paisagens brasileiras, é preciso recuar no tempo geológico e entender as bases estruturais e suas respectivas características e que dão suporte aos arranjos litológicos da porção mais superficial da litosfera e com isto definem as tipologias das formas grandes, pequenas e médias do relevo brasileiro. Também é fundamental considerar que as condições climáticas reinantes na atualidade não são as mesmas dos tempos passados. Do mesmo modo que os arranjos estruturais da litologia se modificam por influências tectônicas que são constantes ou pelo menos frequentes no tempo geológico, é preciso considerar que o clima tropical úmido de hoje tomou lugar de climas mais secos e quentes de passados não muito remotos. Em síntese, as paisagens naturais são dinâmicas, mutáveis, ainda que pouco perceptíveis aos olhos humanos e aos registros da história recentíssima da humanidade.

Nas paisagens naturais, o que nos saltam aos olhos são aqueles elementos que aparecem de forma concreta e perceptíveis ao olhar humano. Evidente que o olhar não basta, é preciso entender o que está sendo visto. E o que se vê de fato, em um primeiro olhar, são as formas do relevo e a cobertura vegetal, quer seja ela natural ou introduzida pelos humanos. Esses dois elementos visíveis, são apenas parte de algo bem mais complexo, que compõem a estrutura paisagista na perspectiva estática, há outras componentes menos visíveis ou até invisíveis, que fazem parte da paisagem natural na perspectiva de sua dinâmica. E quando se faz reflexão sobre a estrutura e dinâmica das paisagens há ritmos acelerados de curta duração, mas há também ritmos lentos de longa duração. Estes ritmos acelerados se aplicam para os movimentos crustais intensos, como os abalos sísmicos, o vulcanismo, os tsunamis, ou ainda os promovidos pelas atividades climáticas como chuvas, ventos, neve, variações térmicas constantes entre outras. Mas os ritmos lentos também são constantes, mas imperceptíveis no tempo curto, tais como a deriva dos continentes ou seja a movimentação das placas tectônicas, os soerguimentos estruturais de partes da litosfera, os arqueamentos dômicos regionais, a ação climática de longo tempo através do intemperismo, transformando os minerais primários das rochas em minerais secundários e com isto formando a cobertura de solos das terras emersas. As dinâmicas de ritmos acelerados são facilmente identificadas e registradas, já as de ritmos lentos e longos produzem seus efeitos em escalas de grandeza temporal e territorial bem maiores.

Para que se entenda a estrutura da paisagem brasileira e o relevo que lhe dá suporte, é preciso que se estabeleçam as relações genéticas com a Cordilheira Andina que se estende por toda faixa marginal oeste do continente sul americano e está em contato com o oceano Pacífico de norte a sul.

A cordilheira dos Andes, que se caracteriza por um enorme conjunto de serras de elevadas altitudes e com aspectos de linearidade e portanto estreitas e alongadas. Na parte central do continente, desde a Venezuela até a Argentina, passando pelo oeste do Brasil, Bolívia, Colômbia, Peru e Paraguai, encontra-se uma faixa de terras, também relativamente estreita e alongada, mas de baixas altitudes, cujas altimetrias não ultrapassam 250m. Essa faixa representa uma extensa depressão que em partes são planícies, sendo toda ela recoberta por sedimentos Cenozoicos (Terciário e Quaternário), ou seja gerada de forma concomitante com a Cordilheira Andina. Já em território brasileiro as características estruturais das paisagens são, tanto do ponto de vista genético quanto de seus aspectos fisionômicos, completamente diferentes.

Esta mudança de características naturais, está diretamente relacionada com a história genética das mesmas. Ao considerar os macro compartimentos do relevo brasileiro, suporte morfológico da diversidade de paisagens, é preciso considerar aspectos essenciais da morfogenética. As estruturas geológicas que dão sustentação as formas do relevo brasileiro remontam ao pré-Cambriano, ou seja a processos que se desenvolveram entre 600 milhões a 2,5 bilhões de anos, ou seja em momentos da história natural, em que os arranjos territoriais dos atuais continentes eram outros.

Deste modo, o que prevalece no território brasileiro são estruturas rígidas e muito antigas, recobertas parcialmente por bacias sedimentares que se iniciaram no Paleozoico e tiveram o fecho de sedimentação no Cretáceo e nos setores mais baixos cobertura de sedimentos do Cenozoico. Assim sendo, nas formações antigas expostas, estão arranjos estruturais representando antigos cinturões orogênicos que são áreas montanhosas, crátons com relevos rebaixados por milhões de anos sofrendo processos erosivos/denudacionais diversos. Nas coberturas representadas pelas bacias sedimentares, estão os planaltos e depressões periféricas também produtos denudacionais/erosivos dos últimos 60 milhões de anos (Cenozoico). Tanto as estruturas antigas, como as coberturas sedimentares, têm forte vinculação genética com os processos tectônicos meso-cenozoicos, que ao mesmo tempo que geraram a cordilheira dos Andes, também promoveram soerguimentos/ arqueamentos estruturais no restante do continente. A combinação destas atividades tectônicas, que são associadas a movimentação crustal

decorrente da abertura do Atlântico e portanto deriva dos Continentes, as atividades denudacionais estiveram permanentemente atuando e desgastando as macroformas do relevo. Contribuições de Ab`Saber, Almeida e muitos outros são fundamentais para que se possa entender a estrutura e dinâmica das paisagens brasileiras. Ao considerar as macroformas do relevo brasileiro como geoindicadoras dos arranjos territoriais das paisagens, não se pode negligenciar os efeitos climáticos pretéritos e os atuais, para explicar como sobre Montanhas, Planaltos, Depressões e Planícies, os recobrem um mosaico infindável de tipologias de solos e sobre estes uma grande biodiversidade composta pelos biomas da Floresta Equatorial Amazônica, Floresta Tropical Atlântica da faixa do Atlântico, a Mata da Araucária do Brasil Meridional, a Caatinga do semi-árido nordestino, os Cerrados do semi-úmido do Brasil central, da complexidade biogeográfica dos pantanais de Mato Grosso e Guaporé, das matas de restingas, dos mangues e dos campos naturais. Esta complexidade foi trabalhada no sentido de combinar informações, e resultou no trabalho que Ross (2006) denominou de Sistemas Ambientais Naturais do Brasil. Neste contexto foi possível estabelecer relações entre as coberturas vegetais naturais, as condições climáticas atuais e as estruturas geológicas que são o sustentáculo das formas do relevo e dos solos do Brasil.

Nos idos de 1965, o professor Aziz Nacib Ab`Saber publicou um trabalho de referência a que denominou de “Domínios Morfoclimáticos Brasileiros”. Neste artigo, composto de um mapa síntese sobre os tais domínios, o autor descreve as características geomorfológicas e fitoclimáticas do território brasileiro, procurando por em evidência as relações intrínsecas entre o relevo, a base geológica, os climas atuais e a cobertura vegetal. São destaques as grandes manchas de ocorrências de vegetação, que o autor as associa ao relevo e ao clima. Denominou essas áreas de Domínios Amazônico, Cerrado, Mares de Morros, Caatingas, Araucária, Pradarias, e extensiva faixa de transição ao redor do núcleo dos Cerrados do Brasil Central. Este produto evoluiu para uma análise sul americana, e em 1977, publicou os “Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos Sul americanos”. Neste, renomeou alguns domínios do território brasileiro e acrescentou novas denominações para todo o continente. Assim, surgiram as denominações, Domínios: Equatorial Amazônico, Equatorial Pacífico, Tropical Atlântico, Cerrados, GranSabana (Roraima Guianense), Lhanos do Orenoco, Andes Equatoriais, Caatingas, Sub-equatorial Caribe-Guajira, Chaco Central, Desertos Costeiros do Pacífico, do Punas, Planaltos das Araucárias, Andino-Subtropical, Coxilhas (pradarias), Pampa Úmido, Páramos, Monte com Cactáceas, Monte estépico, Estepes Patagônicas, Andes Subantárticos, Finisterra Úmida, Tundras Subantárticas e

outras denominadas de paisagens intra zonais diversas, entre estas a faixa de transição do entorno do Domínio dos Cerrados no território brasileiro. Tanto para o Brasil, como para o continente Sul americano, houve um esforço do autor em gerar uma síntese das paisagens biogeográficas com as biodiversidades representadas pela cobertura vegetal e seu suporte climático atual e pretérito, e os vínculos com as características gerais do relevo e solos. É importante frizar que não havia disponibilidades de mapas temáticos em escalas compatíveis que permitissem adequadas delimitações e conteúdos fartos que possibilitassem uma melhor caracterização de cada domínio identificado e desenhado em mapa síntese.

Os Sistemas Ambientais Naturais do Brasil, identificados e mapeados por Ross (2006), que serão apresentados a seguir, foram produzidos a partir de mapas temáticos em escala de 1:5.000.000 do país, utilizando-se como suporte as informações dos mapas do relevo, da geologia, dos solos e da vegetação. Estes, após terem sido combinados entre si e simplificados, possibilitou a geração do atual produto síntese para o território brasileiro.

Este produto procurou identificar os Domínios Naturais do Brasil, denominando-os de Sistemas Ambientais Naturais, diferenciando-os em duas grandes categorias: os Sistemas Ambientais Naturais pouco Transformados e os Sistemas Ambientais Naturais Fortemente Transformados. Essa distinção inicial é fundamental, porque desde início indica quais são as áreas mais preservadas e quais são as mais impactadas pelas ações humanas ao longo dos mais de quinhentos anos de história da colonização brasileira.

Os Sistemas Ambientais Naturais pouco Transformados, correspondem entre 30 e 35% do território, e estão representados pelos seguintes sistemas: Enclaves de Campos Cerrados na Floresta Amazônica; Floresta Amazônica Densa; Floresta Amazônica Aberta; Planícies Fluviais, Marinhas e Pantanais. Os Sistemas Ambientais Naturais Fortemente Transformados, representam entre 65 a 70% do país e envolve a maioria dos sistemas naturais. Estes, estão representados pelas: Florestas Subtropicais e Campos Limpos da Bacia do Paraná; Floresta Tropical Semidecidual da Bacia do Parana; Floresta de Encostas e Semi-decidual do Planalto Atlântico; Cerrados Tropicais Semi-úmidos nas Bacias Sedimentares do Paraná, Parecis e Parnaíba; Cerrados Tropicais semi-úmidos nos terrenos do Cristalino; Caatinga do Semiárido; Campos Limpos Naturais Subtropicais (campanha gaúcha); Transição Cerrado-Floresta Amazônica; Transição Mata Atlântica-Caatinga-Cerrado. Neste artigo não

será possível fazer ampla análise descritiva de cada um destes Sistemas Ambientais, mas que se põe em destaque é o fato de que o território brasileiro é constituído de um complexo mosaico de Paisagens Naturais, cujas fisionomias e fisiologias estão diretamente relacionadas com a história geológica juntamente com os processos morfoesculturais, climáticos e paleoclimáticos. Deste modo, a combinação das litologias diversas, em condições muito variadas das formas do relevo, acrescidas das influências ao longo do tempo dos climas atuais e pretéritos, permitiu o desenvolvimento de uma grande geodiversidade atrelada a uma biodiversidade muito significativa.

Os Sistemas Ambientais Naturais fortemente transformados, têm sua história de transformação ao longo das diversas fases econômicas do país.

Tudo começou, com a extração do Pau Brasil na Floresta Tropical Atlântica, mas logo em seguida é introduzido no Brasil o cultivo da cana-de-açúcar, que se iniciou pela Capitania de São Vicente- litoral paulista, mas que ganhou importância no litoral da Capitania de Pernambuco. De fato, é com a cana de açúcar que se começa as transformações significantes da paisagem brasileira costeira. É quando se converte florestas em áreas plantadas com espécie vegetal exótica. É também quando se intensifica as relações comerciais internacionais com o comércio do açúcar. Mas para a prática agrícola do produto de exportação, foi necessário importar mão de obra escrava de origem africana e também necessário fazer a prática agrícola de outros produtos alimentícios, bem como atividade criatória para produção de carne, couro e animais de transporte.

A fase de atividade exclusiva de exportação de açúcar, cedeu lugar no século XVIII para a atividade de mineração de ouro, diamante e outras pedras preciosas. Com isto, mais áreas foram sendo ocupadas. Assim, ao longo de mais de um século as atividades mineradoras foram as responsáveis pela interiorização da ocupação territorial. Áreas do sudeste e do centro-oeste foram vasculhadas pela atividade garimpeira e muitos núcleos urbanos nasceram e se desenvolveram nessa fase. A mineração também necessitava de mão de obra e de alimentos e de animais de tração. A semelhança da atividade canavieira, também se desenvolveu de forma concomitante as atividades agrícolas e de pecuária. Estas, juntamente com as áreas de garimpo, ampliaram as terras desflorestadas no país. A paisagem mais afetada nestes processos agropecuários e minerários foi a Floresta Tropical Atlântica, tanto na zona costeira sobre planícies marinhas e tabuleiros, como nas serras e morros do Planalto Atlântico. É com

essas atividades que a faixa costeira do Nordeste Oriental e litoral do Sudeste com destaque para Rio e secundariamente São Paulo efetivamente foram povoados.

A Paisagem de Serras e Morros do Planalto Atlântico, recobertos pela Floresta Tropical Atlântica, viria mais uma vez ser atingida por vigoroso processo de ocupação e povoamento, ao longo do Século XIX e primeira metade do século XX, com a introdução da agricultura cafeeira no litoral do Rio de Janeiro (em 1808) e que rapidamente expandiu-se para o Sul de Minas Gerais e Leste-nordeste do Estado de São Paulo. Essa agricultura avassaladora, mais uma vez totalmente voltada para a exportação, foi a responsável ao longo dos séculos XIX e XX pela quase total conversão da Floresta Tropical Atlântica em cafezais e pastagens. Atualmente, a Floresta Tropical Atlântica têm apenas 15% de sua área original preservada ou auto-regenerada. Os fragmentos florestais disseminados pelo Planalto Atlântico quase sempre estão representados por florestas secundárias que se auto-regeneraram em função das condições de relevos muito inclinados que dificultam as atividades agro-pecuárias.

A partir da década de 1970, as políticas públicas federais, imprimiram uma nova dinâmica na ocupação efetiva do território brasileiro. O grande alvo da ocupação territorial passou a ser as Paisagens do Cerrado do Brasil Central e a Floresta Amazônica, seguindo uma política estratégica militar de “integrar para não entregar” dentro de um vasto e poderoso programa de Integração Nacional. Nas décadas de 70 e 80 do século XX, a expansão da ocupação foi vigorosa sobre o bioma Cerrado e também nas bordas leste e sul do bioma Floresta Amazônica. No Cerrado, as condições de relevos mais aplanados (Chapadões) com solos profundos (Latosolos) e clima Tropical semi-úmido com chuvas concentradas no verão, permitiu rapidamente a expansão da agricultura mecanizada de grãos em grandes propriedades rurais. Esse processo avassalador foi amplamente amparado por políticas públicas de incentivo agrícola e pecuário através de financiamentos subsidiados de médio e longo prazo. Isto possibilitava ao proprietário da terra financiar o desmatamento do cerrado, a aquisição de máquinas e insumos agrícolas e garantia de venda da produção. Isto atraiu os investidores rurais e em vinte anos praticamente converteu-se todas as áreas de Cerrados em terras produtivas que tinham condições de solos favoráveis à agricultura mecanizada. As áreas não agricultáveis deram lugar à pecuária bovina de corte, ao adotar pastagens cultivadas com gramíneas exóticas como a braquiária decúmbens, que contribuíram para converter quase que a totalidade restante do bioma. As ocorrências de Cerrados atualmente estão nos relevos muito íngremes, ou em solos extremamente arenosos ou

pedregosos que impossibilitam o desenvolvimento do cultivo das gramíneas com um adequado manejo de pastagens.

Nas bordas leste e sul da Floresta Amazônica, em face das dificuldades para se desenvolver a agricultura mecanizada de grãos, as florestas vêm progressivamente sendo convertidas em pastagens com as gramíneas exóticas, sobretudo a braquiária. Deste modo, ao longo do final do século XX têm-se o bioma dos Cerrados praticamente todo convertido em áreas de agropecuária e a Floresta Amazônica com mais de 700 mil Km² de pastagens ocupando os lugares onde antes eram florestas.

Ocorre, entretanto, nas áreas de transição do Cerrado aberto com a Floresta Amazônica, onde a vegetação classificada como de tensão ecológica, no centro norte de Mato Grosso, a agricultura mecanizada de grãos também expandiu-se sobre a mata denominada regionalmente de Cerradão, ou ainda de Savana arbórea densa. Nessas condições ecológicas, onde as árvores são finas, mais baixas e com cobertura vegetal densa, quando estão sobre relevo de colinas com baixas declividades e solos espessos como os Latossolos (textura média argilosa), a agricultura mecanizada vem expandindo-se rapidamente. Isto porque o manejo para retirada dessa floresta baixa é semelhante à retirada do Cerrado. As raízes pouco profundas e caules (troncos) finos, permitem o desmatamento mecanizado com uso de máquinas e correntões de arrasto como no desmate do Cerrado. Isto pode ser observado ao longo da rodovia federal BR-163 até o extremo norte de Mato Grosso.

Como o território brasileiro tem uma área de 8,5 milhões de Km², ainda estão relativamente preservados 2,8 milhões de Km² de Floresta Amazônica contínuas. Também estão relativamente bem conservadas as áreas dos Pantanais de Mato Grosso e do Guaporé, além de fragmentos florestais regenerados da Mata Atlântica e dos Manguezais costeiros.

TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS

Ao fazer-se uma sintética radiografia da dinâmica das transformações das paisagens brasileiras nos dias atuais, depara-se com alguns fatos que se destacam pela reordenação territorial. Parte-se de alguns indicadores muito significativos para explicar mudanças de rumo no contínuo processo de conversão de terras virgens em áreas produtivas. Pode-se começar considerando o fato de que dos 200 milhões de habitantes, que compõem a população brasileira, aproximadamente 85%

estão vivendo em aglomerados urbanos com tendência de ampliar-se para um futuro próximo a 90%. Isto por si só indica a mudança de rumo das pressões demográficas, hoje muito mais voltadas para as áreas dos entornos das cidades, sobretudo as grandes, do que sobre as áreas florestais da Amazônia. Como a urbanização brasileira é predominantemente marcada, ao longo de sua história recente, por populações de baixa renda e baixo nível de instrução, essa transferência do rural para o urbano apenas faz as cidades expandirem-se populacional e territorialmente, agregando a elas uma extensa faixa de contorno de urbanização precária, onde as edificações são frágeis e até mesmo insalubres, a infraestrutura urbana é extremamente deficiente e até inexistente e o trabalho dessas pessoas são predominantemente de prestadores de serviços não qualificados e de baixa remuneração. Isto, compõe um contingente enorme de pessoas, que embora vivam nas cidades, têm péssimas condições de vida em face da baixa renda, da moradia precária, da mobilidade urbana deficiente, e da educação e saúde que deixam muito a desejar.

Nos espaços rurais, a agricultura tradicional e artesanal deu lugar a uma agricultura altamente tecnificada, moderna e extremamente produtiva. A modernização no campo dispensou ao longo dos últimos quarenta anos, um grande volume de pessoas também não qualificadas para as novas necessidades do trabalho rural e que dirigiram-se progressivamente para as cidades. Essa mudança radical, também influenciou o ordenamento territorial brasileiro porque as áreas agrícolas e de pecuária modernas, ocuparam as paisagens do Cerrado e da Floresta Amazônica, trocando a faixa atlântica, onde prevalece serras e morros pelo centro do Brasil, onde as condições de relevos e solos são mais favoráveis à mecanização agrícola, e pastagens cultivadas na floresta convertida.

Pode-se portanto considerar que na atualidade grande parte da população brasileira vive em cidades da faixa atlântica no litoral e no planalto, enquanto a população vinculada direta ou indiretamente ao setor produtivo agropecuário está no interior do território em um vasto corredor agropecuário que se estende desde o centro e oeste do Rio Grande do Sul, passando pelo interior de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, oeste de Minas Gerais, Rondonia, Mato Grosso do Sul, Tocantins, leste do Pará, oeste do Maranhão, sul do Piauí e extremo oeste da Bahia. Neste corredor do agronegócio brasileiro concentram-se as atividades agropecuárias modernas (soja, milho, trigo, algodão, pecuária bovina de corte) de elevada produtividade, com tendências para intensificação e aprimoramentos produtivos. Entre as tendências perceptíveis para o futuro próximo, neste corredor, estão as transformações de pastagens de baixa produtividade em áreas de agricultura de cana de

Açúcar, sobretudo no oeste de São Paulo, noroeste do Paraná, triângulo mineiro, sul-sudoeste de Goiás, e sul e leste de Mato Grosso, face ao aumento de produção e consumo nacional e internacional do Etanol, o biocombustível do Brasil. Essa tendência para expansão canavieira é estimulada de um lado pela política pública federal para aumento da produção de Etanol para exportação, estimulando ampliação das áreas de cultivo e instalação de novas usinas de açúcar e álcool (etanol) com financiamentos através de bancos públicos de fomento (Banco do Brasil, BNDES entre outros). De outro lado, a existência de grandes áreas com condições climáticas, de relevo e solos que estão ocupadas com pastagens/pecuária de baixa produtividade, quase sempre relacionadas a pecuaristas de pequenas e médias propriedades rurais, que impossibilitados de investimentos para melhoria das pastagens e do rebanho, optam por arrendamento de suas terras para cultivo da cana de açúcar para as empresas usineiras produtoras de açúcar e etanol.

Também se verifica neste corredor produtivo da agropecuária, um melhoramento nos processos de manejo agrícola, onde as terras de cultivo não ficam mais com solos expostos aguardando o próximo plantio. Está em franca expansão a produção de três safras anuais na região Sul, com uma safra de soja, seguida por uma safra de milho (denominada de safrinha) e no inverno por ser úmido o cultivo do trigo ou da aveia, neste caso plantada como forrageira para alimentação animal, e no Centro oeste duas safras de verão, soja seguida do plantio do milho safrinha. Este manejo de três safras para produção de grãos e ou de forrageiras para nutrição animal é prática muito difundida nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sobre os solos derivados do basalto-(terra roxa ou atual denominação Nitossolos), e de duas safras nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Matogrosso do Sul.

Também é uma tendência a grande expansão da silvicultura sobretudo de eucaliptos, e secundariamente de pinus, nas pastagens de baixa produtividade que ocorrem na faixa do Planalto Atlântico no leste do Estado de São Paulo, no centro-sul e leste de Minas Gerais, centro-norte do Espírito Santo, litoral sul da Bahia, centro-leste do Estado do Paraná e Santa Catarina, centro sul do Rio Grande do Sul. Nessas áreas com condições de relevo inadequados quase sempre para atividades agrícolas mecanizadas e com pastagens de baixa rentabilidade, as terras são arrendadas ou comercializadas às grandes empresas da indústria de papel e celulose. O Brasil, pelas características do clima tropical têm ampla potencialidade para cultivos de florestas voltadas para produção de madeira e papel, cujo mercado internacional, sobretudo europeu e chinês são os destinos preferenciais. Essas florestas cultivadas na faixa atlântica, são muito significantes para a economia e a ecologia brasileira.

Para a economia porque estão reaproveitando melhor as terras outrora ocupadas pelo café e posteriormente pela pecuária e que hoje são claramente pouco produtivas em face das condições desfavoráveis do relevo montanhoso ou solos arenosos de baixa fertilidade natural. A expansão dessa atividade, gera empregos, renda, lucros e tributos e ampliam as exportações do país. Na perspectiva ecológica, como estão ocupando terras de pecuária de baixa produtividade, ao produzirem madeira reduzem a pressão pelo desmatamento da Amazônia de um lado e de outro, ao se submeterem às leis ambientais brasileiras, possibilitam que partes dessas terras sejam recolonizadas pela vegetação de espécies nativas ao longo das margens fluviais, nas vertentes muito íngremes e nos espaços definidos em lei, pela chamada Reserva Legal de cada uma das propriedades rurais. Contribuem também com a captação do carbono da atmosfera, transformando-o em celulose contida na massa vegetal. As boas práticas de manejo de florestas cultivadas, também beneficiam a auto-regeneração da fauna silvestre, que encontra abrigo e alimentos nos corredores ecológicos constituídos ao longo da densa rede hidrográfica, nos morros, montanhas e serras.

A agricultura e pecuária na faixa atlântica, nas terras de domínio da Floresta Tropical Atlântica, têm potencial de desenvolvimento em espaços restritos onde as condições de relevo são menos inclinadas podendo-se desenvolver atividades agropecuárias mais intensivas como criação em confinamento ou semi-confinamento (suínos, bovinos, aves, apicultura, leite e derivados, entre outros) e agricultura de frutas, hortaliças entre outros produtos de maior produtividade por hectare e de maior valor agregado.

No domínio do semi-árido, onde ocorre a vegetação da mata seca (caatinga) é uma clara área de esvaziamento demográfico, sobretudo onde as condições de solos e relevo acrescido das limitações climáticas dificultam extremamente a pecuária extensiva de cria e corte, bem como da agricultura tradicional familiar. Nessas áreas há uma tendência em continuar o êxodo rural e regional de jovens em direção às cidades costeiras do nordeste brasileiro bem como para outras regiões do país, com destaque para centro-oeste e sudeste. Salva-se nessas áreas as “ilhas verdes” onde se desenvolvem polígonos de agricultura irrigada, sobretudo de frutas para abastecimento nacional e exportação. Entretanto essas áreas são ainda muito restritas, ocorrendo nos Estado do Ceará nos vales do Acarau, Jaguaribe, no Rio Grande do Norte na região do Apodi, e no médio vale do rio São Francisco na região de Petrolina(PE)-Juazeiro(BA). Essas “ilhas verdes” são extremamente promissoras porque operam com a tecnologia moderna da agricultura intensiva empregando um grande número de trabalhadores, gerando empregos, renda e tributos, e dividendos pois parte da produção de frutas são exportadas.

Os 2,8 milhões de Km² que ainda restam da Floresta amazônica, continuam sendo corroídos pelas bordas, através de desmatamentos que transformam floresta em pastagens de pecuária bovina extensiva. Apesar de uma legislação ambiental relativamente rigorosa, não tem sido possível conter o avanço sobre a floresta. Ao contrário do que se possa pensar, não são os produtores agrícolas que avançam sobre a floresta, mas sim os criadores/pecuaristas de bovinos. Os produtores de grãos em sistemas mecanizados não ocupam as terras florestadas em função de alguns fatores importantes. O primeiro, está relacionado aos custos iniciais de investimentos e trabalho. O custo é muito mais elevado para preparar um hectare de terra para cultivo agrícola moderno, em área de floresta do que em Campos e Cerrados. Desmatar, neste caso, significa tirar a floresta, e limpar o terreno arrancando todos os tocos (base de cada uma das árvores cortadas), que não são extraídos facilmente em função de suas raízes profundas. Outro fator são as condições de relevo. Os solos e o clima tropical úmido favorecem as práticas agrícolas, entretanto grande parte da floresta amazônica brasileira, apresenta condições de relevos desfavoráveis à mecanização agrícola. Embora se constituam predominantemente em terras baixas, as morfologias são predominantemente de colinas e morros residuais que em função das declividades das vertentes, geralmente acima de 10° ou 20%, tornam inviáveis a agricultura mecanizada intensiva. Além disto, grande parte da chamada Amazônia legal brasileira (mais de 50% do território nacional), é constituído por Unidades de Conservação, sendo algumas de Preservação Permanente (Parques Ecológicos e Reservas Biológicas), outras de Uso Sustentável (Reservas extrativistas e APAs-áreas de proteção ambiental, além das Reservas Indígenas, que são intocáveis para as práticas econômicas convencionais no Brasil.

Diante disto, a Floresta Amazônica brasileira deveria ser tratada com objetivos ecológico-econômicos bem diferenciado do que vem ocorrendo em suas bordas. Enquanto continuar-se tratando a Floresta nativa como natureza intocável, a batalha por sua preservação é inevitavelmente perdida. O apelo via propaganda de conter o desmatamento a qualquer custo, é algo totalmente ineficiente, porquena atualidade todas as leis de proteção florestal que estiveram em vigor não conseguiram deter o avanço da conversão florestal em pastagem. O território é vasto, a ineficiência de fiscalização/controlé é extremamente dificultado pela logística/distancias e as leis permitem desmatamentos com planos de manejo. A lei federal 12651 promulgada em 2012, que substituiu a de 1965/1989, permite que 20% de cada propriedade rural na Amazônia legal possa ser convertida, ou seja que se desmate e pratique-se agricultura ou pecuária. Esta abertura da lei possibilita que se pratique a ilegalidade a medida que é

praticamente impossível controlar cada uma das propriedades rurais, que desmatem de fato somente os 20% da área. Mesmo que isso seja seguido rigorosamente pelos proprietários rurais, há ainda a prática da retirada na área da Reserva Legal, ou seja, 80% de cada propriedade, das madeiras de maior valor econômico. O mesmo se dá com os planos de manejo florestal em grandes fazendas que passaram por aprovação do órgão responsável, o qual também não consegue controlar/fiscalizar a extração de madeiras que estão contidas fora das terras onde o plano de manejo foi aprovado. Assim, controlar/fiscalizar 2.8 milhões de Km² de florestas é tarefa para super governos, ainda que tenham disponíveis sofisticados equipamentos de sensoriamento remoto que indicam onde os cortes rasos de floresta estão acontecendo. O controle e acompanhamento a distância por sistema aeroespacial, com tecnologia moderna já se resolveu, mas a logística de acompanhamento local e medições propriedade à propriedade ainda está longe de ser resolvido. Caminha na direção contrária, favorecendo a expansão dos desmatamentos, a abertura de novas rodovias, estradas ou caminhos na floresta, e também a melhoria de tráfego das já existentes. São por essas vias que os madeireiros e pecuaristas penetram e retiram os produtos madeireiros florestais. Na atualidade alguns eixos rodoviários são extremamente utilizados para as frentes de desmatamentos. Alguns são através de eixos rodoviários federais abertos na década de 1970, no contexto do Plano Nacional de Integração-“Integrar para não entregar” como ocorre com as BRs-163 (Mato Grosso-Pará), Transamazônica- BR 230 (Pará, Amazonas), BR-364- (Mato Grosso, Rondonia, Acre), BR-319 (Rondonia, Amazonas), e inúmeras outras rodovias Estaduais e até mesmo privadas que penetram a floresta a partir destes eixos federais. Destaca-se no sul do Pará a rodovia estadual PA-279, que avança de leste para oeste na direção do médio rio Xingu (São Felix do Xingu), cuja frente de desmatamento já atravessou este rio e avança para a bacia do rio Iriri e em futuro próximo atingirá a BR-163, atravessando o core da Floresta Amazônica no sul do Pará. O mesmo ocorre no noroeste de Mato Grosso, onde as estradas privadas de madeireiros em breve atingirão a transamazônica ao norte.

As políticas públicas para a Amazônia, não são diretamente aplicadas para promoção e expansão da agricultura e pecuária, como ocorria nas décadas de 1970/80, mas ao contrário, hoje são ações, ainda que incipientes e ineficientes, voltadas para o controle do avanço agropecuário sobre a floresta. Não há incentivos fiscais bem como financiamentos públicos para abertura e instalação de novas fazendas, quer seja para criação ou agricultura. Entretanto, o simples fato de se promover o revestimento asfáltico de BRs como a 163, ou a construção de megacentrais hidrelétricas nos rios Xingu no Pará e Madeira

em Rondônia, promovem o adensamento populacional e desenvolve-se atividades agropecuárias associadas. Mas são os fazendeiros/pecuaristas oriundos do sudeste (MG,SP e ES) e do nordeste (MA) e centro-oeste (GO), que seguindo a tradição brasileira de abrir novas frentes de produção agropecuária, avançam permanentemente sobre a floresta. Em uma dinâmica contínua, fazendeiros vendem suas fazendas em regiões/estados onde as terras estão mais valorizadas e adquirem ou se apossam de quantidades bem maiores de terras nas áreas ainda florestadas, ou simplesmente compram novas áreas sem mesmo vender outras. Converter floresta em pasto têm um custo elevado, em função disso, contratam grupos de trabalhadores ligados aos madeireiros, que derrubam e queimam a floresta em troca da madeira extraída. Esse mecanismo simbiótico entre madeireiros e pecuaristas é a prática dominante para o desmatamento da Amazônia e a expansão agro-econômica com baixo investimento inicial. Por essa, entre outras razões, que as frentes de desmatamento são preferencialmente sobre a Floresta Amazônica aberta, que é onde estão os melhores solos e árvores maiores cujas espécies são de maior valor econômico. Ressalta-se que as condições de relevo não são favoráveis a agricultura mecanizada, daí a preferência dos fazendeiros pela pecuária. Essa dinâmica é muito difícil de ser rompida, porque no geral não envolve investimentos públicos de estímulos, mas sim processos “expontâneos”, com aplicação de capital privado para expansão territorial das áreas de agropecuária.

Diante da enorme riqueza que a floresta encerra, tanto na perspectiva da biodiversidade como na volumetria de produtos madeiráveis, as políticas públicas deveriam estar voltadas muita mais para promover o desenvolvimento sustentável com aproveitamento racional da floresta do que ficar simplesmente tentando reter a expansão do desmatamento. Nesta direção, planos regionais e projetos de manejo florestal vinculados à extração seletiva de madeira, exploração extrativa de produtos não madeiráveis como as espécies vegetais de interesse farmacêutico, desenvolvimento de sistemas agro-florestais com espécies nativas da floresta, sobretudo os alimentícios, são caminhos que poderiam ser traçados no sentido de manter a floresta em pé e ao mesmo tempo rentável para as populações diretamente envolvidas.

BIBLIOGRAFIA

Ab'Saber, A.N.-1964-O Relevo Brasileiro e seus Problemas, in: Brasil a Terra e o Homem. Vol.1 cap.III.São Paulo - Cia.Editora Nacional,

- Ab´Saber-A.N.-1970-Provincias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos do Brasil, in Geomorfologia-20-São Paulo
- Ab´Saber-A.N.-2003-Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas- -São Paulo – Atelier Editorial, 2003
- Ab´Saber-A.N.-1977-Domínios Morfoclimáticos na América do Sul-in Geomorfologia 52-São Paulo.
- BRASIL, MME-DNPM-Projeto Radambrasil-Levantamento de Recursos Naturais-1978/1987 - volumes 1 a 36-Rio de Janeiro.
- Ross, J.L.S.-1990-Relevo Brasileiro, uma nova proposta de Classificação, Revista do Depto.Geografia –FFLCH-USP n°4 São Paulo.
- Ross,J.L.S.-2001-Relevo Brasileiro: Planaltos, Planícies e Depressões, in Novos Caminhos da Geografia-orgCarlos,A.F.Edeitora Contexto-São Paulo.
- Ross, J.L.S.-2006-Ecogeografia do Brasil:Subsidios para o Planejamento Ambiental- Editora Oficina de Textos- São Paulo pag-208
- São Paulo, julho de 2015.

ANALISE GEOAMBIENTAL EM NASCENTES DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO PINDARÉ – Zé Doca/MA

Rosângela Maria PAIXÃO PINHEIRO; MSc. Meio Ambiente e Desenvolvimento; Professora EBTT do IFMA, campus Zé Doca. ropaixao@ifma.edu.br

RESUMO

O desenvolvimento de trabalhos técnicos-científicos em torno das questões que busquem diagnosticar, manejar e/ou de promover a proteção/conservação de ambientes e seus devidos recursos naturais – água, solo e cobertura vegetal, por exemplo – apresentam-se como importante papel no apoio à tomada de decisões, quanto às potencialidades e usos para as comunidades atuais e futuras. Nesse contexto, estudos dessa natureza fundamentados na epistemologia da ciência geográfica são suportes ao enfrentamento, entendimento e busca de decisões, tomadas de soluções que possam atenuar e/ou solucionar problemas ambientais, decorrentes do mal uso dos recursos naturais e a proteção/conservação destes nos diferentes geossistemas do espaço geográfico. O presente trabalho tem como objetivo levantar e analisar as condições ambientais de nascentes que fazem parte do sistema hidrográfico da bacia do rio Pindaré e, que localizam-se no município de Zé Doca - MA. No presente trabalho foram levantadas informações em áreas de nascentes do riacho de direcionamento geral W-NE, que recebe denominações locais de: riacho do Gato, Paxiúba, entre outros, no Município em foco. Dentro os procedimentos metodológicos e técnicos foram executados nas etapas de: formação de banco de dados, com levantamento de informações bibliográficas e dados secundários, a cerca de elementos e componentes da dinâmica físico-natural da região em foco. Jornadas de campo com observações “in loco” e georeferenciamento de áreas de nascentes, através de equipamento de Sistema de Posicionamento Global – GPS – modelo garmin 75, e registros fotográficos com auxílio de câmera fotográfica digital. E, por fim análises e sistematização de Informações na perspectiva técnico-científica de Análise da Paisagem. Desse modo, em perspectiva futura, tais informações geoambientais podem subsidiar estudos diagnósticos sobre condições de bacias de bacias hidrográficas no município, e contribuir em campanhas de preservação das águas no contexto do modo de vida e necessidades da população local e as gerações futuras.

Palavras-chaves: Nascentes; Bacia Hidrográfica; Análise Geoambiental.

ABSTRACT

The development of technical and scientific papers on issues that seek to diagnose, manage and / or promote the protection / conservation of environments and their proper natural resources - water, soil and vegetation cover, for example - present themselves as important role in support decision-making, for the possibilities and uses for current and future communities. In this context, studies of this nature based on the epistemology of geographical science are supports the confrontation, understanding and search decisions made solutions that can mitigate and / or solve environmental problems arising from the misuse of natural resources and protection / conservation of these in different geosystems of geographical space. This paper aims to survey and analyze the environmental conditions of springs that are part of the hydrographic system of the Pindaré river basin, which are located in the municipality of Zé Doca - MA. In this study were raised in information nascent areas of the general direction of stream W-NE, receiving local denominations: creek cat, paxiuba, among others, in the municipality in focus. Within the methodological and technical procedures were performed on the steps of: database training, a survey of bibliographic information and secondary data about elements and components of the physical and natural dynamics of focus in the region. Field Day with observations "in loco" and georeferencing of headwater areas, through Global Positioning System equipment - GPS - Garmin model 75, and photographic records using a digital camera. And finally analysis and systematization of information on technical and scientific perspective Landscape Analysis. Thus, in future perspective, such information can support geo-environmental diagnostic studies on conditions of watershed basins in the city, and contribute to preserve water in the context of lifestyle and needs of the local population campaigns and future generations.

Keywords: springs; Hydrographic basin; Geoenvironmental analysis.

INTRODUÇÃO

É possível identificar diferentes posicionamentos a respeito do que possa ser identificado como nascentes de águas. Segundo Teixeira Guerra (1987), dicionário geológico-geomorfológico, nascente é o mesmo que cabeceira de um rio, e não identificado como um ponto, e sim uma zona (área) considerável da superfície terrestre. Guerra & Cunha et al (1995) conceituam nascente como, “todo aflorar superficial de águas”. Já o CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente - define como

“local onde aflora naturalmente, mesmo de forma intermitente”. Por conseguinte, “ponto inicial de um curso d’água”.

Desse modo, podemos considerar nascente, como cabeceira de um curso de água, embora se pense que é um local bem definido no terreno, por vezes constitui uma área. Desse modo, é possível inferir que existem várias discussões a respeito do que sejam nascentes, e não podemos determiná-la de forma clara e precisa. No entanto, quanto à sua importância, elas são fundamentais para o abastecimento de água em diferentes locais e aplicabilidades socioambientais, pelo mundo a fora. Em estudo, Valente et. al. (2005), classifica as nascentes quanto à origem e quanto à vazão. Em se tratando de origem, podem ser: freáticas - quando se dá pelo afloramento de água subterrânea no lençol freático em diversos pontos de encostas; ou artesianas - quando ocorre em pontos de encostas. Quanto à vazão, podem ser: perenes - quando o fluxo de água permanece o ano todo, modificando a vazão apenas por causa do clima; intermitentes - que surgem com a estação chuvosa e desaparecem com a seca; e efêmeras - que aparecem em decorrência direta da precipitação.

Para FELIPPE (2009, p. 99), as nascentes constituem sistemas de grande importância para a manutenção do equilíbrio hidrológico e ambiental em bacias hidrográficas; que por sua vez,

[...] Configuram-se como resultado de um conjunto de processos que envolvem desde a dinâmica hidrogeológica até aspectos geomorfológicos e antropogênicos da paisagem. (FELIPPE, 2009, 99).

Nesse contexto, identifica-se a importância socioeconômica das nascentes; que de forma geral, em seu uso intensivo, seja como pelo sistema de distribuição de água potável para a população, para o sistema industrial nas cidades ou no desenvolvimento das atividades agropecuárias no campo, tem exigido e comprometido muito as condições de disponibilidades hídricas e conseqüentemente manifestando-se em problemas de “crise hídrica” por desequilíbrios ambientais. Portanto, de acordo com algumas discussões entre estudiosos, a emergência da questão de proteção das nascentes nas cidades e no campo pode apresentar os seguintes aspectos.

[...] está particularmente presente em espaços urbanos/metropolitanos. Pois, a legislação específica para a maior parte das zonas urbanas brasileiras não garantiu a necessária proteção das nascentes ao longo do tempo devido, em parte, à falta de operacionalização do aparato legal, mas também aos diversos interesses especulativos e imobiliários do espaço urbano (MOURA,1994).

A disponibilidade hídrica em corpos d’água e reservas de água potável do meio rural é fundamental, não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, como também para o

abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (RAMOS et al., 2004). São situações que exigem cada vez mais dos recursos hídricos e, por conseguinte a necessidade de preservação/conservação das áreas de recargas para os corpos de águas – as nascentes.

Nesse contexto, estudos técnico-científicos fundamentados na epistemologia da ciência geográfica podem ser também suportes ao enfrentamento, entendimento e busca de decisões e tomadas de soluções que possam atenuar e/ou solucionar problemas ambientais, decorrentes do mal uso dos recursos naturais e a proteção/conservação destes nos diferentes geossistemas do espaço geográfico; como aqueles disponíveis em áreas de nascentes. Tal postura se consolida através de linhas de pensamento geográfico que seguem posturas voltadas a análises interativas das relações entre sociedade e natureza (meio), e suas consequências sobre o espaço geográfico; tais como posturas difundidas em meados do séc. XX, e que estão fundamentadas na Teoria Geral dos Sistemas, como expressa Rodrigues (2001). Dentre elas se podem destacar: A ecodinâmica de Tricart (1977); as classificações de Sotchava (1977 e 1978) e Bertrand (1972), entre outras conceituações, que procuram lidar com princípios de interdisciplinaridade, síntese, abordagem multiescalar e com dinâmica, de acordo com Rodrigues (op.cit).

Desse modo, baseando-se em Tricart (1977), compreende-se que os sistemas naturais (geossistemas) sempre foram modificados pelo homem desde sua aparição, e atualmente, tipos e modos de exploração dos recursos naturais e organização territorial é intensamente influenciado a partir do nível de desenvolvimento intelectual da sociedade. O que resultou em nosso tempo a processos cumulativos que engendraram a problemática e o paradigma de sustentabilidade ambiental que hoje vivenciamos.

Nesse contexto, as abordagens geossistêmicas trazem à luz da produção científica em geografia aplicação maior de teorias e metodologias que valorizam a busca de integração analítica entre elementos e processos que interagem na dinâmica de transformação e organização espacial do meio. Gerando possibilidades de diagnosticar e prognosticar necessidades, pontos e modos intervenções sociais e bem como as devidas interferências e monitoramentos nos processos dinâmicos alterados sobre os sistemas naturais.

O processo de desenvolvimento de uma região, área ou unidade qualquer no espaço geográfico depende basicamente das informações disponíveis sobre seus recursos naturais. E dentre estes, incluindo-se os recursos hídricos, como elementos vitais, devido a grande importância no setor

econômico onde envolvem a agricultura irrigada, como maior usuária consuntiva da água, a indústria, além do imenso programa de saneamento básico que se realizou no Brasil desde a década de 70.

Dessa forma, o estudo de nascentes apoiado em metodologia técnico-científicas como Análise da Paisagem torna-se relevante, por favorecer a integração de informações e dados ambientais, através de características topográficas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas e térmicas, bem como o tipo de cobertura da bacia, desempenhando papel essencial no seu comportamento hidrológico, sendo importante medir numericamente algumas dessas influências. A partir daí, podendo proporcionar agilidade na análise e divulgação das informações.

Enfim, são de fundamental importância o conhecimento e a compreensão de todos esses processos referentes a nascentes.

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

O espaço geográfico das nascentes em estudo distribui-se pelo município Zé Doca e, que faz parte da região do Alto Turi, na parte noroeste do estado do Maranhão, fronteira com o estado do Pará. Recebe este nome por também abrigar nascente do Rio Turiçu (outra importante artéria fluvial da região). A sede municipal, de mesma denominação, está localizada na latitude $-3,24^\circ$ e longitude $-45,82^\circ$, possui população de 50.173 habitantes (IBGE:2010). (Ver figura 01).

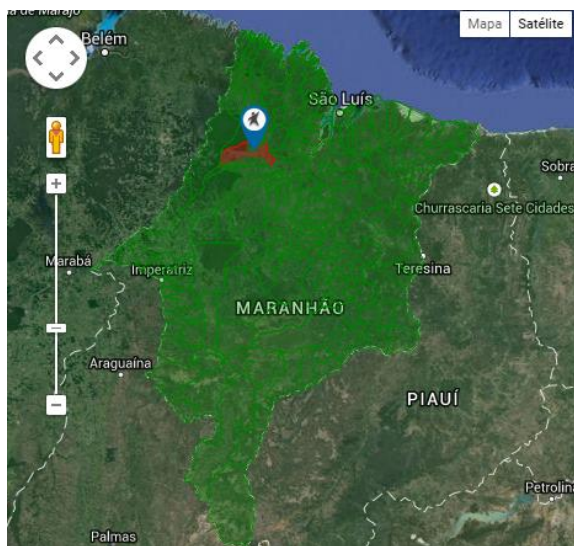


Figura 1. Localização do município de Zé Doca no Estado do Maranhão
Fonte: CNM / google maps

Com uma área municipal de 2.140,112 km², limita-se ao Norte com os municípios de Nova Olinda do Maranhão, Pedro do Rosário e Araguaianã; ao Sul, com São João do Carú e Governador Newton Bello; a Leste, com Pedro do Rosário, Penalva, Monção e; a Oeste, Centro Novo do Maranhão. Essa área faz parte da bacia hidrográfica do rio Pindaré, situado entre os paralelos 3°11' e 5°51' Sul e os meridianos 45°38' e 46°26' Oeste; enquanto a área em foco distribui-se no baixo curso desse sistema hidrológico.



Figura 2. Localização da bacia do rio Pindaré no estado do Maranhão

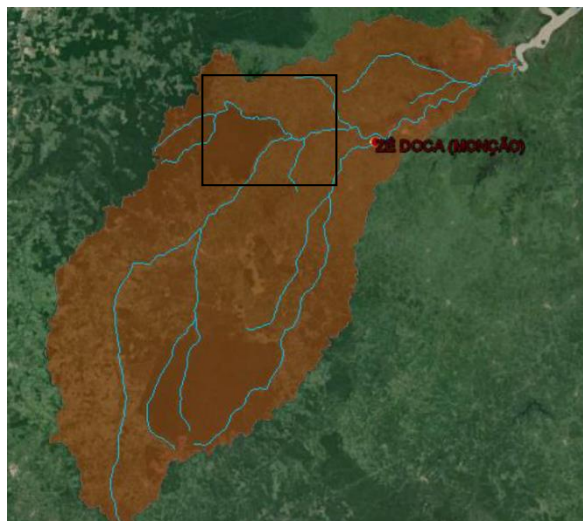


Figura 3. Enquadramento da região de estudo no baixo curso da bacia
Fonte: Abreu, 2013.

ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAL

De acordo com Brito Neves (1998) as condições geológicas dessa área assentam-se nos domínios da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que,

[...] foi implantada sobre os riftes cambro-ordovicianos de Jaibaras, Jaguarapi, Cococi/Rio Jucá, São Julião e São Raimundo Nonato. Compreende as supersequências Silurianas (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero Triássica (Grupo Balsas) de Góes e Feijó (1994). Na área do município, o Cretáceo está representado pela formação Itapecuru (K12it); o Terciário pelos Depósitos Detrito-Lateríticas (Nd) (CPRM, 2011).

São encontradas na área, relevo plano com pequenas e suaves ondulações, tendo como material de origem mais comum, as coberturas areno-argilosas e argilosas, derivadas ou sobrepostas às formações sedimentares. Planícies suavemente onduladas contendo extensas áreas rebaixadas de formação sedimentar recente com presença de morros testemunho. Os relevos residuais presentes formam outeiros e superfícies tabulares cujas bordas decaem em colinas de declividades variadas.

Os solos da região estão representados por Latossolo Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo e Plintossolo. Latossolos Amarelos são solos profundos, bem acentuadamente drenados, com horizontes de coloração amarelada, de textura média e argilosa, sendo predominantemente distróficos,

ocorrendo também álicos, com elevada saturação de alumínio e teores de nutrientes muito baixos. (EMBRAPA, 1986).

Apresenta pequena variação térmica durante o ano, com temperaturas que oscilam entre 22,25°C e 32,26°C; o clima da região segundo a classificação de Köppen, é tropical (AW') úmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso que vai de janeiro a junho com médias mensais superiores a 251,6 mm e outro seco, correspondente aos meses de julho a dezembro. Dentro do período de estiagem a precipitação pluviométrica varia de 23,5 a 117,2 mm e no período chuvoso de 89,2 a 332,4 mm, com precipitação total anual em torno de 1.835,5 mm, segundo o Jornal do Tempo (2011). Esses dados são referentes ao período de 1961 a 1990 (CPRM, 2011).

A cobertura vegetal do Maranhão reflete, em particular, a influência das condições de transição climática, entre o clima amazônico e o semiárido nordestino. Os cursos d'água da região fazem parte da bacia hidrográfica do Pindaré e a vegetação é composta pela floresta Ombrófila Densa que se caracteriza por apresentar árvores altas, conforme dados do IMESC (2008) citados pela CPRM (2011).

METODOLOGIA

Dentro das etapas dos procedimentos metodológicos foram realizadas as que seguem:

- Levantamento, leituras e fichamentos de informações bibliográficas em torno da temática – nascentes; a cerca de elementos e componentes da dinâmica física natural que constituem bacias hidrográficas.
- Formação de banco de dados – com a aquisição de base cartográfica municipal para plotagem de pontos de campo e setorização de sub-bacias hidrográficas na área de estudo.
- Jornada de campo – para observações “in loco” e georeferenciamento de nascentes, através de equipamento de Sistema de Posicionamento Global – GPS – modelo garmin 75, e registros fotográficos com auxílio de câmera fotográfica digital.
- Sistematização de Informações - organização e análise das informações bibliográficas e de campos através de relatórios parciais, resumo científico e relatório final.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nascentes Identificadas e as Condições Geoambientais

A partir do trabalho de campo foram obtidos os seguintes resultados quanto aos pontos observados:

Ponto 1: Correspondem a dois pontos georeferenciados, nas coordenadas: 0425618 S e 9633750 W e, 0425968 S e 9633746 W. Área localizada na altitude aproximadamente de 30 m, caracteriza-se por apresentar superfície em morfologia suave ondulada, solo arenoso e cobertura vegetal bastante alterada das suas condições naturais – sendo uma mata de capoeira, com presença de algumas espécies jovens da mata nativa. Devido ao período de observação (mês de agosto) fora da estação das chuvas na região, foi identificado escoamento de águas superficiais de baixo volume – em estreito e raso fluxo de água – com presença de sedimento em suspensão, pois é atravessada por estrada de acesso a povoados no município.



Figura 04 – Visão geral do I ponto de observação – cobertura vegetal alterada e lâmina d'água rasa com sedimentos em suspensão.

Ponto 2: A georeferencia desse ponto diz respeito as coordenadas - 0425968 S e 9633683 W e, 0425974 S e 9633702 W; nas altitudes entre 23 e 26 m acima do nível do mar. Tratava-se de um olho d'água, represada em uma lagoa. Com vegetação de mata ciliar de considerável expressividade, ocorrência de espécies com de denominação popular como: Palmeiras de Babaçu, Chapéu de Baiano, Ipê, Imbaúba, entre outras. Na margem da lâmina de água é possível verificar junco.

Nesse ponto de observação identifica-se maior acúmulo de água, devido maior circulação e descida por ação da gravidade, já que essa área encontra-se a jusante da primeira observada.

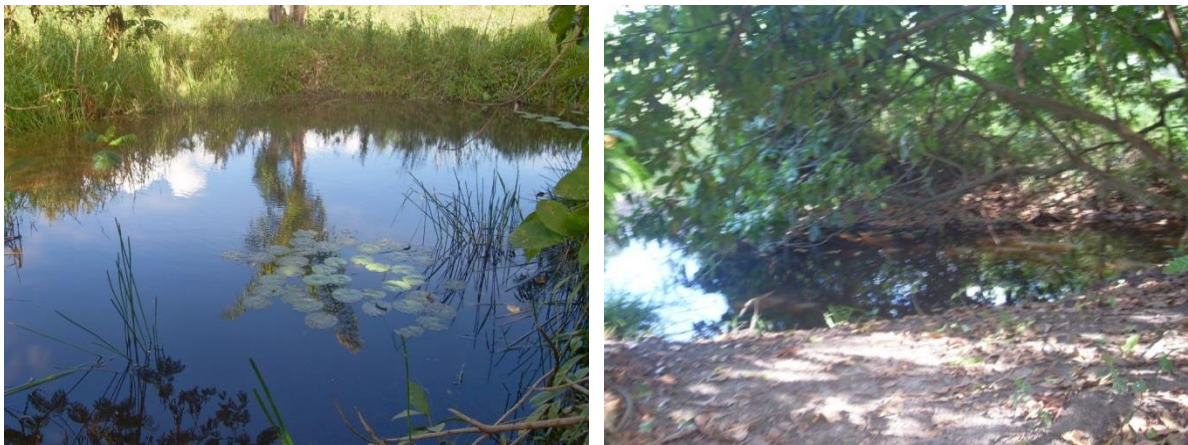


Figura 05 – Aspectos no ponto de observação II – volume de água confinada em pequena lagoa.

Ponto 3: Área de altitude em torno de 27b m acima do nível do mar; de coordenadas 0425984 S e 9633708 W; e 0426365 S e 9633661 W. Foi identificado córrego estreito e com raso fluxo de água, em condições semelhantes ao primeiro ponto de observação, com cobertura vegetal e morfologia superficial alterada pela pratica de atividades humanas, como abertura de estrada e plantio de culturas temporárias.



Figura 06 – Aspectos do ponto de observação III – cobertura vegetal, morfologia e sedimentos em suspensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento das atividades e etapas apresentadas, na qual podemos localizar alguns mananciais e nascentes de rios no município de Zé Doca, compreendemos que ao identificar os elementos naturais e culturais da paisagem local, ficam evidentes sinais como:

- A quantidade (volume) de água nos riachos diminuem, não só pelas condições climáticas (variação de chuvas), mas pelas alterações provocadas na área de nascentes desses riachos.
- Em áreas de cobertura vegetal e morfologia superficial, retirados e modificados, respectivamente, tem um comprometimento ambiental da água superficial.
- Que nascente de rio, corresponde a uma área na superfície terrestre, e não apenas um ponto como muito acreditam. E, é um elemento importante no conjunto de uma bacia hidrográfica.

REFERENCIAS

CHRISTOFOLETTI , Antonio. Geomorfologia. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 179 p.

DÍAZ, Alberto Pardo. Educação Ambiental como Projeto. Trad.: Fátima Murad. 2a Ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 168 p.

GUERRA, Antonio Teixeira. Dicionário Geológico-Geomorfológico. 7 ed. Rio de Janeiro: FIBGE. 1987. 446 p.

GMarques Consultoria e Projetos. Plano de Desenvolvimento do Projeto de Assentamento Fortal Colone em Zé Doca(MA). 2008. P. 26 – 27. Relatórios

IBGE. Contagem da População 2007.

LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. Trad.: Sandra Valenzuela. São Paulo:Cortez,2001.240p.

MARANHÃO, Gerência de Estado de Planejamento orçamento e Gestão. Perfil Sócio-econômico dos municípios que compõem a área de abrangência da Gerência de Articulação e Desenvolvimento da Região Do Alto Turi. São Luís, 2003.

MARTINS J.A. Infiltração. In.: Pinto, Nelson L. de Sousa. Hidrologia Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. P.44-55.

NETTO, Ana Luiza Coelho; AVELAR, André de Souza. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In.: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio Teixeira (org.). Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.p. 103-138.

SUGUIO, Kenitiro, BIGARELLA, João José. Ambientes Fluviais. 2a ed. Florianópolis: Ed. Da UFCS/Universidade federal do Paraná, 1990. 183 p.

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO DO SOLO E MUDANÇAS DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE COROATÁ (MA), BRASIL, E SUAS IMPLICAÇÕES NA SOCIOECONOMIA DO MUNICÍPIO

Marlen Barros e SILVA, Professora Adjunta da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, marlenbs@bol.com.br; João Firminiano da CONCEIÇÃO FILHO, Geógrafo, Técnico Pesquisador do NUGEO da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, filho.10@bol.com.br; Deysiele Viana de OLIVEIRA, Geógrafa, Técnica Pesquisadora do NUGEO da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, dayseelen@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as mudanças no uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá (MA), Brasil, ao longo de 26 anos através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto e o cruzamento destas informações com os dados socioeconômicos do município no mesmo período. Para tanto foram utilizadas imagens TM-LANDSAT dos anos de 1984 e 2000 (TM-LANDSAT 5) e 2010 (TM-LANDSAT 8) processadas com a ajuda do software SPRING versão 4.3.3, através dos procedimentos de Manipulação de Contraste (realce), Composição Colorida e Classificação Supervisionada. Para dirimir possíveis dúvidas de classificação, utilizou-se ainda o Google Earth como ferramenta de apoio e duas idas a campo. Os dados socioeconômicos do município foram obtidos a partir dos censos do IBGE de 1990, 2000 e 2010. Apesar dos indicadores socioeconômicos avaliados demonstrarem não ter havido evolução das atividades agropecuárias do município durante os 26 anos estudados, a análise multitemporal do uso e ocupação dos solos indica ter havido supressão das classes de vegetação primária (Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Savana Arborizada) pelas classes Agropecuária e Vegetação Secundária + Solo Exposto, o que revela queda na produtividade das atividades agrícolas e pastoris.

Termos de indexação: Sensoriamento remoto; Análise Multitemporal; Desenvolvimento Socioeconômico.

INTRODUÇÃO

A crescente necessidade do homem em conhecer a dinâmica do meio ambiente com o fim de manejá-lo da forma mais racional possível torna o mapeamento do uso do solo e a análise da cobertura

vegetal ferramentas extremamente importantes nos processos de preservação e conservação dos recursos naturais. Para diversos pesquisadores (NASCIMENTO & GARCIA, 2004; RODRIGUES, 2000; SOARES FILHO, 1998), o mapeamento do uso e cobertura do solo ao longo do tempo possibilita a construção de cenários ambientais e indicadores que servem de subsídios para a avaliação da capacidade de suporte ambiental de uma determinada região de forma a direcionar a adoção de estratégias de manejo com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A avaliação multitemporal do uso e ocupação dos solos de uma determinada região consiste em conhecer a forma com que determinada área vem sendo utilizada ao longo de um determinado período de tempo, permitindo uma caracterização das interações antrópicas com o meio ambiente e constitui como uma representação espacial dessas interações. Além de contribuir para o entendimento da distribuição espacial das principais atividades econômico-produtivas desenvolvidas em uma região, a caracterização do uso e ocupação dos solos ajuda na compreensão das interrelações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico (NASCIMENTO & GARCIA, 2004). Sebusiane & Bettine (2011) ressaltam, entretanto, que a utilização do espaço geográfico como recurso de gestão ambiental só é possível se os tomadores de decisões sobre a ordenação territorial forem conscientizados de forma a influir decisivamente na melhoria da relação sociedade/espaço.

Nesse sentido, o uso de imagens de sensores remotos tem sido de grande utilidade na medida em que estas fornecem informações acerca dos diversos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre, de grande valia na compreensão das dinâmicas dos processos de mudanças no uso e na cobertura da terra, assim como seus impactos socioambientais. Com a sistematização, por meio da utilização de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, das informações disponíveis em um banco de dados espacial, é possível o planejamento dos recursos naturais considerando as exigências e restrições inerentes a cada território (VIEIRA E TAGLIANI, 2001). Para Grigio (2003), o sensoriamento remoto é uma ferramenta imprescindível na redução de custos dos mapeamentos e da detecção de mudanças geoambientais. Entre os sensores remotos utilizados destaca-se o TM-Landsat devido à sua boa resolução temporal, espectral e radiométrica (LODWICK, 1979). As imagens de satélite combinadas às técnicas de processamento digital oferecem resultados satisfatórios em estudos que envolvem multitemporalidade.

Este trabalho teve como objetivo compreender a dinâmica de uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá (MA) em ambiente SIG no intervalo de 26 anos e a correlação desses dados com a evolução socioeconômica do município no mesmo período.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Coroatá, distante cerca de 245 Km da capital do estado, está localizado na Mesorregião Leste Maranhense e na Microrregião de Codó, entre as coordenadas 3° 50' 15" e 4° 29' 45" de Latitude Sul e 43° 53' 24" e 44° 27' 51" de Longitude Oeste (Figura 1) estando a maior parte da sede do município situada à margem esquerda do rio Itapecuru. Com 226.366,79 km² e duas estações climáticas bem definidas, o município abriga uma população estimada de 63.497 habitantes (IBGE, 2014).

No presente estudo, foi realizada uma análise multitemporal de imagens do satélite TM-LANDSAT referentes à órbita e ponto 220/63. As imagens, datadas de dezembro/1984 e julho/2000, ambas TM-LANDSAT 5, e agosto/2010 (TM-LANDSAT 8), em composição colorida BGR (bandas 3, 4 e 5), foram adquiridas gratuitamente no catálogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (www.inpe.br), disponíveis para download no formato *Geo Tiff*, sendo as épocas escolhidas aquelas com menor recobrimento de nuvens.

Para o georreferenciamento das imagens e processamento digital dos dados utilizou-se o Sistema de Processamento de Imagens Georreferenciadas-SPRING, versão 4.3.3, desenvolvido pelo INPE, onde as imagens foram georreferenciadas para o sistema de coordenadas geográficas. Os softwares e hardwares utilizados foram os do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA. Por meio do software SPRING foram aplicados os seguintes procedimentos nas imagens: Manipulação de Contraste (realce), Composição Colorida e Classificação Supervisionada, onde as classes são definidas *a priori* pelo analista.

A classificação do uso do solo e cobertura vegetal foi realizada manualmente por interpretação da imagem em tela, considerando as propriedades básicas das imagens de satélite tais como cor, textura e forma. A interpretação visual foi realizada inicialmente na imagem de 1984 e posteriormente nas de 2000 e 2010. Foram identificadas 7 (sete) classes temáticas de uso do solo e cobertura vegetal, nomeadas segundo a terminologia do IBGE (2012): Savana Arborizada (campo cerrado); Floresta Estacional Semidecidual Submontana (correspondente à mata dos cocais, representada na região pelo babaçu); Zona Ripária; Vegetação Secundária (capoeira) + Solo Exposto; Agropecuária; Núcleo Urbano e Corpos d'água (Figura 2). A classe de Vegetação Secundária aqui considerada abrange não somente as áreas de pastagens abandonadas invadidas por ervas daninhas e algumas plantas arbustivas como também áreas de lavouras abandonadas após o uso contínuo para a recuperação da sua capacidade produtiva (pousio).

CARTA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COROATÁ

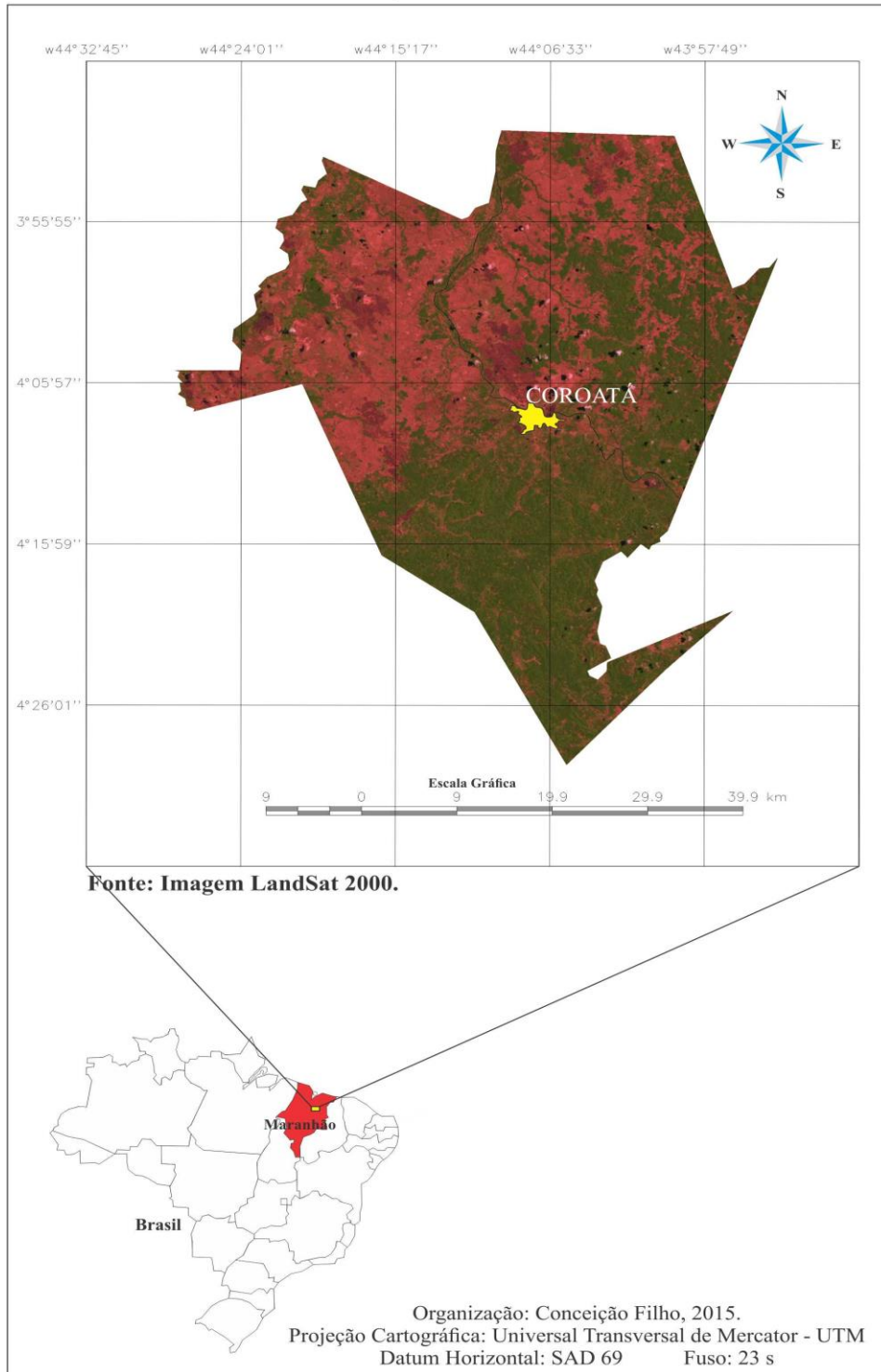


Figura 1 – Localização da área de estudo.

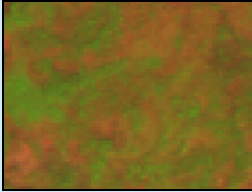

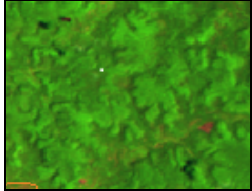

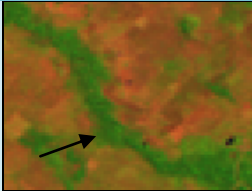

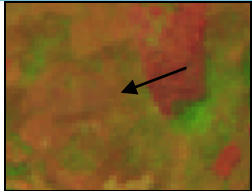







Classe	Imagem Landsat	Coordenadas	Fotografia
Savana arborizada		03° 50' 15" 43° 53' 24"	
Floresta Estacional Semidecidual Submontana		04° 14' 22" 44° 06' 36"	
Zona Ripária		04° 59' 38" 44° 06' 40"	
Vegetação Secundária + Solo Exposto		03° 51' 20" 44° 00' 33"	
Núcleo Urbano		04° 07' 39" 44° 07' 41"	
Agropecuária		04° 03' 49" 44° 07' 07"	
Corpos d'água		03° 56' 19" 44° 00' 49"	

Figura 2 – Chave de interpretação.

Posteriormente, as áreas delimitadas na imagem foram ajustadas e poligonalizadas. Nessa fase utilizou-se o Google Earth como ferramenta de apoio para a identificação das classes, além de duas idas a campo nos meses de março e outubro/2015 quando foram georreferenciados pontos com receptor de GPS de navegação com precisão de ± 3 metros segundo o fabricante. Ao término da edição de todas as classes, tornou-se possível o cálculo das Medidas de Classes a fim de comparação de áreas entre os planos de informação (PI's) interpretados nas imagens.

Com o fim de correlacionar as mudanças no uso do solo e cobertura vegetal com o crescimento socioeconômico do município no intervalo de tempo estudado, utilizaram-se os dados de produção agropecuária e o produto interno bruto (PIB) dos censos de 2000 e 2010, obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (www.ibge.gov.br).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do processamento e classificação das imagens foi possível mapear os tipos de ocupação do solo no município de Coroatá (MA) entre os anos de 1984 e 2010. Os cálculos das áreas são apresentados na Tabela 1 e as alterações podem ser observadas nas cartas de uso do solo e cobertura vegetal (Figuras 3, 4 e 5).

Tabela 1: Classes de uso do solo e cobertura vegetal no município de Coroatá (MA), Brasil, nos anos de 1984, 2000 e 2010.

Classes	1984		2000		2010		Diferença % 1984-2010
	Área (há)	%	Área (há)	%	Área (há)	%	
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	122.060,98	53,92	104.912,64	46,35	101.902,99	45,02	- 8,90
Savana Arborizada	32.261,45	14,25	29.591,40	13,07	26.568,04	11,74	- 2,51
Zona Ripária	3.340,05	1,48	3.296,85	1,46	3.312,57	1,46	-0,02
Agropecuária	14.343,76	6,34	19.518,81	8,62	32.165,54	14,21	7,87
Vegetação Secundária + Solo Exposto	53.927,18	23,82	68.388,42	30,21	61.424,35	27,13	3,31
Núcleo Urbano	383,61	0,17	618,29	0,27	922,43	0,41	0,24
Corpos d'água	49,76	0,02	40,38	0,02	70,87	0,03	0,01
TOTAL	226.366,79	100,00	226.366,79	100,00	226.366,79	100,00	-

De acordo com os dados apresentados, a maior parte do município é recoberta pela classe de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, representada pela mata dos cocais (babaçu), que ao longo do período estudado sofreu uma supressão de 20.157,99 há, correspondendo a um decréscimo de 8,90% em relação à área total estudada. Comparando-se a Figura 3 com a 5 é possível observar que a maior redução da Floresta Estacional Semidecidual Submontana se deu nas porções nordeste e oeste do município, onde as áreas de babaçu foram substituídas pelas classes de Vegetação Secundária + Solo Exposto e Agropecuária, as quais ao longo do período avaliado aumentaram sua participação em relação à área total do município respectivamente em 3,31% e 7,87%, enquanto na porção sul a Floresta Estacional se manteve mais conservada. Vale aqui ressaltar a importância de um estudo mais acurado sobre as reais causas da expansão da classe de Vegetação Secundária (Capoeira) + Solo Exposto em detrimento da classe de Floresta Estacional e de suas consequências ambientais, haja vista esta última oferecer maior proteção aos solos contra o processo erosivo, reduzindo graves impactos ambientais como, por exemplo, o assoreamento de rios.

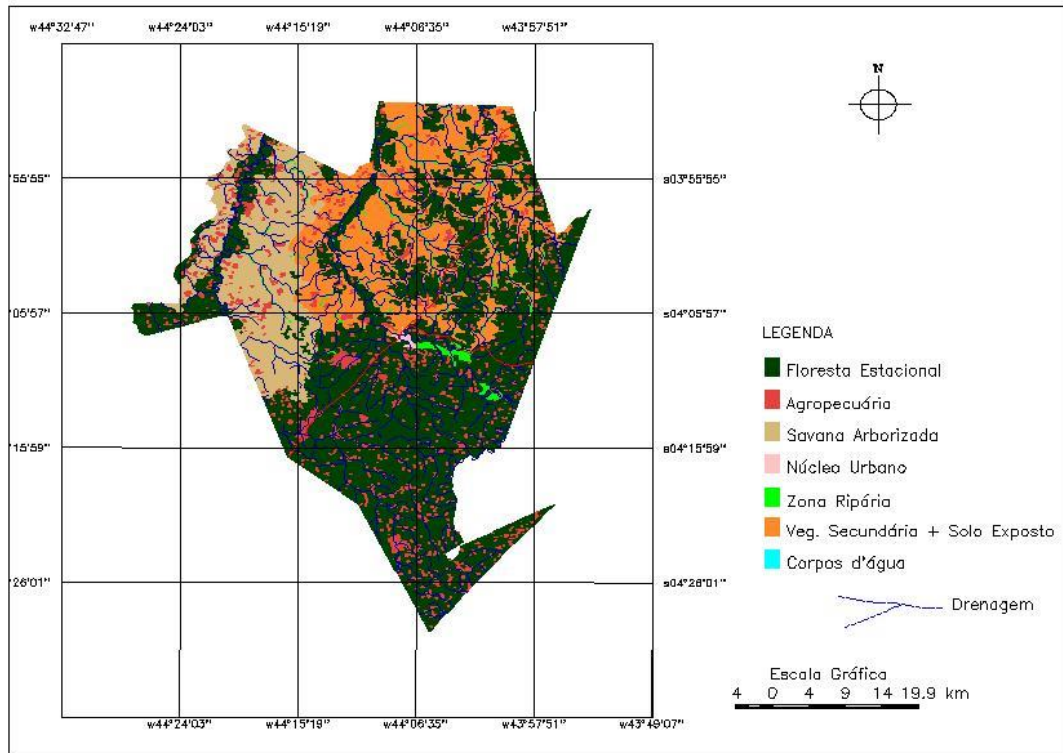


Figura 3 – Carta de uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá (MA), Brasil, no ano de 1984.

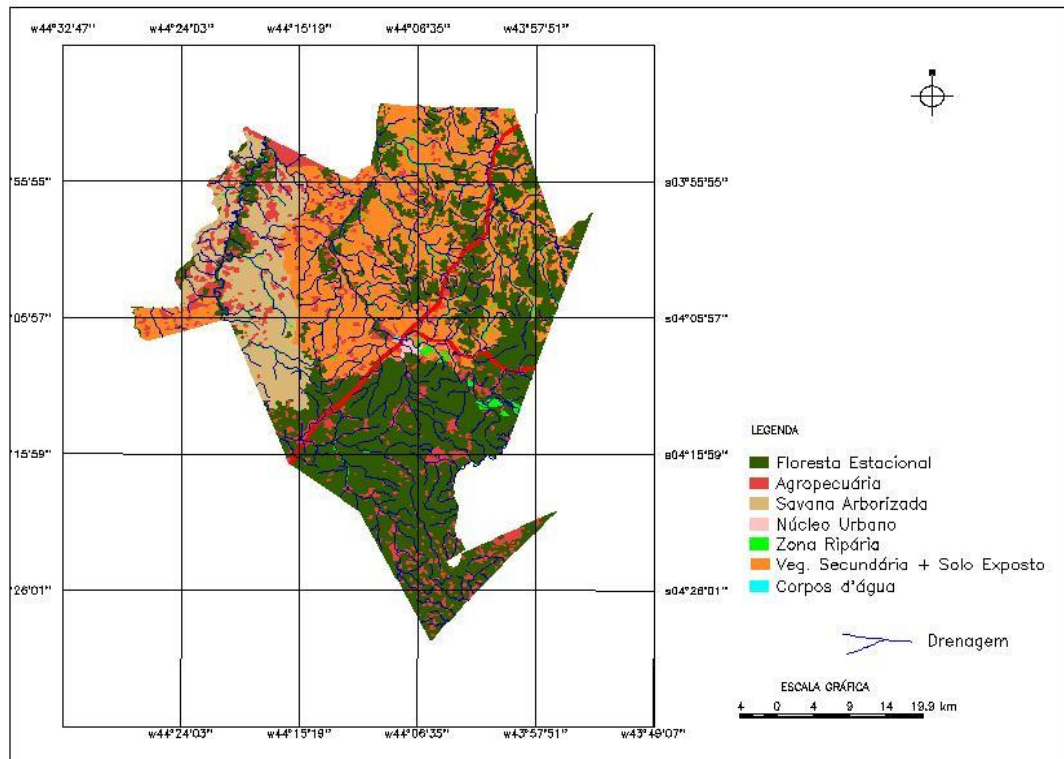


Figura 4 – Carta de uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá (MA), Brasil, no ano de 2000.

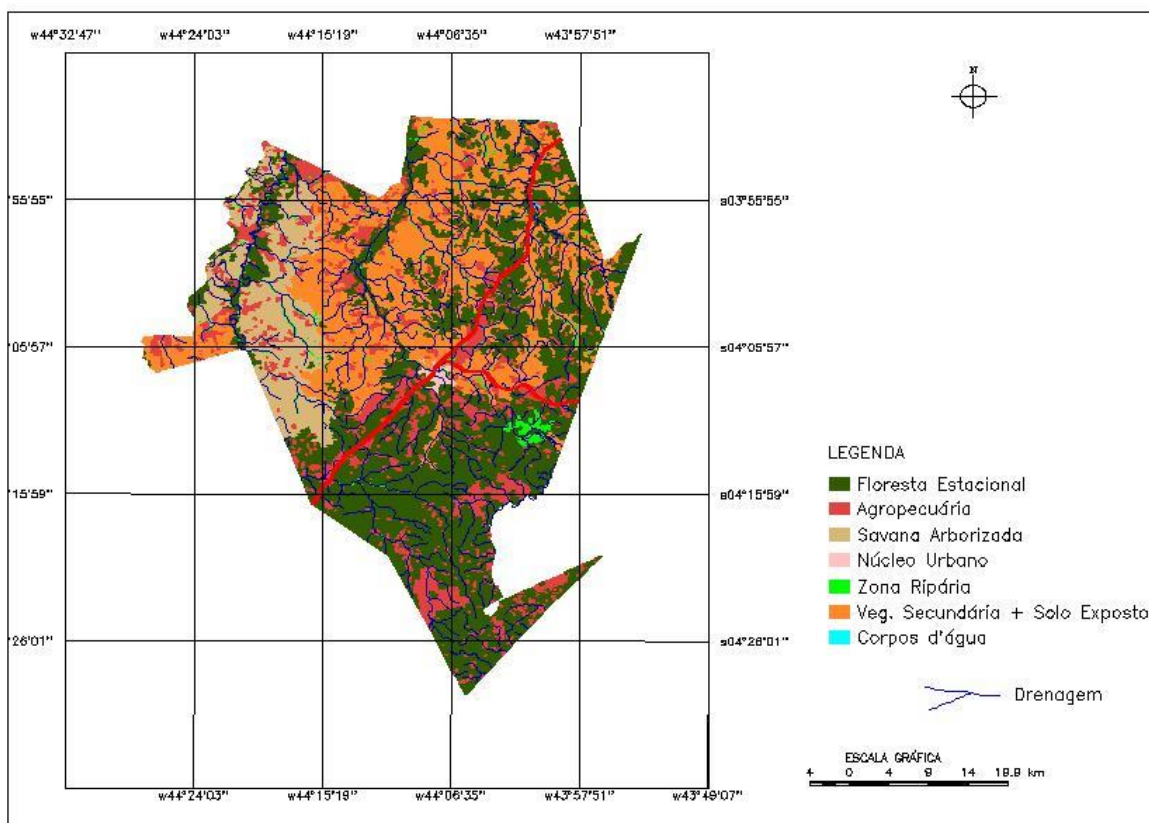


Figura 5 – Carta de uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá (MA), Brasil, no ano de 2010.

A maior expansão da classe Agropecuária, a qual engloba áreas de pastagem e de agricultura familiar (com cultivos predominantemente anuais) se deu principalmente pela incorporação de áreas anteriormente ocupadas pela vegetação de Floresta seguida da classe de Savana Arborizada, dominante na porção noroeste do município, que teve uma redução de aproximadamente 5.700 há, correspondentes a 17,6% de sua cobertura vegetal ao longo de quase três décadas. Ao contrário do que vem acontecendo em grande parte das áreas recobertas pelo bioma Savana no Brasil e no Maranhão, onde o Cerrado vem sendo rapidamente convertido em áreas agrícolas e/ou pastagens (FLORES, 2011; LEMOS, 2001), o município de Coroatá parece ainda não ter sido descoberto pelos agricultores que vêm ocupando as porções centro-sul e leste do estado do Maranhão, respectivamente as microrregiões dos Gerais de Balsas e Chapadinha, transformadas nas novas fronteiras agrícolas maranhenses, sobretudo com a monocultura de soja e silvicultura.

Quando se compara os dados de uso do solo e cobertura vegetal com os de produção agrícola e/ou pecuária no mesmo período, verifica-se que, a despeito da expansão da classe Agropecuária no município entre os anos de 1984 e 2010, de 14.343,76 há para 32.165,54 há, esta não foi acompanhada pela evolução dos rebanhos no mesmo período, havendo ao invés disso, retração significativa no número de cabeças (Tabela 2). Da mesma forma que a atividade pecuária, a atividade agrícola de Coroatá, caracterizada principalmente pela agricultura de subsistência, também sofreu redução em produção e produtividade, com exceção da cultura de milho que aumentou de 1.080 toneladas para 5.825 toneladas (Tabela 3).

Tabela 2: Evolução da produção pecuária do município de Coroatá (MA), Brasil, de 1980 a 2012.

Fonte: www.ibge.gov.br.

Pecuária (cabeças)	Ano		
	1980	2000	2010
Bovino	38.706	22.131	36.420
Bubalino	25	-	-
Suíno	50.788	19.025	2.940
Caprino	21.980	5.730	2.126
Ovino	3.765	975	1.370
Aves	350.652	28.927	24.970

Tabela 3: Evolução da produção agrícola do município de Coroatá (MA), Brasil, de 1990 a 2010.

Fonte: www.ibge.gov.br.

Agricultura (ton)	Ano		
	1990	2000	2010
Arroz (em casca)	4.875	6.618	6.658
Feijão (em grão)	1.788	220	181
Mandioca	10.200	3.192	3.900
Milho (em grão)	1.080	2.316	5.825

Na Tabela 4 (abaixo), o Produto Interno Bruto (PIB) do município mostra um aumento na arrecadação de R\$ 62.131,00 em 2000 para R\$ 209.368,00 em 2010. Como nesse mesmo período não foram verificados incrementos nas atividades agrícolas e nem pecuárias, e como no município não há

atividade industrial, atribui-se o crescimento do PIB nesse período, sobretudo, aos programas assistenciais do Governo Federal.

Tabela 4: Evolução do Produto Interno Bruto (PIB) do município de Coroatá (MA), Brasil, de 2000 a 2010. Fonte: www.ibge.gov.br.

PIB (R\$ 1,00)	Ano	
	2000	2010
Geral	62.131,00	209.368,00
Agropecuário	9.959,00	27.436,00
Indústria	5.830,00	22.024,00
Serviços	45.367,00	154.195,00

Ainda em relação à evolução do uso do solo e cobertura vegetal, a classe *Corpos d'Água*, que ocupava uma área de 49,76 há no ano de 1984, sofreu uma redução de 9,38 há em 2000 devido, provavelmente, aos rigores da seca durante o período, tendo em 2010 havido um aumento de 21,11 há na área recoberta com o espelho d'água, causado principalmente, pela construção de novos reservatórios (barragens e açudes) ao longo do território municipal. Do mesmo modo, a classe *Núcleo Urbano* apresentou em 2010, valor muito superior em relação ao que tinha em 1980 – passando de 383,61 há para 922,43 há, como consequência principalmente da construção de conjuntos residenciais no município (como por exemplo, o Programa “Minha Casa, Minha Vida”), sendo a maior expansão do *Núcleo Urbano* verificada à margem esquerda do rio Itapecuru.

Como pode ser identificado nas cartas de uso do solo e cobertura vegetal (Figuras 3, 4 e 5), a zona ripária não sofreu alteração significativa ao longo do período de 26 anos analisado, representando em 1984 cerca de 1,48% e em 2010, 1,46% da área do município.

CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados foi possível fazer considerações a respeito da evolução do uso do solo e cobertura vegetal do município de Coroatá, Maranhão, ao longo de quase três décadas (1984 – 2010). As maiores reduções ocorreram nas classes de *Floresta Estacional Semidecidual Submontana* e *Savana Arborizada*, que deram lugar às áreas de *Agropecuária* e *Vegetação Secundária + Solo Exposto*. Apesar da substituição das classes de vegetação primária (*Floresta* e *Savana*) pela classe *Agropecuária*, os dados socioeconômicos do município demonstram não ter havido crescimento das atividades agrícolas e pastoris no mesmo período de tempo e sim retração.

REFERÊNCIAS

- GRIGIO, A.M. Aplicação do Sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica na determinação da vulnerabilidade natural e ambiental do município de Guamaré (RN): Simulação de risco às atividades da indústria petrolífera. 2003. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2003. 222p. (Dissertação de Mestrado).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ªed Revisada e Ampliada. 2012. 271p
- FLORES, P.M. Análise Multitemporal do Avanço da Fronteira Agrícola no Município de Barreiras – BA (1988 – 2008). Universidade de Brasília, DF, 2011. 99p. (Dissertação de Mestrado).
- LEMOS, J.J.S. O Cultivo da soja no sul do Maranhão: Implicações ambientais, sociais e econômicas. Fortaleza: Instituto Guará de Estudos, Pesquisas e Ações Ambientais, 2001 (Relatório de Pesquisa). Acessado em 05.09.2015. On line. Disponível em: <http://www.funaguas.org.br/trabalhos/t1.htm>.
- LODWICK, G.D. Measuring ecological changes in multitemporal Landsat data using principal components *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT*, 13, Ann Arbor, 1979. Proceedings, Ann Arbor, 1979. p.1131-1141.
- NASCIMENTO, P.S.R.; GARCIA, G.J. Atualização do mapa de vegetação natural e do uso da terra na subbacia do baixo Piracicaba (SP) com o auxílio de imagens TM/Landsat-5. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, 2 (2): 31-45, 2004.
- RODRIGUES, A.C.M.(2000). Mapeamento multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião-SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT. São José dos Campos: INPE, 94p.
- SEBUSIANI, H.R.V.; BETTINE, S.C. Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em microbacia urbana. *Rev. Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 7 (1): 256-285. jan-abr/2011.
- SOARES FILHO, B.S. Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica. 1998. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, SP, 1998. 299p. (Tese de Doutorado).
- VIEIRA, E.; TAGLIANI, C.R. Criação de um banco de dados geográficos para o município de Capão do Leão - RS. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Foz do Iguaçu, RS. 2001. Anais... São José dos Campos: INPE. p. 1039-1046.

AVALIAÇÃO DA PAISAGEM DA APA CACHOEIRA DAS ANDORINHAS EM OURO PRETO, MINAS GERAIS, BRASIL

José Aldo Alves PEREIRA Professor do Departamento de Engenharia Florestal da UFLA
j.aldo@dcf.ufla.br

Rossi Allan SILVA Doutorando em Engenharia Florestal na UFLA
rossiallan@gmail.com

Railma Pereira MORAES Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Amazonas – IFAM Doutoranda em Engenharia Florestal da UFLA
railmoraes@yahoo.com.br

Fernanda Antônia de XISTO Graduanda em Engenharia Florestal da UFLA
fernandaaxisto@hotmail.com

RESUMO

Os estudos de avaliação da paisagem têm tomado muita importância nos últimos anos, em função da influência que ela exerce sobre as ações dos indivíduos sobre os elementos que a compõe. Para tanto, esta pesquisa teve por objetivo realizar uma avaliação dos elementos paisagísticos da APA Cachoeira das Andorinhas em Ouro Preto, MG, através do método direto. Foram selecionados três pontos de observações em uma trajetória de grande movimento, tendo como análise a vegetação, a conservação do solo, o relevo, as ações antrópicas, a singularidade e a atratividade local. Os resultados mostraram que a paisagem ao longo dos pontos observados é diversificada. Contudo, todos os pontos apresentaram grande atratividade e elevada beleza cênica. A vegetação natural, com predominância de florestas (densas), seguidas pelos campos foram consideradas fatores representativos do trajeto, destacando os diferentes níveis de agradabilidade para o observador. Apesar das ações antrópicas, todas as paisagens foram consideradas agradáveis, assim sendo, podem ser inseridas como pontos de interesse aos observadores, em atividades tais como o turismo. Conclui-se que apesar de não terem sido notadas perturbações antrópicas que comprometessem os elementos paisagísticos, o ponto situado sobre a serra apresentou a paisagem mais agradável ao olhar do observador. Verificou-se que o uso das imagens e das fotografias como ferramentas de compreensão do ambiente são importantes para as avaliações das paisagens, por fornecerem informações detalhadas. Estas, juntamente com as observações *in loco*, tornam possível a obtenção de maior compreensão e clareza a respeito do real sentido da paisagem. Estes resultados são importantes pois apresentam a integração de atividades econômicas com a conservação do ambiente de forma a manter o bem-estar da população visitante e residente.

Palavras-Chave: Beleza cênica, qualidade visual, percepção da paisagem, diversidade paisagística.

ABSTRACT

Studies of landscape assessment have taken great importance in recent years, due to the influence it exerts on the actions of individuals on the elements that compose it. To this end, this study aimed to conduct an evaluation of landscape elements at Andorinhas Waterfall APA in Ouro Preto, Minas Gerais, through the direct method. We selected three points of observation on a path of great movement, where vegetation, soil conservation, relief, human actions and the uniqueness and attractiveness of the local were analyzed. Results showed the landscape over the observed points is varied. However, all points had great attractiveness and high scenic beauty. The natural vegetation, especially forests (dense), followed by the fields were considered representative factors of the route, highlighting the different levels of pleasantness to the observer. Despite human activities, all landscapes were considered pleasant, therefore, can be inserted as points of interest to observers in activities such as tourism. In conclusion, despite not having been noticed anthropogenic disturbances that could compromise the landscape features, the spot situated on the hills presented the most pleasant scenery to the viewer's eye. It was found the use of images and photographs as environmental understanding are important tools for evaluation of landscapes for providing detailed information. These, together with comments on site, make it possible to obtain greater understanding and clarity about the real sense of the landscape. These findings are important because they present the integration of economic activities with the preservation of the environment keeping the welfare of visitors and residents.

KEYWORDS: Scenic beauty, visual quality, perception of landscape, landscape diversity.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a aceleração da demanda por recursos naturais levam o homem a intensificar a sua interferência no ambiente. Atividades como a agricultura, pecuária, barragens, minerações, entre outras, de maneira geral, afetam os componentes ambientais (PEREIRA et al., 2014), podendo causar desequilíbrios e até mesmo danos significativos na paisagem, pois, comprometem a qualidade visual, a biodiversidade e a qualidade de vida das populações. Segundo Raymond et al. (2015) a paisagem reflete os anseios e a cultura da população que está inserida no contexto. Assim

sendo, a qualidade visual da paisagem depende da qualidade dos elementos que a compõe (SILVA et al., 2012).

A paisagem como um recurso ambiental importante e essencial, ganhou notoriedade com a crescente demanda da população por sua qualidade visual intrínseco e pelo seu valor turístico. As análises visuais da paisagem permitem inferir sobre a qualidade ambiental, a qualidade de vida da população e o estágio de conservação da área, de forma a possibilitar o convívio harmônico no ambiente. Assim, as paisagens são constituídas pela combinação de elementos que podem ser relacionados à vegetação, rios, lagos, montanhas ou até mesmo construções (FONTES, 2012). Desta forma, os fatores físicos e biológicos são determinantes nas características da paisagem.

As paisagens naturais são estudadas e analisadas por diferentes áreas do conhecimento. Segundo Biondi & Leal (2002), a paisagem é um componente relevante em unidades de conservação, principalmente quando sua dinâmica está vinculada a atitudes oriundas da administração local e ao comportamento de seus visitantes.

Pires (1993) cita que conforme o tipo de conhecimento, pode-se estudar as paisagens de acordo com a qualidade visual (ou aspectos visuais), a qualidade ecológica (valores do ecossistema e da natureza) e a qualidade cultural (valores culturais). Trabalhos que apresentam informações sobre as paisagens podem ser úteis para aplicações de políticas públicas de planejamento e gestão da área. Portanto, conhecer os elementos da paisagem é essencial para caracterizar sua estrutura e para identificar seus padrões (VALENTE, 2001).

Dentre as paisagens brasileiras, as serras sempre instigaram os pesquisadores por apresentar, em muitas ocasiões, uma maior variedade de ambientes e de seres vivos que é encontrada em ambientes vizinhos e de relevo mais regular (MOCOCHINSKI, 2006). Estudos sobre análises das paisagens ao longo de serras mostram-se promissores, pois devido a sua estatura, possibilita ampla visada, e assim, maior compreensão e clareza a respeito da mesma.

Neste contexto, o presente trabalho estudou a paisagem da Área de Proteção Ambiental (APA) Cachoeira das Andorinhas, no município de Ouro Preto, MG, através de observação direta *in loco*, de imagens de satélite e de fotografias, ao longo da principal via de acesso, como forma de incentivar, dar notoriedade e atratividade a alta qualidade visual das paisagens na referida APA.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas foi criada pelo Decreto nº 30.264, de 16 de outubro de 1989, com alteração de dispositivos pelo Decreto Estadual nº 42.912, de 26 de setembro de 2002. A área da APA é de 18.700 ha, abrangendo todo o Distrito de São Bartolomeu, e se constitui em patrimônio de reconhecido valor histórico, cultural, paisagístico, turístico e de rara beleza cênica. Para Scalco & Gontijo (2011), a criação da APA ocorreu devido à necessidade de preservar as nascentes do Rio das Velhas, considerado importante manancial e que contribui para a captação de água do sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

O local de estudo está inserido no Bioma Mata Atlântica com dominância fitofisionômica da floresta estacional semidecidual, além de campo limpo, sujo e rupestre (SCOLFORO & CARVALHO, 2006). A APA Cachoeira das Andorinhas é classificada, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, como unidade de uso sustentável. Contudo, nas áreas adjacentes encontram-se atividades antrópicas com grande ameaça à sua proteção. Dentre as ameaças destacam-se os constantes incêndios florestais, a intensa exploração agropecuária utilizando baixo nível tecnológico e a exploração mineral, praticada por grandes mineradoras (REZENDE et al., 2011).

A região possui um alto grau de conservação das florestas, resultando na presença de grandes fragmentos (SILVA et al., 2015). Dentro da APA Cachoeira das Andorinhas existem áreas protegidas segundo o SNUC, como o Parque Cachoeira das Andorinhas, a Fazenda da Brígida e parte da Reserva Particular do Patrimônio Natural Capanema. Nas divisas da APA encontra-se, ainda, a Floresta Estadual Uaimii, que atualmente apresenta vegetação densa.

Avaliação da Paisagem

A avaliação da paisagem da APA Cachoeira das Andorinhas foi realizada pelo método direto, baseando-se nos trabalhos de Gonzaga et al. (2004) e Gomide et al. (2010), os quais consideraram que os aspectos qualitativos de uma paisagem podem ser avaliados através das características estéticas visíveis. Para melhorar o entendimento da paisagem da APA Cachoeira das Andorinhas, analisou-se imagens de satélite da RapidEye AG, que possui uma constelação com cinco microssatélites, cujo imageamento ocorreu em 2009. Além disso foram realizadas visitas *in loco* no mesmo ano, onde efetuou-se levantamento fotográfico ao longo do caminho entre a sede de Ouro Preto e o Distrito de

São Bartolomeu, prosseguindo um pouco além dos limites da APA Cachoeira das Andorinhas.

A avaliação limitou-se ao interior da APA, sendo realizada a visada da paisagem a partir de três pontos de observação, juntamente com a trajetória percorrida (Figura 1). A escolha dos pontos teve como premissa a trajetória de alta circulação da população no local de estudos, além da representatividade para observação das paisagens da APA. As variáveis da paisagem local analisadas basearam-se na presença da vegetação, na conservação do solo, no relevo, nas ações antrópicas impactantes, na singularidade e atratividade das áreas.

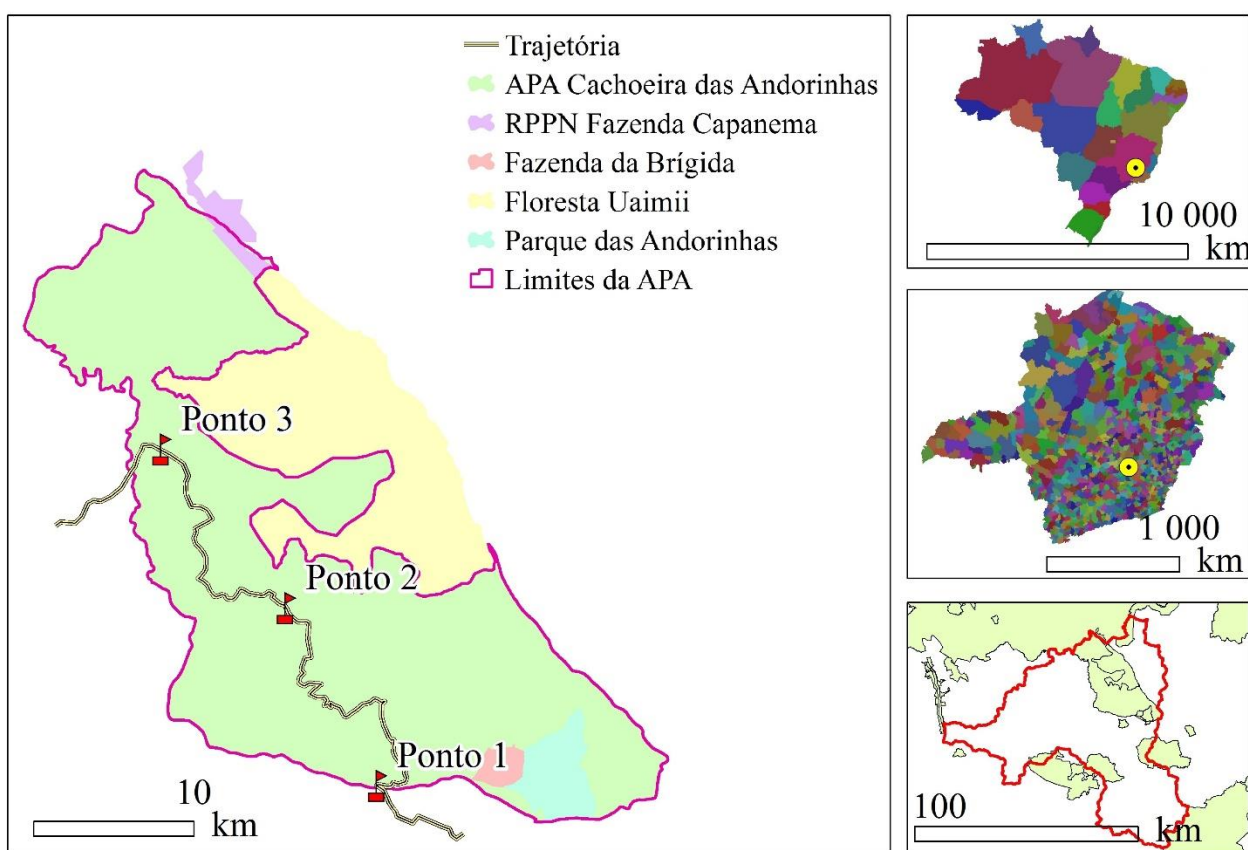


Figura 1 – Trajetória e pontos utilizados no estudo da paisagem na APA Cachoeira das Andorinhas no município de Ouro Preto, MG.

A análise da vegetação trabalhou a predominância dos elementos mais expressivos na paisagem, levando em consideração as áreas antrópicas, a vegetação alterada ou conservada. A conservação do solo foi avaliada segundo os padrões de presença de erosão ou aterros, em locais compreendidos pela

falta da cobertura vegetal, determinando baixa qualidade da paisagem. A descrição do relevo, variou de levemente ondulado à acidentado, relacionando-o às atividades praticadas. A ação antrópica foi avaliada segundo a presença de infraestruturas, construções históricas ou não, poluição ambiental e visual e vegetação exótica. A singularidade e a atratividade foram relacionadas à intensidade com a qual os elementos naturais chamaram a atenção do observador, podendo ser de grande beleza cênica, lugar comum (simples) ou ainda desprovido de atratividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos pontos de observação (Figura 1), constatou-se à *in loco*, na visão geral, que o ponto 1 está no alto da serra, de onde pode-se observar a área natural bem conservada com florestas; no ponto 2, tem-se o distrito de São Bartolomeu, onde ocorrem atividades antrópicas, porém, com presença de pouco ou quase nenhum impacto ambiental; no ponto 3, as atividades antrópicas mais expressivas encontram-se ligadas às pastagens, e deram início ao surgimento de áreas com processos erosivos visíveis.

No primeiro ponto (Figura 2), situado sobre a serra, observa-se uma floresta com características de grande conservação (mata fechada), onde, conseqüentemente, o solo apresenta-se em bom estado de conservação, como resultado do baixo uso de práticas silviculturais ou agropecuárias. A área é pouca antropizada, resultante do relevo acidentado, que a torna de difícil acesso, consolidando uma paisagem de alta atratividade. A visão desta paisagem observada em direção ao horizonte da APA, pode ser interpretada como uma imagem pictórica poética, que guarda relações com arquétipos adormecidos no inconsciente das pessoas (SOUSA, 2011). Na seqüência da observação, a vegetação torna-se predominantemente campestre, na medida em que há o aumento da altitude, ocasiona o aparecimento de espécies endêmicas relacionadas à presença de campos rupestres (SAFFORD, 1999).

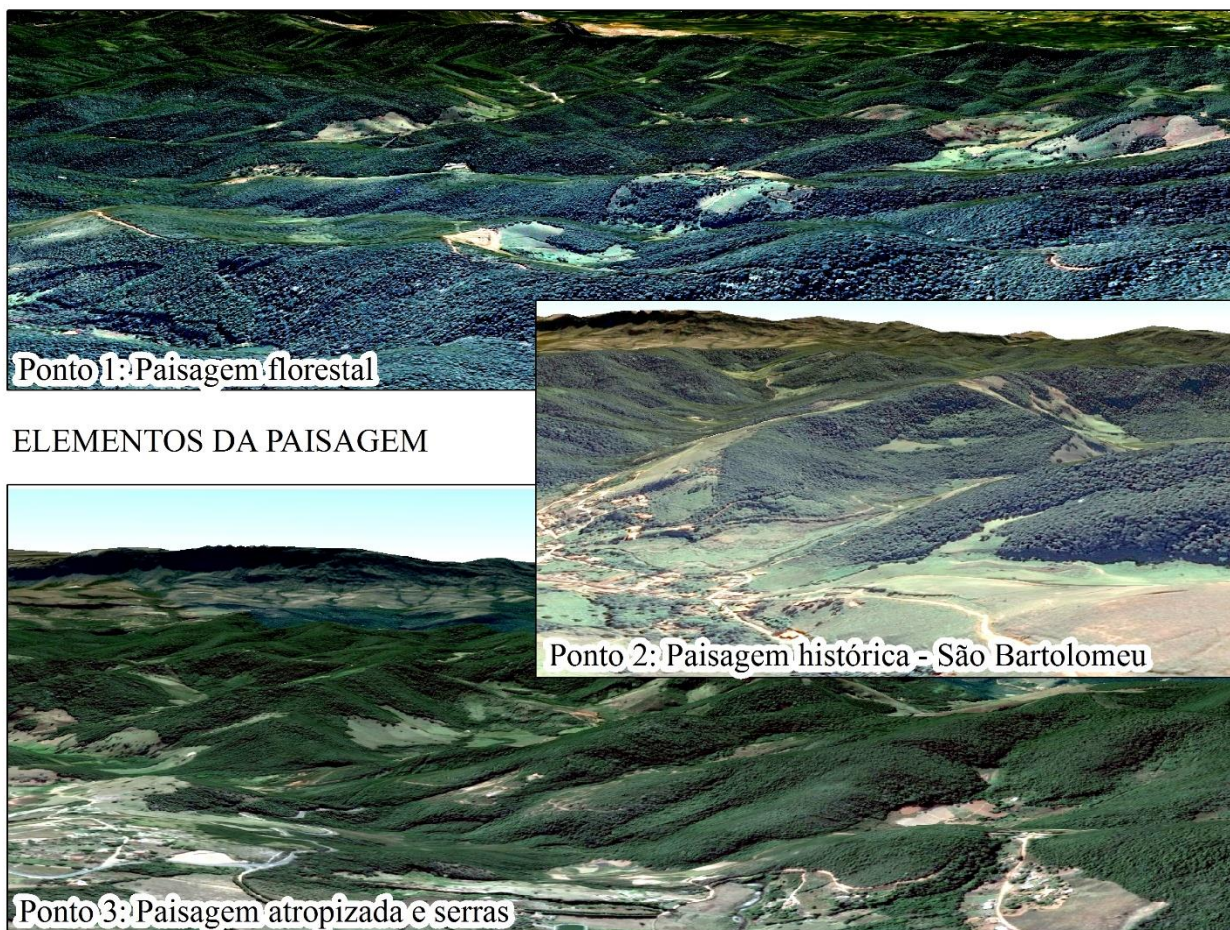


Figura 2 – Visualização dos principais elementos presentes em cada ponto amostrado na APA Cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto, MG.

Para Pires (2005) a vegetação remanescente de formações originais com pouca ou nenhuma alteração, representa o mais alto grau de equilíbrio ecológico do ambiente, merecendo ser valorizado pelo seu aspecto de naturalidade. No caso destas florestas vistas a partir do ponto 1, que inclui a Floresta do Uaimii nos limites da APA, onde se encontram há muitas décadas em regeneração, atualmente apresentam estrutura de vegetação arbórea densa. As formações vegetais destacam características que conferem às regiões, especificidades no conjunto das paisagens onde estão inseridas (ANDRADE, 2002). A naturalidade e a diversidade destacam-se como dois indicadores importantes para a qualidade visual da paisagem, representada por elementos naturais (SOARES et al., 2013), os quais devido à crescente urbanização estão ameaçados. Entretanto, nesta região existem apenas fazendas, cujos elementos constituintes da paisagem não apresentam grandes problemas ambientais visíveis.

O segundo ponto (Figura 2) que compreende o distrito de São Bartolomeu, permite observar as florestas do ponto 1; em contraposição, quando o olhar volta-se para a cidade histórica, tem-se o sentimento de retorno ao passado valorizado pelo patrimônio histórico, quando se visualiza as construções restauradas do distrito. Neste ponto, a vegetação predominante é de campo natural, com a presença de fragmentos florestais e a proximidade visual da Floresta do Uaimii. Neste ambiente já podem ser observadas ação antrópica mais intensa. Contudo, ainda é possível considerá-lo um mosaico de vegetação e elementos antrópicos preservados, tendo a sua atratividade destacada pelo relevo ondulado, no qual a conservação do solo e o uso racional dos elementos que constituem a paisagem encontram-se em bom estado.

No local do estudo, APA Cachoeira das Andorinhas, tem-se grande controle da interferência na urbanização. Atualmente, a estrada entre os distritos de São Bartolomeu e Cachoeira do Campo foi pavimentada, possibilitando a alteração do perfil dos turistas devido à facilidade de acesso. Para minimizar os impactos decorrentes do aumento da movimentação de pessoas no local, faz-se necessário alguma intervenção no sentido de dar suporte ao novo fluxo, evitando degradações do patrimônio histórico, além de problemas ambientais.

O terceiro ponto, ainda destacado na Figura 2, situa-se próximo dos limites da APA Cachoeira das Andorinhas, no caminho em direção ao distrito de Glaura. Neste local o relevo é ondulado, com destaque para as pastagens. O solo encontra-se em processo erosivo visível, e há predominância de elementos antrópicos. Contudo, deste local avista-se a serra da APA, muito apreciada pelos observadores, ou seja, a singularidade do local ainda é considerada agradável. Segundo Silva (1999), as características básicas da paisagem são determinadas, a priori, pelos seus fatores físicos. Nesse contexto a ação humana será construída tendo como base o suporte fisiográfico, a partir do qual pode-se alterar as características iniciais do local.

Mesmo que ações antrópicas possam ser observadas em algumas regiões, a singularidade da paisagem pode ser mantida em decorrência da sua beleza e exuberância. Para Sagueiro (2001), a ação humana é considerada fator decisivo de transformação e vários autores reconhecem que as paisagens verdadeiramente naturais não mais existem. Soares et al. (2013) consideram que dentre os componentes utilizados no indicador de diversidade, a atividade antrópica é o fator que possui menor influência nas paisagens. Na região em estudos, esta premissa foi observada, considerando que as atividades encontradas ao longo da paisagem (pastagem, silvicultura, urbanizações e ausência de mineração), não descaracterizam a harmonia predominante da região.

De modo geral, as paisagens visualizadas a partir do alto das serras proporcionam agradabilidade ao observador, e para o presente estudo, tal fato foi essencial para que se alcance os resultados esperados. A alta qualidade visual das paisagens ocorre devido à existência do ambiente em equilíbrio, associado à singularidade de alguns elementos naturais e paisagísticos, além da pouca magnitude dos agentes impactantes (SOARES et al., 2013).

Na APA é possível encontrar uma vegetação natural de florestas e de campos, com destaque para a visão das serras da APA Cachoeira das Andorinhas e da Floresta do Uaimii, que estão associadas as paisagens antrópicas compostas por plantações de eucalipto, pastagens e construções urbanas. Apesar das atividades econômicas, o local possui grande atratividade. É importante destacar a forma harmônica que pode ser vista entre os diferentes elementos paisagísticos. A sensação de volta ao passado é proporcionada pelo distrito de São Bartolomeu, que pode ser destacado como local de interesse para os observadores.

CONCLUSÕES

O topo da serra mostrou-se o local mais adequado para o levantamento conduzido nesse trabalho, na medida em que possibilitou ampla visão da paisagem. Constatou-se que todas as paisagens vistas do trajeto escolhido, podem ser consideradas agradáveis, constituindo-se como pontos de interesse aos observadores em atividade de turismo. Os pontos próximos às florestas foram considerados aqueles que possuem as paisagens de maior beleza, devido a sua vegetação exuberante, recobrando o relevo acidentado. A visão sobre as paisagens antrópicas também apresentou beleza cênica, comprovando que é possível interferir no ambiente e conservar estruturas funcionais e estéticas importantes.

Os resultados comprovaram a alta qualidade visual das paisagens da APA das andorinhas, associada, principalmente, à naturalidade e à singularidade do local, representadas pelos elementos paisagísticos. Sugere-se maior atenção dos gestores e dos indivíduos que participam das transformações locais, atenção que proporciona maior envolvimento da população nos projetos que serão implantados na região, em especial devido às novas realidades que surgirão com a pavimentação da estrada de acesso ao Distrito de São Bartolomeu.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas; ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas; à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais na regional de Ouro Preto e aos amigos que ajudaram na coleta de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, S. M. de. *O patrimônio histórico e arqueológico da Serra da Mesa: a construção de uma nova paisagem*. 2002. 251 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BIONDI, D. e LEAL, C.T. *Análise da capacidade paisagística do Parque Estadual de Vila Velha, PR*. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, III, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza/Associação Caatinga, 2002. p. 359-367.
- FONTES, L. M. G. *Análise cênica da paisagem: conceitos, metodologias de aplicação, cenário brasileiro e importância para a conservação*. 2012. 39 p. Dissertação (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.
- GOMIDE, L. R.; COSTA, E. R. O.; CORRAZZA, A. P.; BIONDI, D. *Avaliação paisagística de um trecho da rodovia PR-340, Antonina, Paraná, Brasil*. Floresta, Curitiba, PR, v. 40, n. 4, p. 701-710, out./dez. 2010.
- GONZAGA, C. A. M.; WANDEMBRUCK, A.; SEGER, C. D.; BIONDI, D. *Análise paisagística da trilha recreativa do Parque Municipal do Passaúna, Curitiba, PR*. Cadernos de Biodiversidade, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 66-73, 2004.
- MOCOCHINSKI, A. Y. *Campos de altitude na Serra do Mar paranaense: aspectos florísticos e estruturais*. 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- PEREIRA, J. A. A.; BORGES, L. A. C.; BARBOSA, A. C. M.; BOREM, R. A. T. *Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais com estudo de caso*. 1. Ed. Lavras: Universidade Federal de

- Lavras, 2014. 188 p.
- PIRES, P. dos S. *A análise de indicadores da qualidade visual como etapa da caracterização de paisagens turísticas: uma aplicação no distrito-sede de Porto Belo-SC*. Turismo: Visão e Ação, v. 7, n. 3, p. 417-426, 2005.
- PIRES, P. dos S. *Avaliação da qualidade visual da paisagem na região carbonífera de Criciúma – SC*. 1993. 96p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.
- RAYMOND, R.; LUGINBÜHL, Y.; SEGUIN, J. F.; CEDELLE, Q. *Les Atlas de paysages : Méthode pour l'identification, la caractérisation et la qualification des paysages*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. République Française, 2015. 115 p.
- REZENDE, R. A.; PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA, F. G. *Análise temporal da flora nativa no entorno de unidades de conservação – APA Cachoeira das Andorinhas e Floe Uaimii, Ouro Preto, MG*. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 435-443, 2011.
- SAFFORD, H. D. *Brazilian Páramos I: An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude*. Journal of Biogeography, v. 26, p. 693-712, 1999.
- SALGUEIRO, T. B. *Paisagem e geografia*. Revista Finisterra, ano XXXVI, v. 72, p. 37-53, Lisboa, 2001.
- SCALCO, R. F.; GONTIJO, B. M. *Paradoxos e complexidade na gestão do mosaico de unidades de conservação da Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas – Ouro Preto/MG*. GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, SP, n. 30, p. 90-106, 2011.
- SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. *Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.
- SILVA, C. P. da. *Percepção e Avaliação da Paisagem: Evolução de métodos e técnicas*. GeoINova, Lisboa, PT, n. 0, p. 116-132. 1999.
- SILVA, R. A.; PEREIRA, J. A. A.; BARROS, D. A. de.; BORGES, L. A. C. ; TEIXEIRA, M. D.; ACERBI JUNIOR, F. W. *Avaliação da cobertura florestal na paisagem de Mata Atlântica no ano de 2010, na região de Ouro Preto – MG*. Cerne, Lavras, MG, v. 21, n. 2, p. 301-309, 2015.
- SILVA, R. R. de S.; BIONDI, D.; YAMAMURA, M.; SILVA, D. A. T. da. *Avaliação da qualidade e diversidade da paisagem do Parque São Lourenço para fins recreativos e turísticos*. REVSBAU, Piracicaba, SP, v. 7, n. 4, p. 53-68, 2012.
- SOARES, I. A.; MEDEIROS, C. S. C. de; SALES FILHO, A. *Análise de paisagens turísticas da praia*

de Jenipabu (RN) com a utilização de indicadores de qualidade visual: uma contribuição para o turismo sustentável. Caminhos de Geografia, Uberlândia, MG, v. 14, n. 45, p. 110-124, 2013.

SOUSA, A. N de. *Paisagens litorâneas urbanas: novas perspectivas de análise. Mercator - Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, CE, v. 10, n. 21, p. 91-102, jan./abr. 2011.*

VALENTE, R. de O. A. *Análise da estrutura da paisagem na bacia do rio Corumbataí, SP. 2001. 143 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.*

ESTRATÉGIAS PARA O RESTABELECIMENTO DA BIODIVERSIDADE, FUNÇÃO ECOLÓGICA E ESTRUTURA DO SOLO EM ÁREAS DE MINERAÇÃO DE CALCÁRIO

NOGUEIRA, Cláudia de Oliveira Gonçalves, Docente do Centro Universitário de Formiga- UNIFOR-MG, Doutoranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, claudiaogn@gmail.com; COSTA JÚNIOR, José Edimar Vieira, Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, jevcjunior@gmail.com; BORGES, Luis Antônio Coimbra, , professor adjunto do Departamento de Ciências Florestais. Universidade Federal de Lavras, UFLA Minas Gerais, luis.borges@dcf.ufla.br

RESUMO

A constituição Federal Brasileira diz em seu artigo 225 que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. A recuperação de áreas degradadas encontra suporte também em normas infraconstitucionais e o tema constitui um dos pilares da Política Nacional do Meio Ambiente. Rochas calcárias são importantes como recursos minerais e se prestam para vários usos. Além disso, são importantes aquíferos subterrâneos. A mineração é a base da cadeia produtiva, fornecedora de matéria-prima para o processo de transformação de recursos minerais até os produtos industrializados e, as demandas por serviços e infraestrutura requerem a implantação de indústrias de transformação. A problemática da ocupação e exploração de áreas de carste, é primordial para se ordenar adequadamente o uso e a exploração do solo e subsolo. Entretanto nessas áreas, tais ações parecem desconsiderar as características físicas do ambiente cárstico no uso da terra, como potencialidade e riscos geotécnicos característicos desta paisagem. O Plano de Desativação de Minas - PAFEM, tem como objetivo garantir a implantação de medidas adequadas na reabilitação das áreas alteradas e degradadas pela atividade de exploração do mineral de modo a retorná-las às condições desejáveis e necessárias à implantação de um uso pós-mineração adequado. Este estudo sugere alguns procedimentos a serem tomados na ocasião do descomissionamento e execução do plano de recuperação de áreas mineradas - PRAD.

Palavras-chaves: Mineração. Carste. Calcário. Conservação do solo.

ABSTRACT

The Brazilian Constitution asserts, in Article 225, that everyone is entitled to an ecologically balanced environment and of common use and essential to a healthy quality of life, imposing on public power and society the duty to defend and preserve it for present and future generations. The land reclamation also finds support in infra-constitutional norms and the theme is one of the pillars of the National Environmental Policy. Limestone are important as mineral resources and are suitable for various uses. Furthermore, it is important subterranean aquifers. Mining is the basis of the production chain, a supplier of raw material for the process of transformation of mineral resources to the industrialized products and the demands for services and infrastructure require the establishment of processing industries. The issue of occupation and exploitation of karst areas is essential to properly order the use and exploitation of the soil and subsoil. However in these areas, such actions seem disregard the physical characteristics of karst environment in land use, such as potential risks and geotechnical characteristic of this landscape. The Plan of Mining Decommissioning (PAFEM in Portuguese), aims to ensure the implementation of appropriate measures in the rehabilitation of altered and degraded areas for the exploitation activity of the mineral in order to return them to the conditions desirable and necessary for the implementation of a post-mining appropriate use. This study suggests some actions to be taken at the time of decommissioning and execution of recovery plan of mined areas (PRAD, in portuguese).

Keywords: Mining. Karst. Limestone. Soil Conservation

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, como forma de sobrevivência, a extração mineral faz parte das atividades humanas, posteriormente, essas atividades tornaram-se impulsora na evolução da humanidade, sendo fonte produtora de bens sociais e industriais (FERREIRA e FERREIRA, 2008)

De acordo com Silva et al., 2010 a mineração é a base da cadeia produtiva, fornecedora de matéria-prima para o processo de transformação de recursos minerais até os produtos industrializados e, na medida em que as cidades crescem, as demandas por serviços, infraestrutura requerem a implantação de indústrias de transformação.

No Brasil, a mineração faz parte da ocupação territorial e da história do país. A partir da década de 1960, foi um dos setores econômicos escolhidos como estratégicos para alavancar e dinamizar o crescimento do país.

Minas Gerais é o Estado responsável por quase 50% de toda a produção mineral brasileira, conservando, ao longo de séculos, uma posição de destaque, cujas origens remontam à extração aurífera e diamantífera iniciada em fins do século XVII.

Entretanto, em função da demanda por produtos industrializados, o resultado deste processo foi e tem sido uma das mais importantes modificações no meio ambiente. (BACCI, et al., 2006; BORGES, et al, 2009).

A constituição Federal Brasileira no Art. 225, confere a todos os brasileiros o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Nela está estabelecido que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente.

A recuperação de áreas degradadas, qualquer que seja o estado de degradação, encontra suporte também em normas infraconstitucionais e, há duas décadas, o tema constitui um dos pilares da Lei Federal de nº 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA.

Os efeitos da mineração não são de larga escala, isto é, não representam grande parcela em extensão, porém perduram e um longo e amplo trabalho é necessário para minimiza-los (ENRÍQUEZ, et al, 2008).

A exploração de calcário torna-se importante para atender a diversas demandas, tais quais: fabricação de cimento, cal, corretivo de solo, dentre outros. Contudo, essas rochas são importantes aquíferos subterrâneos, que se dissolve com facilidade pela água das chuvas.

Essas reservas de água subterrânea são imprescindíveis para a subsistência das populações que vivem sobre o relevo cárstico, segundo estimativas 25% da população mundial depende da água subterrânea dessas regiões. Essas áreas são verdadeiros museus da história da vida Terrestre, por proteger em suas sombrias reentrâncias pinturas rupestres, vestígios arqueológicos e fosseis, reforçando sua importância cultural e científica.

A problemática da ocupação e exploração de áreas de carste, é primordial para se ordenar adequadamente o uso e a exploração do solo e subsolo. Entretanto nessas áreas, tais ações parecem desconsiderar as características físicas do ambiente cárstico no uso da terra.

Estudos espeleológicos da Região Carstica de região centro oeste do Estado de Minas Gerais, relatam que as singularidades cênicas e especificidades da geomorfologia da região, entre elas o patrimônio espeleológico, encontram-se altamente vulneráveis a degradação e até mesmo a extinção, principalmente devido à falta de conhecimentos específicos que permitam ressaltar a importância de tal acervo no contexto nacional. A presença constante e mais incisiva de órgãos ambientais poderá contribuir para a reversão deste quadro. (VESTENA et al., 2002; TEIXEIRA e DIAS, 2003).

CARACTERIZAÇÃO DAS JAZIDAS DE CALCÁRIO

O principal constituinte mineralógico do calcário é a calcita (CaCO_3), podendo conter menores quantidades de carbonato de magnésio, sílica, argila e outros minerais. O calcário é encontrado extensivamente em todos os continentes, e é extraído de pedreiras (SAMPAIO e ALMEIDA, 20--). Representa aproximadamente 15% de todas as rochas sedimentares. Há também os depósitos de calcário precipitado diretamente de águas com elevados teores de sais minerais. As reservas de calcário, ou rochas carbonatadas, são praticamente intermináveis, porém a sua ocorrência com elevada pureza corresponde a menos de 10% das reservas de carbonatos lavradas em todo mundo. (FREAS, HAYDEN e PYOR, 2006).

MÉTODO DE LAVRA E IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO

O método de lavra utilizado na exploração das substâncias minerais é um dos principais fatores determinantes do nível de impacto ao ambiente, tendo grande influência na natureza e na extensão do impacto ambiental. A mineração de calcário é a lavra a céu aberto, nas chamadas pedreiras. Por esses aspectos, além da necessidade frequente de escavações vultosas para a retirada do bem mineral, que resultam em grandes volumes de rejeito, é que se vincula esse modelo de mineração a impactos negativos significativos para o meio ambiente. (TEIXEIRA e DIAS, 2003; SAMPAIO e ALMEIDA, 20--)

É recente e ainda controversa a incorporação do meio ambiente ao processo de decisão empresarial. A relação entre empresas e o meio ambiente passou por uma trajetória que abarca desde os comportamentos reativos, nos quais o meio ambiente é visto apenas na sua dimensão física, até decisões de encará-lo como uma variável estratégica, parte do diferencial competitivo das empresas. (FERNANDES, et al., 2009).

A atividade minerária, invariavelmente implica na supressão de vegetação ou acaba por dificultar ou mesmo impedir sua regeneração. Em muitas situações, o solo superficial, onde pode ser observada maior fertilidade, é também removido, expondo os solos remanescentes a processos erosivos podendo acarretar em assoreamento dos corpos d'água do entorno. Pode ser observada também, alteração no regime hidrológico, quando se faz uso desses recursos na lavra e no beneficiamento, além de causar o rebaixamento do lençol freático, contaminação das águas superficiais e subterrâneas. (BACCI, 2006; MORAES, 2007; ALBUQUERQUE et al., 2011).

Os processos de mineração tendem a alterar radicalmente os solos, bem como o ambiente onde ocorrem e o seu entorno. (ALBUQUERQUE et al., 2011). A mineração a céu aberto provoca sérios impactos ambientais através da remoção do solo e da cobertura vegetal, além da diminuição das comunidades de organismos do solo (ZEPPELINI et al., 2009). Junto com o surgimento das minerações começam também as dificuldades de convivência da empresa e da população circunvizinha à área minerada. (FABRI, et al, 2012). Apesar da geração de empregos e do crescimento econômico, a sociedade vem se questionando sobre a responsabilidade socioambiental da atividade mineral, levantando dúvidas sobre o retorno que a mineração traz para as comunidades que abrigam seus empreendimentos. (FERNANDES et al, 2009).

O funcionamento dos processos de preparo da área para lavra e exploração mineral bem como suas peculiaridades são:

-Na fase de implantação na etapa de construção das vias de acesso as ações são: 1) construção de dispositivos para drenagem, com modificação da drenagem natural e erosões; 2) retirada da vegetação/decapeamento, com perda de espécies da fauna e da flora; 3) formação de cortes, aterros e pavimentos com ruídos, poeiras, erosões, perda do patrimônio cárstico, arqueológico e paleontológico - Na etapa de preparação do terreno para áreas de apoio e lavra, as ações são: 1) a retirada de vegetação/decapeamento com perda de bioma e modificação da paisagem; 2) acumulação do solo com possibilidade de erosão; 3) cortes e aterros com perda da paisagem, de patrimônio cárstico, arqueológico e paleontológico.-Na etapa de construção e funcionamento da infraestrutura, ainda na fase

de implantação as ações são: 1) funcionamento do pátio de estacionamento e manutenção com geração de efluentes sanitários e lixo, geração de óleos e graxas, perda da qualidade cênica natural; 2) construção de barramentos/diques filtrantes com modificação da drenagem natural e erosões, na fase de implantação e desenvolvimento.-Na fase de produção, na etapa de operação e avanço da lavra, as ações são: 1) retirada da vegetação com perda de bioma, perda de paisagem, e erosão nas fases de implantação e desenvolvimento; 2) abertura de frente de lavra com ruídos e poeira/erosão na fase de implantação e desenvolvimento; 3) remoção da rocha/exploração de pedreira com riscos da detonação, gases, vibração, acidentes de trabalho nas fase de desenvolvimento; 4) formação de depósitos de estéril com focos de erosão e perda da paisagem na fase de desenvolvimento; 5) formação de depósitos de produto comercializável com erosões e poeira na fase de desenvolvimento; 6) tráfego de veículos e máquinas com geração de poeiras e gases, acidentes de trabalho nas fases de implantação e desenvolvimento; -Na etapa do transporte, nas ações de abastecimento e manutenção dos veículos e máquinas, poderá haver geração de óleos e graxas; -Na etapa de produção as ações de geração de impostos, empregos e serviços. Todos estes impactos podem ser caracterizados de acordo com a qualidade, reversibilidade, localização, duração e dimensão. (INSTRUTEC, 2003).

Controles ambientais aplicáveis: métodos e técnicas de implantação de programas de recuperação de áreas mineradas – PRAD

O Plano de Desativação de Minas - PAFEM, tem como objetivo garantir a implantação de medidas adequadas na reabilitação das áreas alteradas e degradadas pela atividade de exploração do minério, de modo a retorná-las às condições desejáveis e necessárias à implantação de um uso pós-mineração adequado.

Neste plano, deve-se também avaliar o efeito do passivo ambiental deixado pela atividade, e buscar a melhor forma de tentar controlá-lo, dando condições de melhorar o uso do solo na área, controlar erosão, permitindo um retorno a um ambiente mais equilibrado e menos destituído de suas características preliminares. A este aspecto deve-se a elaboração deste plano de recuperação de área degradada. Sánchez (1998), relata que nos EUA, as diretrizes de contabilidade exigem que nos balanços anuais das empresas, sejam divulgados os montantes a serem gastos nos passivos ambientais. Há uma cultura de reconhecimento dos custos de fechamento de algumas atividades, havendo assim a possibilidade de que tais custos sejam considerados na análise de viabilidade econômica de novos investimentos.

Após paralisação das atividades, cavas abertas devem ser preenchidas com material estéril que se encontra depositados em pilhas na área de lavra. Após fechamento das cavas, deve-se proceder com adequação topográfica do local com relação aos desníveis provocados pela atividade. Assim, busca-se a terraplanagem da área e sua conformação geotécnica.

Após amenizado estes desníveis deve-se proceder a colocação da camada superficial de solo que aqui surge como um fator limitante. Podendo esta ser buscada em áreas e empréstimo, que devem ser depois cobertas com vegetação, diminuindo a erosão nestas áreas. Alternativa seria separar a maior porção de material terroso das pilhas de estéril e utilizá-lo incorporado a material orgânico, mas este material pode ser insuficiente para tal atividade. Com a camada superficial já disposta, deve-se proceder com a descompactação do solo, com operações de subsolagem, escarificação, aragem e gradagem. Medidas de controle da erosão devem ser tomadas, como: confecção de curvas de nível para o plantio, confecção de bacias de decantação e cobertura de áreas expostas, como taludes, bermas, entre outras, onde não se dará o plantio de espécies arbóreas. Recomenda-se a hidrossemeadura nestas áreas.

A revegetação deve ser realizada após adequação topográfica e preparo de solo, com utilização de espécies convenientes às condições do local e pré-existentes. Após o plantio deve-se fazer a manutenção, em caso de replantio necessário ou adubações de cobertura e posteriores.

O monitoramento deverá ser realizado periodicamente, num intervalo de tempo em função da taxa de recuperação ou quando se fizerem necessárias, devendo-se buscar parâmetros que indiquem que a área está se transformando e buscando um equilíbrio, passando pelos estágios sucessionais, quando há retorno de fauna, condições desta se reproduzir, formação de serrapilheira, retorno da microbiota, entre outros fatores.

Todas as atividades descritas acima estão melhores descritas nos itens que se seguem: a conformação topográfica, deve ser realizado na área de influência direta (AID), frente de lavra, sendo também, sentido em toda a área de influência indireta (AII), região de entorno. É uma operação realizada após o término da mineração de uma área, tendo como objetivo, devolver uma composição estética harmoniosa e agradável para a percepção humana, ou seja, recuperar a topografia e a paisagem original desfiguradas pelas atividades minerárias. São obras de terraplanagem onde pretende se aproximar ao máximo da conformação original. Para se evitar a erosão estas obras visam dar estabilidade ao solo e aos taludes, restaurar aspectos paisagísticos e estéticos e o uso do solo pré-definido. A recomposição paisagística tem o mesmo objetivo da recomposição topográfica. (WILLIAMS *et al.*, 1990).

No plano de reabilitação de áreas mineradas, há fatores limitantes, como: existência da atividade de lavra sem prévio planejamento da recuperação (anterior à Constituição de 1988). Não sendo tomadas medidas como: armazenamento da camada superficial do solo, estudos faunísticos e fitossociológicos na região, abrangendo o que realmente existia ali, planejamento da atividade de lavra visando menor impacto na área, pré-mineração.

Alguns procedimentos devem ser tomados na ocasião do descomissionamento e execução do plano de recuperação, sendo que, em virtude de não ser realizado a curto prazo, podem surgir pesquisas e novas alternativas que alterem um ou outro método, tornando-o mais eficaz. Sendo assim, o empreendedor deve ter em mente que o equilíbrio do ambiente, cuidados adequados com o solo, bem como cobertura da vegetação devem ser buscados, de forma mais otimizada possível.

É importante ressaltar que a modificação evidente - a erosão - é resultado de maiores modificações estruturais, cujos fatores são diversos: compactação durante o desmatamento e extração de calcário, passagem de caminhões pesados, modificações totais das atividades biológicas (perdas das camadas de solo e de matéria orgânica e microbiota) e ressecamentos extremos durante as estações mais secas. Isto altera a porosidade do solo, acarretando em novos arrastamentos de matéria, lixiviação, acelerando a erosão.

Medidas de drenagem da área lavrada são medidas que buscam minimizar que águas superficiais pluviométricas e de mananciais entrem em contato com a mina e, posteriormente, contaminem os cursos d'água (dolinas, neste caso, devido à inexistência de cursos d'água) e terras baixas durante operações de lavra. Buscam também evitar assoreamento e processos erosivos, como neste caso, em que serão construídas previamente à revegetação da área, impedindo que a camada superficial seja perdida.

As estratégias mais usuais em controle de erosão envolvem medidas de implantação e otimização da cobertura vegetal sobre substratos, aumentando a capacidade de infiltração de água no substrato e controle do escoamento superficial da água que não sofre infiltração. Sugere-se que sejam implantadas medidas, como:

- Construção de canaletas, calhas, bacias de sedimentação, tubulações e bueiros, evitando que enxurradas de áreas mais altas atinjam áreas mais baixas, principalmente quando perturbadas;

- Taludes, que permaneçam na área após a recomposição topográfica, ou decorrente de operações de retaludamento, devem ser revegetados quando estiverem em relevo mais acidentados e susceptíveis a erosão;

-Operações de preparo do solo como subsolagem, aração, gradagem, escarificação, construção de terraços e curvas de níveis para que a revegetação e a cobertura do solo possam auxiliar no controle da drenagem. A construção de terraços ou banquetes e curvas de níveis auxiliam na minimização de transporte de sedimentos, bem como barreiras para controle de sedimentação.

-Proteção do solo com matéria orgânica e cobertura morta. Estabelecimento de uma camada herbácea de rápido crescimento, por exemplo, com utilização da hidrossemeadura- aplicação de sementes e matéria orgânica sobre taludes por meio de jatos de água, caso haja disponibilidade de capital ou até mesmo semeadura direta manual. Plantio de espécies arbóreas acompanhando curvas de nível. Os carreamentos por precipitação nas vias de acesso, no pátio de lavra, e em fluxos direcionados para grandes fraturas e dolinas devem ser controlados

-Cuidados nos bordos das cavas, devendo estes serem sobre-elevados evitando escoamento pelos taludes quando não houver vertedouros filtrantes. Construção de diques filtrantes móveis conforme o avanço e geometria na lavra. Estes diques podem ser construídos por rochas com sobreposição de britas, funcionando assim como um filtro. Direcionamento de fluxos para bacias de decantação.

A equação universal de perdas de solo (EUPS) permite avaliar e estimar as perdas de solo por erosão laminar. A equação considera: erosividade das chuvas; erodibilidade do substrato (em função de seu aspecto físico); comprimento e declividade da rampa existente na área; cobertura do terreno e medidas conservacionistas adotadas. Quando forem extintas a atividade de mineração na área, será necessário definir valores para estes parâmetros, para que a erosão seja estimada, e avalie-se a real necessidade de medidas de controle nesta área.

Em áreas com declives menores que 20% pode-se construir terraços em camalhões, os quais, conforme o tipo de solo, devem ser locados em nível ou com baixo desnível (1 a 2%) possibilitando o escoamento das águas de chuva até o sistema de drenagem, construídos de acordo com as práticas de conservação do solo. (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990).

Um problema sério em áreas mineradas é o ençoçorocamento, quando águas em grande quantidade passam pelo mesmo sulco que se alarga e aprofunda e acaba por originar o lençol freático. Sendo ainda que, a instabilidade destas voçorocas inviabiliza o estabelecimento de uma cobertura vegetal na área degradada, deve-se primeiro disciplinar as águas que passam por estes sulcos por meio de canais ou manilhas, por exemplo, que deságue em local adequado, com posterior construção de

barreiras ou paliçadas, retaludamento de bordas, aplicação de aterros com ou sem manta geotêxtil, construção de gabiões, ou outras técnicas de geotecnia, que servirão para estabilizar essa voçoroca. A voçoroca pode ser preenchida com material terroso, cobertura morta, ou apenas revegetado. Taludes e áreas sujeitas à erosão laminar devem ser cobertos por gramíneas e leguminosas herbáceas. (RESENDE, 2009).

No que se refere diretamente à água (superficial e subterrânea) e solo, deve-se avaliar a nova disponibilidade de água superficial da região, pela drenagem da área devido aos processos de alteração do solo - descompactação, subsolagem, escarificação, cobertura vegetal. O solo, no decorrer de um PRAD, não é recuperado em sua formação original, uma vez que as perdas de sua conformação, de seus horizontes, de sua camada superficial são inevitáveis. Deve-se avaliar, no entanto, o efeito da incorporação do material orgânico ao rejeito/estéril e subsolo no pegamento e crescimento das mudas.

Avaliar se ocorrem processos erosivos na área, e como estes ocorrem, se existem áreas com solo exposto, caso existam, proceder com vegetação destas, minimizando processo erosivo; observar a evolução e presença de serrapilheira, camadas de material orgânico em formação, banco de sementes e plântulas bem como existência de microorganismos nas camadas superficiais do solo.

Em se tratando da fauna, flora e biodiversidade, acompanhar o pegamento inicial das mudas, caso necessário, proceder com o replantio, caso o índice de mortalidade destas for superior a 10%, bem como avaliar o crescimento, se há abafamento inicial das mudas por mato-competição, e em caso afirmativo, proceder com capina, roçada, ou coroamento, em função do grau de abafamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineração é um dos setores básicos e fundamental para a economia do país. Contribui de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Deve ser operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos do desenvolvimento sustentável. Todas as fases de mineração e beneficiamento do calcário envolvem atividades que provocam impactos ambientais. Dessa forma, em prol da maior efetividade no controle ambiental e da consequente melhoria da qualidade de vida, todas as medidas possíveis devem ser tomadas para que possa ser mitigado o passivo ambiental oriundo dessa prática de exploração. Em geral, as empresas de mineração já veem a necessidade de serem internalizados os custos de

recuperação ambiental e, já reconhecem como legítimas as reivindicações das comunidades, incorporando em suas práticas a responsabilidade social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; ALMEIDA, J. A.; GATIBONI, L. C.; ELTZ, F. L. F. *Atividades agrícolas de produção em solos frágeis no sul do Brasil*. Tópicos em Ciência do Solo, Viçosa, v. 7, p. 367-403, 2011.
- BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. *Aspectos principais e impactos de pedreira em área urbana*. Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v. 1, n.59, p. 47 - 54, jan./mar. 2006.
- BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. São Paulo: Ícone, 1990.356p.
- BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A.. *Evolução da legislação ambiental no Brasil*. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 2, n. 3, 2009.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Coleção das Leis de 1981. Atos do Poder Legislativo; atos legislativos do Poder Executivo; julho a setembro. Brasília, 1981. v. 5.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 1988.
- CARSALADE, F. L. *MINERAÇÃO EM MINAS GERAIS.Território e Paisagem Cultural*. I Seminário internacional de Reconversão de Territórios. 2012. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura e Urbanismo. Departamento de Projetos.
- ENRIQUEZ, M. A. *Mineração e desenvolvimento sustentável - é possível conciliar?* Revista Iberoamericana de Economia Ecológica Vol. 12: 51-66 2008
- FABRI, E. S.; NALINI JUNIOR, H .A.; LEITE, M. G. *Exploração de rochas ornamentais e meio ambiente*. Desenvolvimento e meio ambiente, v. 26, p.189-197, 2012.
- FERNANDES, F. R. C.; LIMA, M. H .M .R.; TEIXEIRA, N. S. *As grandes minas e o desenvolvimento humano das comunidades do semiárido brasileiro*. Revista Ciências Administrativas, v.15, n.1, p.105-132, 2009.

- FERREIRA, G. L. B. V. & FERREIRA, N. B. V. *Exploração minerária e a recuperação de áreas degradadas*. Âmbito Jurídico, v.11, n. 51, p. 1-4, 2008.
- FREAS, R.C.; HAYDEN, J.S.; PRYOR Jr. C.A., *Limestone and Dolomite, in Industrial Minerals and Rocks*. 7th Ed. Society for Mining, Metallurgy and Exploration. 2006.
- Instrutec (2003). *Estudo e Relatório de Impacto Ambiental- Plano de Controle Ambiental* - Empresa Cal Oeste Ltda.- Córrego Fundo. Belo Horizonte: Protocolo FEAM.
- MORAES, A. F. *Abordagem da vulnerabilidade química e risco de contaminação dos solos por metais pesados em área dos municípios de Pains, Arcos e Córrego Fundo: baseada nos constituintes dos solos retentores dos metais pesados*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2007.
- RESENDE, A. G. *Análise da aplicabilidade do plano de fechamento de mina no plano de aproveitamento econômico*. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia de Minas.
- SAMPAIO, J.A.; ALMEIDA, S.L.M. CT 2005-132-00 *Calcário e Dolomito*. cap. 15. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicação/CT2005-132-00.pdf>> Acesso em 8 jun.2015.
- SÁNCHEZ, L. E. *A Desativação de Empreendimentos Industriais: um estudo sobre o passivo ambiental*. 1998. 178p. Tese. (livre docência) Escola Politécnica. USP. São Paulo
- TEIXEIRA, P. S. D.; DIAS, M. S. *Levantamento espeleológico da região cárstica de Arcos, Pains, Dorésópolis, Córrego Fundo e Iguatama, frente às atividades degradadoras*. Anais XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia. Januária, SBE 2003.
- WLLIAMS, D. D.; BUGIN, A; REIS, J.L.B.C. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação*. Brasília: MINTER/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1990. 96p.
- PONTES J. C.; FARIAS M. S. S.; LIMA, V. L. A. *Mineração e seus reflexos socioambientais: estudo de impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos*. Revista Eletrônica Polemica. V12, n.1, jan. 2013.
- VESTENA, L. R.; KOBİYAMA, M.; SANTOS, LEONARDO J. C. *Considerações Sobre Gestão Ambiental em Áreas Carste*. RA' EGA (UFPR), v. 4, n. 6, p. 81-94, 2002.
- ZEPPELINI, D.; BELLINI, B. C.; CREÃO-DUARTE, A. J.; HERNÁNDEZ, M. I. M. *Collembola as bioindicators of restoration in mined sand dunes of Northeastern Brazil*. Biodiversity and Conservation, New York, v. 18, p. 1161-1170, 2009.

ANÁLISE DA COBERTURA PEDOLÓGICA EM TOPOSSEQUÊNCIA NA SUB-BACIA
DO CÓRREGO DO RIACHO, SERRA DE SÃO JOSÉ – CORONEL XAVIER CHAVES –
MINAS GERAIS/BRASIL

André Barbosa Ribeiro FERREIRA. Graduando em Geografia - UFSJ
andreribeirogeo@gmail.com

Arlon Cândido FERREIRA. Mestrando em Geografia - UFSJ
arloncf@gmail.com

Leonardo Cristian ROCHA. Professor Doutor do Departamento de Geografia - UFSJ
rochageo@ufsj.edu.br

Gabriel PEREIRA. Professor Doutor do Departamento de Geografia - UFSJ
pereira@ufsj.edu.br

RESUMO

Problemas ambientais relacionados aos solos vêm crescendo há algumas décadas, instigando a realização de pesquisas e a proposição de metodologias de estudo do solo com o intuito de compreender, de forma abrangente e completa, sua organização e a estrutura da cobertura pedológica. A cobertura pedológica é um conjunto estrutural de complexo que apreende transformações progressivas lateralmente e verticalmente na vertente, possuindo uma relação íntima com outros elementos da paisagem, principalmente o relevo. A compreensão evolutiva das vertentes vêm transcorrendo por diversas linhas de pesquisa, no entanto a interpretação da diferenciação pedológica por topossequências tem se mostrado efetiva, fornecendo importantes subsídios ao entendimento da evolução do relevo e auxiliando a compreensão do comportamento e funcionamento dos solos. Neste sentido, o objetivo da pesquisa é analisar a organização da cobertura pedológica através de um transecto cortando duas vertentes da sub-bacia do Córrego do Riacho, localizado na Área de Proteção Ambiental Serra de São José.

Palavras-chave: Cobertura pedológica; relevo; topossequências de vertente.

ABSTRACT

Environmental problems related to land has been growing for several decades, instigating the conduct of research and proposition for methodologies of study the soil aiming to comprehend, shape comprehensive and complete, your organization and the structure of the pedological cover. The

pedologic covering is a structured complex set of apprehends progressive changes laterally and vertically on the hillside, possessing a intimate relationwith other elements in the landscape, mainly relief. The evolution in understanding the hillside come transcorrendo by several lines of research, however, the interpretation of toposequences pedological differentiation has been proven effective by providing subsidies important for understanding the evolution of relief and aiding the understanding of the behavior and functioning of soils. In this sense, the objective of this research is to analyze the organization of the soil cover through a transect cutting two hillsides of the sub-basin of the Córrego the Riacho, located in the Area of Protection Environmental of Serra de São José.

Key-words: pedological coverage; relief; topossequence of hillside.

INTRODUÇÃO

Há cerca de 30 milhões de anos, os homens primitivos viam o solo apenas como algo existente sob a superfície da Terra, e era confundido com o restante da crosta, pensado como fixo e imutável. Em um período após a última era glacial, a maioria dos homens começou a se fixar em determinadas áreas, iniciando o cultivo de plantas, o que facilitou na obtenção de alimentos. Inicia-se assim o conhecimento humano sobre o solo, principalmente no sentido do desenvolvimento da agricultura, sendo esta a principal responsável pela prosperidade dos povos que civilizavam os vales dos Rios Tigre e Eufrates, Nilo e planície Indo-Gangética (Lepsch, 2010). Atualmente, ocupando uma posição peculiar, o solo está ligado às várias esferas que afetam a vida humana, além de ser o substrato principal da produção de alimentos e uma das principais fontes de nutrientes e sedimentos que vão para os rios, lagos e mares (Resende et al, 2007). O solo é definido por Fageria & Stone (1999) como um material mineral ou orgânico não consolidado na superfície da Terra, influenciado por fatores genéticos e ambientais, como material de origem, topografia, clima e microorganismos, que se encarregam da sua formação no decorrer do tempo. É um recurso natural não renovável e muito importante para a humanidade, sua qualidade determina a produtividade e sustentabilidade dos sistemas agrícolas, sendo definida como capacidade de funcionar dentro dos limites do ecossistema para sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade do meio ambiente e promover a sanidade das plantas e animais.

Na ciência do solo, assim como em qualquer outra, surgem subdivisões ou especializações, pois qualquer estudo, segundo Lepsch (2010), deve ser interpretado de diferentes pontos de vista. Para alguns, o solo é apenas um sinônimo de qualquer parte da superfície terrestre, e mesmo de outros planetas. Para os Geólogos e nós, Geógrafos, o solo é entendido como parte de uma sequência de eventos geológicos, sendo antes de tudo um objeto completo de estudos básicos aplicados, contendo uma coleção de corpos naturais dinâmicos, matérias vivas, e é resultante da ação do clima e da biosfera sobre a rocha, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciada pelo relevo, possuindo também enorme influência na vegetação e aspectos socioeconômicos (Lepsch, 2010).

De acordo com Ruellan (1986) as relações entre solo e relevo é uma preocupação permanente, principalmente no meio intertropical, devido às altas alterações químicas de subtração da matéria e de concentrações de minerais residuais que permitem mostrar o papel dos mecanismos geoquímicos nas formas do relevo, que em virtude da cobertura pedológica, circulação de água, alterações geoquímicas e mineralógicas podem sofrer retificações.

Queiróz Neto (2002) apresenta que os primeiros avanços referentes à evolução na compreensão da organização do solo e as metodologias para seu estudo datam aproximadamente a década de 1930, quando Mileni procura interpretar os processos responsáveis pela distribuição dos solos nas vertentes e nas paisagens, suas causas e fatores, apresentando o conceito de Catena como uma unidade mapeamento que agrupa os solos localizados em diferentes pontos visando sua morfologia e relacionando sua ocorrência as condições topográficas. Posteriormente Bocquier (1973), fornece fundamentais informações aos estudos pedológicos caracterizando as diferentes organizações e estruturas do solo ao longo da vertente e a relacionando com as alterações do substrato rochoso e a mineralogia, também voltando suas observações para as condições ambientais, indicando que o zoneamento e o conceito de zonalidade são dependentes das condições climáticas e topográficas. Pouco tempo depois Boulet (1982) propõe um procedimento que permite a reconstituição da distribuição espacial das organizações pedológicas ao longo das encostas através de uma reconstituição bidimensional dos horizontes em topossequências estabelecidas no sentido de maior declive das vertentes.

A compreensão da dinâmica evolutiva das vertentes no decorrer de algumas décadas vêm transcorrendo por diversas linhas de pesquisa, no entanto a interpretação da diferenciação pedológica por topossequências tem se mostrado efetiva, apontando a influência de outros fatores de formação e desenvolvimento do solo. Para Facco (2012), através das topossequências podem-se efetuar análises

bidimensionais das coberturas pedológicas, não mais enfatizando o solo como um indivíduo em perfis verticais, mas sim como um contínuo que recobre toda a extensão das encostas com diversas características que variam de acordo com o clima, material de origem, forma da vertente, processos geomorfológicos, percolação e infiltração hídrica.

Segundo Bossa et al, (2012), as topossequências constituem o melhor método adaptado para o estudo de regiões tropicais compostas de terrenos com um padrão distinto, muitas vezes com formas e superfície repetitivas. A topossequência é definida como uma sequência de solos com propriedades que diferem entre si do topo para a base, como um fator de formação do solo. De acordo com Boulet (1982), o estudo pedológico da vertente inicia-se a partir da transeção do topo até a base da vertente, efetuando tradagens a fim de locar em seguida as trincheiras sobre as áreas de transição lateral, de modo a permitir o estudo dos horizontes identificados. Quando o solo é de difícil penetração para as tradagens, é necessário iniciar o estudo a partir das trincheiras. O estudo das topossequências consiste em analisar as trincheiras e em cada perfil descrever características como: volumes pedológicos, limites e transições, assim como as características e feições do interior de cada horizonte e transição, desenhando após isso o corte topográfico longitudinal que une cada perfil (Boulet, 1982).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Localizada entre os municípios de Coronel Xavier Chaves, Prados, Santa Cruz de Minas, São João del-Rei e Tiradentes. A Serra de São José é marcada por escarpas cobertas por vegetação arbórea, cerrado e campos rupestres, possui grandes variações litológicas, pedológicas e abundante biodiversidade, além de grande valor histórico. O mosaico da Serra de São José é o primeiro do gênero em Minas Gerais, sendo reconhecido pelo decreto 44.518 de maio de 2007. Atualmente esse mosaico é composto pela APA São José e sobreposto pelo Refúgio Estadual da Vida Silvestre Libélulas da Serra de São José. Para a realização desse trabalho, foi escolhido um canal de terceira ordem do Córrego do Riacho, afluente da margem esquerda do Rio Carandaí.

Mapa de Localização da sub-bacia do Córrego do Riacho, Coronel Xavier Chaves - MG-Brasil

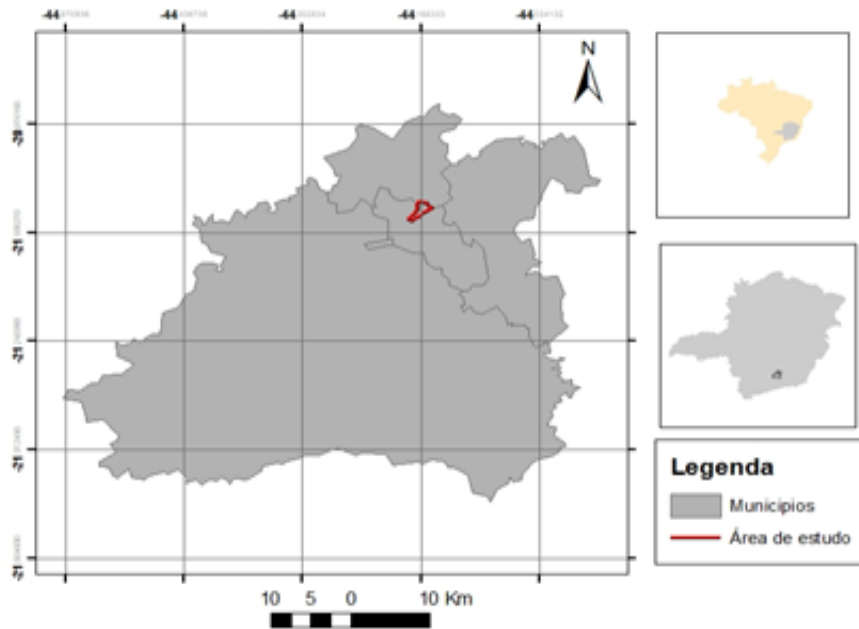


Figura 11: Mapa de localização da Sub-bacia do Córrego do Riacho.
Elaboração: Autores, 2015.

Características Físicas

A Serra de São José (Figura 2) possui cerca de 12 Km de extensão, sendo um bloco monoclinial falhado que compões o Grupo São João del-Rei, compostos por metassedimentos resultantes de uma transgressão marinha depositada em discordância angular e litológica sobre o Grupo Barbacena, possuindo quartzitos de um pacote basal de sequência superior com conglomerados situados na passagem dos quartzitos para os filitos (Valeriano, 1985). Os solos predominantes na região são os do tipo Cambissolos cascalhentos, formados a partir de litologias metassedimentares do Grupo São João del-Rei. Em topos concordantes do nível topográfico regional (por volta de 1.000 m), são encontrados Latossolos (Muggler, 1998). Argissolos tem ocorrência em encostas e estão associados a pequenos diques de rochas básicas. Nas partes baixas da paisagem, têm-se a presença de Gleissolos indiscriminados e Neossolos Flúvicos.

O clima da Região enquadra-se no tipo *Cwb*, segundo a classificação de Köppen. Apresenta duas estações bem definidas (verão quente e úmido e inverno frio e seco), com precipitação média anual em torno de 1.500mm (Carvalho et al, 1994).



*Figura 12: Serra de São José.
Fonte: Autores, 2015.*

Características Biológicas

A vegetação local é dividida em três ambientes: fragmentos de Mata Atlântica, em toda a sua região; campos rupestres nas porções de maior altitude e na parte norte, nas áreas de maior altitude, encontra-se matas de galerias em uma área de transição com o Cerrado. Embora com menor intensidade, também são encontrados Campo Úmido e Brejo ao redor da Serra de São José (Cirino & Lima, 2008).



Figura 13: Vegetação local.
Fonte: Autores, 2015.

Metodologia

- Levantamentos Pré-Trabalho de Campo

Inicialmente foram selecionados e estudados os referenciais bibliográficos que complementem os estudos e as técnicas a serem realizadas. Posteriormente foram efetuados trabalhos de campo a fim de selecionar a área na Serra de São José que seja apta ao estudo, com prioridade para canais de primeira e segunda ordem de acordo com a metodologia proposta por Boulet (1982) para isso foi utilizada cartas topográficas, cartas geológico, geomorfológicas, pedológicas, imagens aéreas, além de trabalhos de campo para conhecimento da área.

- Trabalhos de Campo

Após a definição da área de estudo e de acordo com os objetivos do trabalho, foi realizado o levantamento topográfico, com baliza e clinômetro, iniciando-se, assim o estudo da topossequência. No transecto, foram abertas 09 trincheiras onde cada perfil foi descrito, analisando suas características, sucessões, espessura dos horizontes, limites e feições pedológicas.

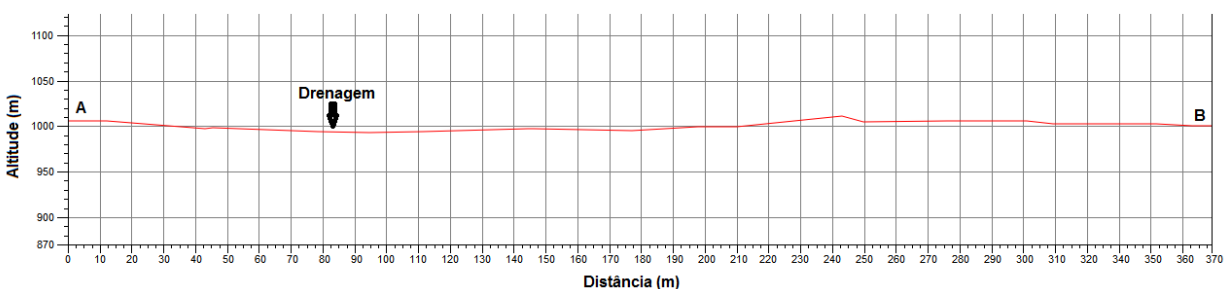
- Pós Campo

Após a realização dos trabalhos de campo, foi realizado análises físico-químicas das amostras retiradas. De posse desses dados foi desenhado o perfil topográfico longitudinal e mapa de cobertura pedológica. No último mapa estão marcadas onde se encontram as trincheiras, possibilitando identificar diferentes tipos de solo e os locais onde foram encontrados.

RESULTADOS

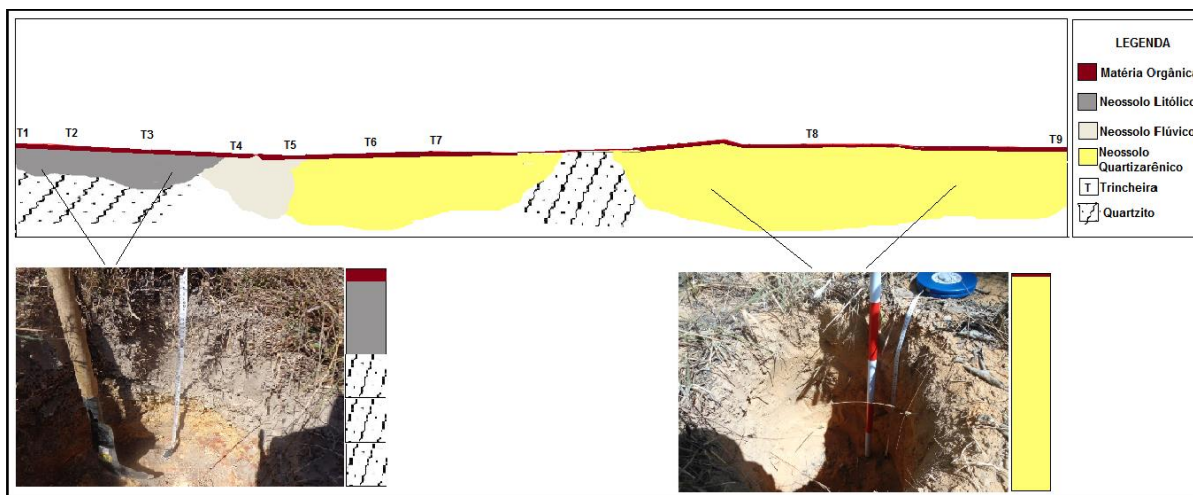
Como o solo é um sistema complexo e estruturado, inserido na paisagem, que sofre transformações estruturais, físicas, químicas e mineralógicas progressivas de suas organizações tanto vertical como lateral, a análise da estrutura da cobertura pedológica, se torna uma ferramenta importante para diagnosticar problemas de degradação. Através dessas análises é possível perceber a importância dos processos pedológicos na evolução do relevo e suas relações intrínsecas entre morfogênese e pedogênese.

A partir do traçado e representação em perfil da topossequência, (Figura 4), pode-se constatar um desnível vertical de 4 metros e uma distância horizontal do ponto A ao curso d'água de 82 metros. Do curso d'água ao ponto B nota-se um desnível vertical de 8 metros e uma distância horizontal de 288 metros. Ao longo dessa superfície da topossequência, são observados pequenos ressaltos topográficos que podem estar relacionados com a composição do substrato litológico como também a intervenções antrópicas, antes da criação da Área de Preservação Ambiental.



*Figura 14: Perfil topográfico da topossequência.
Elaboração: Autores, 2015.*

Para confecção do mapa de cobertura pedológica, foram abertas 9 trincheiras (Figura 5), onde observa-se as seguintes características:



*Figura 15: Mapa de cobertura pedológica e indicação das trincheiras.
Elaboração: Autores, 2015.*

Entre as trincheiras 01 a 04 nota-se a presença de Neossolos Litólicos com profundidade máxima de 28 cm. Segundo EMBRAPA (2013), os Neossolos Litólicos são solos rasos, onde geralmente a soma dos os horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm. Em análise granulométrica da trincheira 01 (Tabela 1), evidencia que a fração areia (grossa e fina) predomina o perfil com um total de 82%, o que limitam o crescimento radicular da vegetação e eleva o risco de processos erosivos na área.

Tabela 1: Análise granulométrica da trincheira 01

	Areia Grossa (%)	Areia Fina (%)	Areia Total (%)	Argila (%)	Silte (%)
Trincheira 01	68	14	82	12	6

Fonte: Autores, 2015.

Entre as trincheiras 04 e 05 ocorre à presença de Neossolos Flúvicos, que são formados por sedimentos aluviais recentes sem relação pedogenéticas entre elas (EMBRAPA, 2013). Entre as trincheiras, há um pequeno córrego, o qual quando extravasa do seu leito, atinge os locais tratados depositando sedimentos oriundos do seu transporte (Figura 6).



*Figura 16: Drenagem e Neossolo Flúvico.
Fonte: Autores, 2015.*

Entre as trincheira 06 e 09, ocorre a formação de Neossolos Quartizarênicos. Esta classe de solo ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresentando textura arenosa ao longo do perfil (EMBRAPA, 2013). Essa textura arenosa, além de ser observada em campo, se tornou evidente após a análise granulométrica realizada nas trincheiras 6 e 9 (Tabela 2).

Tabela 2: Análise granulométrica das trincheiras 06 e 07.

	Areia Grossa (%)	Areia Fina (%)	Areia Total (%)	Argila (%)	Silte (%)
Trincheira 06	79	11	90	7	3
Trincheira 09	61	23	84	9	7

Fonte: Autores, 2015.

Em todo o perfil pedológico nota-se baixo teor de matéria orgânica devido à dificuldade de fixação da vegetação que ocorre nos solos arenosos, que possuem baixa capacidade de troca catiônica, tornando a fertilidade baixa e a perda de água rápida em função da grande capacidade de infiltração, principalmente quando há alto percentual de areia grossa.

Os diferentes tipos de solo podem apresentar susceptibilidade diferenciada à erosão, principalmente em solos de extrema fragilidade, como os arenosos, visto que possibilidade de manutenção e/ou a melhoria dos seus atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Carneiro et al, 2009) estão relacionados à sua variação de tempo e espaço.

CONCLUSÃO

A análise e estudo da cobertura pedológica é uma importante ferramenta para relação solo-paisagem, visto que a associação entre os atributos topográficos (a inclinação e a declividade do terreno, a orientação da curvatura da superfície) e as classes de solos é potencialmente útil para melhorar a predição da área e o seu manejo adequado (Campos et al, 2006).

O solo por ser um sistema complexo e estruturado, inserido na paisagem que sofre transformações estruturais físicas químicas e mineralógicas, sendo o seu mapeamento pode subsidiar o planejamento de ações de utilização do solo, conservação e na elaboração do plano de manejo, pelo fato da área estudada estar dentro de uma unidade de conservação estadual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOCQUIER, G.* Génèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad: interprétation byogéodynamique. Paris, ORSTOM, 1973. 350p. (Mémoires ORSTOM, 62)
- BOSSA, A. Y., DIEKKRUGER, B., IGUÉ, A. M. T.* Analyzing the effects of different soil databases on modeling of hydrological processes and sediment yield in Benin (West Africa). *Geoderma*, 2012.
- BOULET, R.* Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. Centre Orston de Cayenne – B.P. 165 – Cayenne Cebex – Guiana Francesa, 1982
- CAMPOS, M. C. C.; CARDOZO, N. P.; MARQUES JÚNIOR, J.* Modelos de paisagem e sua utilização em levantamentos pedológicos. *Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande*, v. 6, p. 104-114, 2006.
- CARNEIRO, M. A. C. et al.* Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa*, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.

- CARVALHO, M.M.; EVANGELHISTA, A.R. & CURI, N.; Desenvolvimento fisiográfico de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes, MG. Coronel Pacheco, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1994.
- CIRINO J. F; LIMA, J. E. Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José – MG: um estudo de caso. RESR, Piracicaba, SP, vol. 46, nº 03, p. 647-672, jul/set 2008.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Org.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 351 p.
- FACCO, R. et.al. Propriedades físicas e cobertura pedológica de uma topossequência numa secção de vertente no distrito de Pains, município de Santa Maria-RS. Revista Geonorte, Edição Especial, V.2,N.4,p.634–645, 2012. Acesso em: ago.2014.
- FAGERIA, N. K; STONE, L. F. Documentos 197: Qualidade do solo e meio ambiente. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2006. 35 p. Disponível em: <<http://www.cnfap.embrapa.br/transferencia/informacoestecnicas>>. Acesso em: 20 ago. 2015
- LEPSCH, I. F. Formação e Conservação Dos Solos. Oficina de Textos. São Paulo. 2010.
- MUGGLER, C.C.; Polygenetic Oxisols on Tertiary Surfaces. Tese de Doutorado, Minas Gerais, Brazil. Wageningen, University of Wageningen, 1998. 186p.
- QUEIROZ NETO, J. P. Análise estrutural da cobertura pedológica no Brasil. Departamento de Geografia USP. Revista do Departamento de Geografia, 15 (2002) 77–90.
- RESENDE, M. et al. Pedologia: Base para distinção de ambientes. 5. ed. Lavras/MG: UFLA, 2007. 322 p.
- RUELLAN. A. A história dos solos: alguns problemas de definição e de interpretação. Geografia, 10 (19): 183-191, abril de 1985.
- VALERIANO, C. Geologia Estrutural e Estratigrafia do Grupo São João del Rei na Região de São João del Rei. Tese de Pós Graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1985.

AS POTENCIALIDADES DE TASSO FRAGOSO - MA COM PROPOSTAS À
IMPLANTAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL PARA SEU
MONITORAMENTO E GESTÃO DE PRÁTICAS GEOTURÍSTICAS NO
DESENVOLVIMENTO E VALORIZAÇÃO LOCAL

Antonia Rejane Cavalcante MORAIS - Graduanda do curso de Geografia da UEMA.
rejanymorais@hotmail.com

Claudio Eduardo de Castro - Prof. Dr. do Curso de Geografia da UEMA/DHG/CECEN.
clanaros@yahoo.com.br

Elison André Leal PINHEIRO - Graduando do curso de Geografia da UEMA.
andrew_lealk@hotmail.com

Jefferson Luís dos Santos Pontes - Graduando do curso de Geografia da UEMA.
jeffersonluis1991@hotmail.com

RESUMO

O município de Tasso Fragoso – MA apresenta fatores naturais de grande importância em Geodiversidade, que devem ser monitorados como auxílio à preservação do ambiente natural, com características fisionômicas como Estruturas Geológicas e Espeleológicas, a Fauna e a Flora, além de elementos histórico-culturais como registros ancestrais arqueológicos (inscrições e pinturas rupestres e fósseis), constituídas como herança de valor cultural destas e das futuras civilizações. É importante que conduzamos o reconhecimento de sua existência, por meio da catalogação junto aos seguintes órgãos: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), entre outras instituições que possibilitam o monitoramento e gestão deste patrimônio. Estes elementos podem ser elevados à categoria de Patrimônio, aos quais devem ser geridos e monitorados para fins científicos, histórico-culturais e turísticos. Este artigo apresenta como resultado uma extensa e preservada diversidade no município, como por exemplo, estruturas de diferentes fisionomias geomorfológicas, conduzidas por uma íngreme ruptura das vertentes ao longo dos vales com paredes areníticas, que além de representar uma beleza cênica, possibilitam a existência de vida e uso humano para práticas de lazer, cultural e científica. No decorrer deste artigo são apresentados os seguintes elementos: árvores fossilizadas, cavernas, fauna e flora, aos quais objetivam sua catalogação nos órgãos competentes e publicação em eventos científicos, cuja existência tão rara e a necessária preservação

destes elementos devem ser apresentadas, mediante proposta da pesquisa realizada na região de Tasso Fragoso-MA.

Palavras-chave: Geodiversidade, Gestão, Monitoramento, Patrimônio, Preservação.

ABSTRACT

The municipality of Tasso Fragoso - MA presents natural factors of great importance in Geodiversity, which should be monitored as an aid to preserving the natural environment, with features like physiognomy Geological and Speleological structures, the Fauna and Flora, as well as historical and cultural elements as archaeological ancestral records (inscriptions and cave paintings and fossils), established as cultural heritage value of these and future civilizations. It's important that we conduct the recognition of its existence, through the catalog along to the following organs: National Center for Research and Conservation Caves (CECAV), the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), the Institute of Historical and Artistic Heritage National (IPHAN), among other institutions that enable the monitoring and management of this heritage. These elements can be elevated to the category of the patrimony, which must be managed and monitored for scientific, historical, cultural and touristc. This article presents as a result an extensive and preserved diversity in the city, for example, structures of different geomorphological faces, led by a steep break of the slopes along the valleys with arenitic walls, that besides being a scenic beauty, enable the existence of life and human use for leisure activities, cultural and scientific. In this paper the following elements are presented: fossilized trees, caves, flora and fauna, their aimed its cataloging the competent bodies and publication in scientific events, whose existence so rare and the necessary preservation of these elements must be submitted by proposal Research in Tasso Fragoso - MA region.

Keywords: Geodiversity, Management, Monitoring, Heritage, Preservation.

INTRODUÇÃO

Neste artigo é apresentada a condição dada a um conjunto de elementos que possam subsidiar a região em foco como Patrimônio, que por sua vez, se dá pelas condições e elementos naturais e culturais ali presentes. A região, objeto deste estudo, é constituída por ambientes faunísticos, florísticos, espeleológicos, fossilíferos, arqueológicos, geológicos, entre outros. Neste sentido o (CONAMA, 2004) assinala que patrimônio constitui-se “(...) como um conjunto dos elementos Geológicos, Superficiais, Subterrâneos, Hidrológicos, Mineralógicos, Faunísticos, Florísticos, Arqueológicos, Remanescentes Históricos e Culturais”, que ao serem apresentados uns ou todos, conduzem à preservação desta Geodiversidade. Apresenta-se neste ponto, o perfil das potencialidades existentes em Tasso Fragoso – MA, cuja constituição justifica a condição de Patrimônio histórico-cultural-natural, a partir de levantamento das potencialidades e catalogação dos elementos, que foram realizados. Neste sentido, apresenta-se que “(...) deve proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos”. (BRASIL, 1988, s/n.)

A realização desta pesquisa se justifica pela necessidade de maior monitoramento e gestão do uso de recursos naturais na região, que são primordiais para a manutenção deste patrimônio, através de formas viáveis de catalogação e apresentação dos dados aos órgãos capacitados, como o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), Instituto Chico Mendes e Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e outras parcerias, com finalidade de propor sua proteção.

Deste modo, são apresentadas as condições reais para que se viabilize a proposta desta pesquisa, cuja consistência está na prospecção destas unidades em fins de identificação destes elementos, além de conceber a catalogação para então, propor a necessária proteção desta beleza natural tão rara e complexa em *design* paisagístico. Assim, se apresenta a prospecção das potencialidades existentes no município de Tasso Fragoso–MA, cuja constituição é representada pelas Unidades Geológicas, Espeleológicas, entre outros monumentos, que são considerados como feições fisiográficas de grande beleza cênica. Diante disso, apresentam-se as potencialidades existentes na região, que pela diversidade, constitui-se como um conjunto de morfologias ou geossítios, além das

marcas de remanescentes históricos, como afirma (PEIXOTO, 2008 p. 28), “Ao conjunto de Geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região denomina-se Patrimônio Geológico”.

Neste conjunto de fatores foram conduzidas as ações de prospecção, que consistiram na identificação e apresentação dos dados coletados em campo, desde os registros fotográficos, até os procedimentos regulamentares e determinações que seguem diretrizes para catalogação. Por meio desta representação, são designadas para a sua titulação a partir do que se afirma no Art. 23, inc. III da Constituição Federal que nos obriga a “(...) proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos” (BRASIL, 1988, s/n). Além do valor representativo em condições elementares na proteção desses recursos naturais e humanos, devemos promover a organização desses elementos, conforme indica a dinâmica “(...) de processos geológicos, expressão cênica, bom estado de conservação, acesso viável e existência de mecanismos ou possibilidade de criação de ações em Geoturismo, preservação e conservação, devem ser asseguradas condições que garantam essas ações” (BANDEIRA 2013, p. 59).

Para que isto ocorra, é necessário que seja realizado o levantamento e a identificação destes elementos, como subsídio ao reconhecimento, conduzido por meio de catalogação das potencialidades, que irá definir sua classificação como Patrimônio, com disponibilidade de realização de práticas culturais e de lazer na forma mais sustentável possível, com a finalidade de implantar o Geoturismo. Uma das alternativas idealizadas aqui é o incentivo ao Geoturismo, que é considerado “(...) como um seguimento turístico do turismo de natureza que veio complementar o ecoturismo, priorizando os fatores abióticos da paisagem, como os elementos geológicos, geomorfológicos, buscando sua apreciação, interpretação e conservação” (BENTO, 2010 p. 29).

Ao propormos o Geoturismo, presumimos a existência de diversas possibilidades que levam à manutenção, preservação e disponibilidade destes recursos, por meio de encontro social a partir de atividades culturais relacionadas ao lazer, religiosidade, estudos científicos, dentre outras finalidades, ou seja, o uso de modo sustentável. Por conseguinte, a preservação deste ambiente, sua utilização e manutenção servirão para as futuras gerações conhecerem estes ambientes naturais, o que contribui para a redução das atividades que levam à degradação do local, como a agricultura e a mineração, que já estão implantadas na região. É o que afirma (CASTRO, 2011 s/n), ressaltando que “(...) hoje, com a substituição dos cerrados anteriormente utilizados para a pecuária, pelo cultivo da soja, vêm

enfrentando processo acelerado de alteração, desagregação e até desaparecimento”. Percebe-se, portanto, que há inconformidade entre ambiente e progresso, conforme referido por (CAVALCANTI, *et al.* 2012 p. 19)

“(…) não se pode negar que o setor minerário [e agrícola], são para a economia brasileira, um dos componentes da sua matriz de desenvolvimento, devendo exercer suas importantes atividades, respeitando os procedimentos legais e gerenciais, que permitam seu crescimento, harmonizado com as condições bióticas e abióticas, patrimônio geológico, por exemplo, que são fundamentais para a manutenção da vida nos limites do bem-estar e da sustentabilidade orgânica”.

Diante disso, a condição harmônica entre o desenvolvimento e a manutenção da diversidade natural, constitui-se como grande fator para a harmonia entre a vida social humana e a natureza, visto que atividades realizadas de forma consciente condicionam a diferentes formas de crescimento econômico. No entanto, o fator preponderante, a questão socioeconômica, pode ser apresentado no Geoturismo não apenas como desenvolvimento de lazer e acúmulo de capital, mas por manifestações cuja representação está vinculada à condição do ambiente, que não guarda apenas cenários físicos e biológicos, mas representa uma rica multiplicidade voltada à interpretação de um determinado momento histórico, cuja relação homem-natureza era menos tecnificada e mais dependente da natureza.

Ao adotar práticas Geoturísticas, há concomitantemente a elevação dos ambientes naturais à categoria de Patrimônio Histórico, Cultural e Geoambiental, pois, contribui de forma satisfatória para a manutenção, contemplação e preservação da Geodiversidade. A finalidade deste artigo é apresentar a região de Tasso Fragoso como um Patrimônio, que condiciona a preservação e restauração destes ricos cenários paisagísticos, que consiste na análise das potencialidades para as práticas que condicionam, além da geração de empregos e recursos financeiros à região, a conservação destes elementos raros de grande valor histórico-cultural.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos desta pesquisa instituíram-se na utilização do referencial teórico, através da leitura de referenciais especializados, como dissertações, teses, artigos, entre outros documentos, visando qualificar elementos que pudessem efetivar a condição da região como Patrimônio, além dos

pressupostos de pesquisas espeleológicas, arqueológicas e geomorfológicas. A implantação destas áreas como Patrimônio conduziu-se a partir da identificação de elementos constitutivos ali existentes, como por exemplo: paisagem geomorfológica em estágio de conservação aceitável, elementos histórico-culturais e potenciais de estruturas geológicas e espeleológicas, fauna, flora e antecedentes fósseis.

Constatada a veracidade destas potencialidades, foram realizadas visitas às localidades específicas, onde foi aferido o grande potencial e registrado por topografia com uso de GPS, bússola, clinômetro e trena. Todos os dados e fotografias foram devidamente apontados em caderno de campo, sendo estes registrados em cadastros nacionais junto ao ICMBio/CECAV, referente aos recursos espeleológicos e ao IPHAN, quando referente aos sítios arqueológicos, com a finalidade específica de assegurar sua preservação, além do planejamento das práticas Geoturísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Tasso Fragoso possui feições **que levam ao** entendimento da dinâmica que constitui o clima, **caracterizado por estações** chuvosas e secas alternadamente, “[...] de relevo e de solo [...] que permitem o desenvolvimento de grande diversidade de ambientes naturais. A cobertura vegetal reflete, em particular, a influência das condições de transição climática, entre o clima amazônico e o semiárido nordestino” (CORREIA FILHO, *et al.*, 2011 p. 19). Estas condições **decorrem** da situação de ambiente transicional do Estado do Maranhão, tendo por influência as condições naturais do bioma da Amazônia, do Cerrado e da Caatinga, o que se pode constatar na Figura 1. Mapa de localização do município de Tasso Fragoso, conforme apresenta a afirmação abaixo:

O município de Tasso Fragoso encontra-se na porção sul-sudeste das chapadas pediplanadas na macro região de Balsas, na micro região dos ‘Gerais de Balsas’ entre chapadas, chapadões, mesas e mesetas ao Sul do Estado do Maranhão. (MARANHÃO, 2005, s/n)

Ele está condicionado por aspectos fisionômicos de beleza cênica natural como a presença de feições geológicas de litologia arenítica, tal qual a Formação Piauí, sob a constituição de depósito em sedimentação cruzada, acanelada, linear e Formação Pedra de Fogo, que apresenta deposição granulométrica média (CALDAS e MUSSA, 1989 s/n.). Esta formação, ao aflorar nas áreas baixas, apresenta árvores fossilizadas pela remoção dos sedimentos circundantes. A presença de árvores

petrificadas em diversos locais da região indica a presença de rochas siliciclásticas do período Neocarbonífero e Permiano, o que pode ser constatado a seguir.

A geomorfologia é marcada pelos desníveis da Serra do Penitente apresentando um relevo no qual as partes altas possuem superfície plana, destacando-se escarpas nas bordas. As formas esculturais mostram platôs, morros testemunhos, mesas que se formaram devido ao processo de erosão, como se observa na Figura 2 (IMESC, 2008).

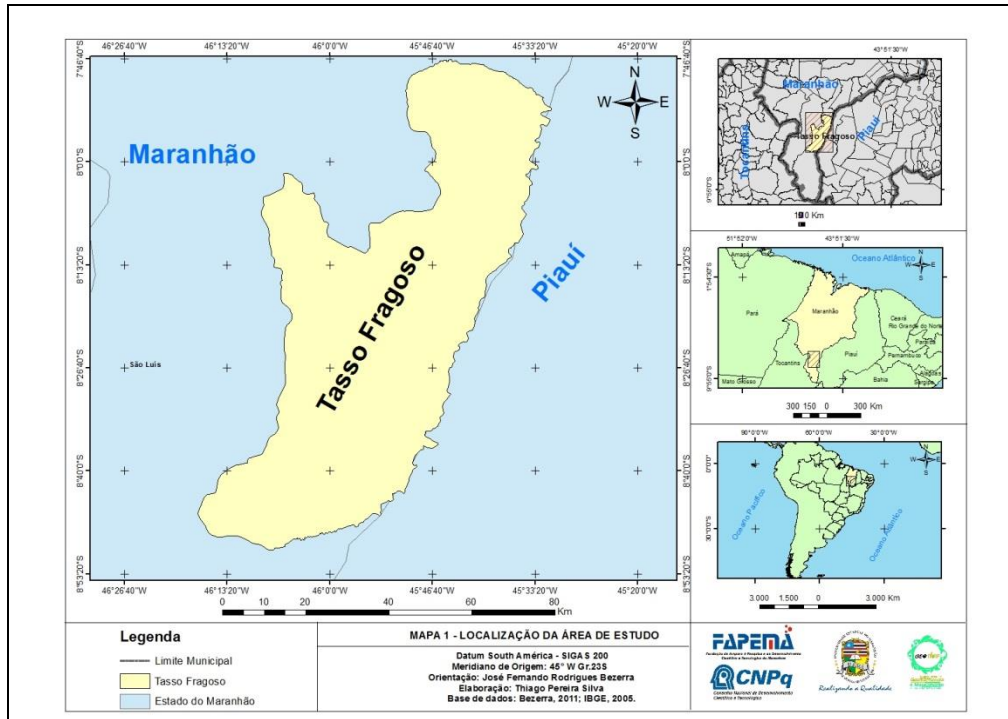


FIGURA 1: Mapa de Localização do município de Tasso Fragoso, Maranhão.

FONTE: Silva, Thiago Pereira. Base de dados de Bezerra, 2011 e IBGE, 2005.



FIGURA 2: Feições Geomorfológicas em Tasso Fragoso - MA

FONTE: MORAIS, Antonia Rejane Cavalcante; CASTRO, Claudio Eduardo de, 2015.

Os vales são extensos e encaixados, moldados pelos rios que modelam formas peculiares e abruptas. Ressalta (CAVALCANTI, *et al.*2012, p. 20), que a “(...) morfologia (extensão, largura e altura de condutos, relações geométricas, entre outros) está diretamente relacionada às estruturas geológicas existentes nas rochas encaixantes e à dinâmica do fluxo da água que atuou no processo de formação”. São apresentadas condições favoráveis que constituem as feições geológicas nessa região que, embora sigam o mesmo processo, representam diferentes Geoformas.

Nas mesmas condições que as diferentes geoformas, surgem modelos que desenvolvem feições distintas, tendo sua familiaridade relacionada à constituição dos paredões rochosos, nos quais se abrigam cavidades, geomorfologias consideradas patrimônio espeleológico, que, segundo (BANDEIRA, 2013 p. 118),

(...) são cavidades naturais subterrâneas (...) constituídas como todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde elas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante.

Apresenta-se neste sentido, a constituição das unidades espeleológicas, baseado nas unidades geológicas, condicionando estes ambientes à Patrimônio, neste caso, espeleológico e geomorfológico, termo relacionado às paisagens criadas pela escultura do relevo. Pode-se constatar esta afirmativa, pois, as cavidades mesmo que de modesta dimensão, mostram-se atrativas em sua associação aos paredões rochosos expostos nos vales. Nelas encontram-se remanescentes da fauna de eras passadas e de grupos humanos que buscavam proteção e deixaram suas marcas, que hoje se mostram sob os baixos relevos esculpidos pelas pedras lascadas das quais eles faziam uso para utensílios das mais variadas utilidades (Figura 3).

Aqui salientamos a grande importância da preservação destes ambientes, que, por meio do Geoturismo pode melhorar a geração de renda, além de promover a conscientização e sensibilização, tanto da população local, como de outras regiões, para a conservação destes potenciais. A região, por conter estes artefatos, pode apresentar certa vulnerabilidade, fator que nos remete à proteção e conservação. (BANDEIRA, 2013 p. 59) destaca que esta região especificamente se constitui:

(...) com alta vulnerabilidade a processos erosivos e a movimentos de massa. Tais formas de relevo indicam, portanto, uma retomada erosiva recente em processo de reajuste ao nível de base regional demarcado pela calha do rio Parnaíba.

Esta vulnerabilidade considerada pelo processo de formação e retomada de processos erosivos, indica a composição do local por diferentes feições, embora preservem remanescentes e testemunhos de sociedades passadas dentro, no entorno e também na estrutura geológica destes ambientes cavernícolas.

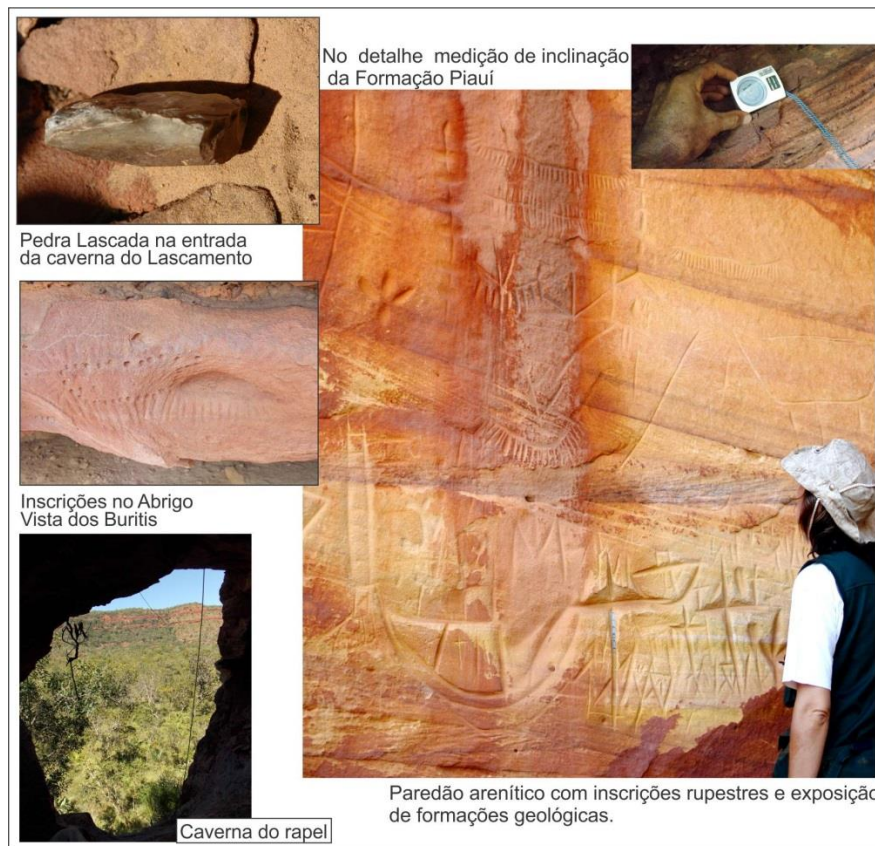


FIGURA 3: Paredão arenítico, Cavernas, Inscrições Rupestres, Pedra lascada em Tasso Fragoso - MA.

FONTE: MORAIS, Antonia Rejane Cavalcante; CASTRO, Claudio Eduardo de, 2015.

Ressaltamos aqui a seguinte proposição: se há condição de vulnerabilidades, atividades que tragam prejuízo à conservação do ambiente, como a agricultura, a pecuária, a mineração, o plantio de eucalipto, entre outras atividades de larga escala, tornam ainda mais inviáveis a conservação, por implicarem na condição de atividades danosas que destruam todo o aspecto fisionômico, biológico, faunístico, florístico, estruturas geológicas, além de conteúdo de desvendamento arqueológico. Esta condição motiva o planejamento de atividades geradoras de renda direcionada ao uso sustentável dos recursos naturais, que nos leva a optar pela adoção do Geoturismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todas as colocações apresentadas, frisamos que é preciso fornecer as condições necessárias para a manutenção desta diversidade, pois os “(...) mecanismos que permitem a manutenção [...], dependem da delicada relação entre inúmeras variáveis: clima, relevo, umidade etc.

Este ‘quebra-cabeças’ ecológico [que] forma o mosaico ideal no qual a interação das peças promove mais diferenciação biológica” (CAVALCANTI, *et al.* 2012, p. 19). Estas condições, além de representar uma gama de diversidade geocológica, merecem atenção para a manutenção dos processos naturais e dos recursos culturais ali existentes. Estes processos representam indicativos de fragilidade, pois as condições apresentadas conduzem formas de vida predadoras, em condições ambientais distintas às apresentadas neste cenário, o que inspira atenção, principalmente referente às atividades que gerenciem a preservação.

Acrescentado a este fator, se forem introduzidas atividades econômicas que cooperem para a geração de renda enquanto contribuem para a percepção e atenção dada a este cenário, estaremos viabilizando a proteção destas unidades, além de possibilitar melhores condições à população que reside no local. Refere-se, portanto, à adoção de práticas Geoturísticas, que por sua vez, devem ser desenvolvidas de forma rápida, pois, como bem lembra (BANDEIRA, 2013 p.60): “[...] avanço da fronteira agrícola tem se processado de forma acelerada sobre os topos dos chapadões, convertendo grandes manchas de campos naturais e cerrados em vastas e monótonas áreas de cultivo de grãos”, que ocorre especialmente “no eixo compreendido pelas cidades de Balsas-Tasso Fragoso-Alto Parnaíba”.

O Geoturismo, por sua vez, desestrutura todo o aspecto cenográfico das paisagens, além de conduzir à destruição de importantes artefatos históricos para o posterior processo de desenvolvimento das sociedades antigas, o que também poderá, de forma mais drástica, destruir recursos da fauna e flora específicas, dentre outras atribuições apresentadas. Estes olhares sobre as potencialidades Geoturísticas podem atestar sua excelência para essas práticas em Tasso Fragoso, destacando a real necessidade de implantar ações efetivas de proteção do Patrimônio ali presente

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, I. C. N. *Geodiversidade do Estado do Maranhão/ Levantamento da Geodiversidade*. Programa Geologia do Brasil: CPRM. Teresina– PI: 2013; 294 p. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: 10 mai. 2014.
- BRASIL. *Constituição da república federativa do Brasil*. Presidência da República Casa Civil e Subchefia para Assuntos Jurídicos: Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e Atos

- decorrentes do disposto no § 3º do art. 5º de 1988. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/legislacao.html>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- BENTO, L. C. M. *Potencial Geoturístico das quedas d'água de Indianópolis – MG*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Uberlândia elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU. CDU: 911.373, Indianópolis (MG), 2010.
- CALDAS, E. B.; MUSSA, D. *Nota sobre a ocorrência de uma floresta petrificada de idade permiana em Teresina, Piauí*. Bol. IG-USP, nº. 7. São Paulo: IG-USP, 1989.
- CASTRO, C. E. de. *Sítios arqueológicos em abrigos e cavernas areníticas no sul do Maranhão e a contemporaneidade socioambiental*. Anais 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia. Sociedade Brasileira de Espeleologia: Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. s/
- CAVALCANTI, L. F. *Plano de ação nacional para a conservação do patrimônio espeleológico nas áreas cársticas da bacia do rio São Francisco*. Instituto Chico Mendes de conservação e biodiversidade. Série Espécies Ameaçadas nº 27, Brasília, 2012.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 347 de 10 de setembro de 2004*. diário oficial da união 176 de 13 de setembro de 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- CORREIA FILHO, F. L.; GOMES, É. R.; NUNES, O. O. e Lopes Filho, José Barbosa. *Relatório diagnóstico do município de Tasso Fragoso*. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, no estado do Maranhão - Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011.
- IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. *Perfil do Maranhão 2006/2007*. Vol. 1. São Luís: IMESC, 2008.
- MARANHÃO. *Meso e micro região do Estado*. Disponível em: <http://www.ma.gov.br>>. Acesso em 15 mai. 2005.
- PEIXOTO, L. de J. dos S. *O patrimônio Geomorfológico – Glaciário do Parque Nacional da Peneda Gerês: Proposta de Estratégia de Geoconservação*. Dissertação designada ao Mestrado em Patrimônio e Geoconservação. Universidade do Minho – UM: Escola de Ciências, 2008.

CARACTERIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DE UM SÍTIO ARQUEOLÓGICO: POTENCIALIDADES PARA O GEOTURISMO E GEOCONSERVAÇÃO

Arnóbio Silva de SOUZA, Mestrando em Ciência e Engenharia do
Petróleo - UFRN (PPGCEP) arnobiogeo@gmail.com
Mycarla Míria Araújo de LUCENA, Professora da Escola de Ciências e
Tecnologia - UFRN (ECT) mycarlalucena@gmail.com
Marcos Antônio Leite do NASCIMENTO, Professor do Departamento
de Geologia - UFRN (DG) marcos@geologia.ufrn.br

RESUMO

O planeta Terra vem a muitos anos sendo explorado pelo homem, e mais recentemente, a partir do século XX, com o crescente desenvolvimento científico e tecnológico, tem sido alvo de preocupação pelo intenso uso e exploração dos recursos naturais. Por isso, diversos estudos sobre a natureza e sua biodiversidade têm sido realizados de forma crescente, entretanto, estes estudos não levam em consideração a relevância do meio físico como os elementos geológicos e geomorfológicos, que são o suporte para a vida na Terra. Assim, este trabalho tem como objetivo principal caracterizar a geodiversidade do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada, no município de Ouro Branco, Estado do Rio Grande do Norte, tendo em vista a ocorrência de elementos da geodiversidade, como serras, leitos de rios com afloramentos rochosos, contendo registros de arte rupestre esculpidas nas rochas. Para isso, foram realizadas visitas *in loco* para a caracterização da área, dos elementos geológicos, geomorfológicos, arqueológicos com os registros fotográficos, bem como o levantamento dos elementos bióticos. Este trabalho resultou na caracterização dos elementos bióticos e abióticos do ambiente, bem como a delimitação da Área de Preservação Permanente do rio, onde está inserido os afloramentos rochosos contendo inscrições rupestres. Dessa forma, este estudo aponta a geodiversidade como potencialidades para o desenvolvimento do geoturismo e conseqüente geoconservação desse patrimônio natural, uma vez que esta atividade pode promover a valorização e conservação desse lugar, possibilitando o uso geoturístico, científico e educacional.

Palavras-chave: Geodiversidade; Arte Rupestre; Conservação; Valor educacional; Seridó.

ABSTRACT

The planet Earth has many years of being exploited by man, and most recently, from the twentieth century, with the growing scientific and technological development has been target to concern for intensive use and exploitation of natural resources. Therefore, many studies on the nature and biodiversity have been made increasingly, however, these studies do not take into account the importance of geodiversity, such as geological and geomorphological elements, which are the support for life on Earth. This work aims to characterize the geodiversity of the Archaeological Site Pedra Lavrada in Ouro Branco municipality, in Rio Grande do Norte State, view of the occurrence of geodiversity of elements such as mountain ranges, riverbeds with rocky outcrops, containing rock art records carved into the rocks. Therefore visits were conducted onsite to characterize the area, the geological elements, geomorphological, archaeological with photographic records, and the survey of biotic elements. This work resulted in the characterization of the biotic and abiotic elements of the environment as well as the delimitation of the Permanent Preservation Area of the river, where is inserted the rocky outcrops containing inscriptions. Thus, this study points to geodiversity as potential for the development of geotourism and consequent geoconservation this natural heritage, since this activity can promote the appreciation and conservation of this place, enabling the use geotouristic, scientific and educational.

Keywords: Geodiversity; Rock Art; Conservation; Educational value; Seridó.

INTRODUÇÃO

Atualmente o planeta Terra vem passando por uma crise ambiental, decorrente da excessiva exploração dos seus recursos naturais que veem sendo utilizados de forma ilimitada pelo ser humano, sem nenhuma preocupação ou responsabilidade com a natureza. Alguns autores discutem que a atenção que vem sendo dada à conservação da natureza pelos pesquisadores e agências governamentais, é concentrada à Biodiversidade, ou seja, a diversidade biológica, ignorando os estudos geológicos e geomorfológicos, descritos na Geodiversidade (GRAY, 2004).

A geodiversidade é um termo recente, que segundo Gray (2004) começou a ser usado por geólogos e geomorfólogos na década de 90, para descrever a variedade da natureza abiótica. Embora este autor destaque a conservação dos elementos abióticos como sendo praticada há mais de 100 anos,

esta fica atrás no âmbito das políticas de conservação da natureza, sendo dada maior atenção à biodiversidade.

O termo geodiversidade é definido por diversos autores, sendo entendido neste trabalho como um conceito mais complexo que vai além dos aspectos abióticos, definido pelos autores Serrano e Ruiz-Flaño (2007) como “a variabilidade da natureza abiótica, incluindo os elementos litológicos, tectônicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos, topográficos e os processos físicos na superfície terrestre e os mares e oceanos, os sistemas gerados por processos naturais, endógenos, exógenos e antrópicos, que compreendem a diversidade de partículas, elementos e lugares”.

Este conceito se diferencia dos demais conceitos sobre geodiversidade, pela incorporação dos estudos da paisagem e o homem, de modo que se relaciona com o princípio de diversidade geográfica ou geodiversidade, de Frederico Alberto Daus, geógrafo que cunhou o termo geodiversidade em 1940, referindo-se aos mosaicos de paisagens e diversidade culturais do espaço geográfico e as complexidades territoriais em escalas diferentes (locais, distritos e regiões) relacionadas com habitats humanos (CANĂDAS e RUIZ-FLAÑO, 2007).

Assim, autores como Gray (2004), Canădas e Ruiz-Flaño (2007) e Serrano e Ruiz-Flaño (2007), afirmam que a geodiversidade é um meio de promover a sua geoconservação, igualmente como a conservação da vida selvagem. O marco mais importante para a geoconservação foi na Austrália, com a adoção da Carta do Patrimônio Natural da Austrália, em 1996, e posterior atualização em 2002, que teve como resultado, o termo amplamente utilizado da geodiversidade compreendido como a conservação da natureza.

No Brasil, a conservação da geodiversidade é mantida pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos – SIGEP, que conserva o patrimônio natural, o qual faz parte o patrimônio geológico, que é constituído pelos geossítios (sítios geológicos ou locais de interesse geológico), que registram a memória da história da Terra, que incluem os afloramentos de rochas, minerais, fósseis, conjunto de valores paisagísticos: serras, montanhas, picos, vales e coleções de museus de geociências ou de história natural (NASCIMENTO e SANTOS, 2013).

Os sítios geológicos possuem importância fundamental para múltiplas funções: para pesquisa científica; difusão do conhecimento científico na área das Ciências da Terra; atividades educacionais e recreativas; criação e fortalecimento de uma consciência conservacionista; referenciais em guias turísticos, através do ecoturismo, a participação e desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais (SCHOBENHAUS et al., 2002).

Nesse contexto, está inserido o Sítio Arqueológico Pedra Lavrada, município de Ouro Branco, microrregião Oriental do Seridó, Rio Grande do Norte, com a presença de artes rupestres, sendo as rochas a tela para essa arte (NASCIMENTO e SANTOS, 2013) onde predominam os grafismos geométricos. Destacamos a relevância desse estudo, por estar inserido na região do Seridó, que tem um contexto histórico de longo tempo de exploração da natureza, principalmente da atividade econômica da mineração. Além disso, por apresentar um caráter excepcional do patrimônio geológico, associado aos aspectos biológico, turístico, cultural e histórico, esta região faz parte do Projeto Geoparques do Brasil que está sendo proposto pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM (NASCIMENTO et al., 2015), com destaque para o Projeto Geoparque Seridó. Segundo esses autores, foram cadastrados 25 geossítios de acordo com os estudos técnicos e diagnósticos que embasaram a proposta de criação Geoparque Seridó- RN. Entretanto, o município de Ouro Branco não está inserido, talvez por falta de estudos.

Medeiros (2007) destaca que muitos desses sítios arqueológicos, que correspondem à diversidade do planeta, encontram-se ameaçados por atividades predatórias nas suas proximidades ou devido à utilização diretamente da matéria-prima para uma série de atividades, sendo uma delas a atividade mineral. Nascimento e Santos (2013), complementam dizendo que a importância desse patrimônio geológico está iminentemente ameaçado e necessitando de proteção, uma vez que são poucos os instrumentos legais que consideram especificamente o patrimônio geológico.

Diante disso, apontamos o geoturismo como uma atividade fundamental, tanto para o reconhecimento, valorização e conservação da geodiversidade, incluindo a história registrada nas rochas que reconstituíram a cultura dos antepassados que ali viveram. O geoturismo surgiu da preocupação em valorizar e conservar o patrimônio associado ao meio abiótico, sendo este um novo segmento do turismo de natureza (NASCIMENTO et al., 2008).

O termo geoturismo foi definido por Ruchkys (2007) *apud* Nascimento et al. (2008), com base nas definições da EMBRATUR para segmentos de turismo específicos, como sendo “um segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das Ciências da Terra”. Medeiros (2007) complementa dizendo que o geoturismo possibilita o desenvolvimento econômico e social para a região do Seridó.

Diante da importância da conservação da geodiversidade, este trabalho tem como objetivo geral caracterizar a geodiversidade do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada, tendo em vista a relevância dessa área para o desenvolvimento do geoturismo e consequente geoconservação desse patrimônio natural.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Sítio Arqueológico Pedra Lavrada está localizado no município de Ouro Branco, situado na microrregião Oriental do Seridó, Estado do Rio Grande do Norte, tendo como acesso principal a rodovia Estadual RN-089 que interliga a cidade de Ouro Branco à Jardim do Seridó/RN.

O acesso é realizado por estradas carroçáveis a partir da comunidade rural São Roque, sendo aproximadamente 12 km até o local (Figura 1). O município de Ouro Branco ocupa uma área de 253,2 km², onde habitam aproximadamente 4.699 pessoas (IBGE, 2010).

O clima predominante na área é o semiárido, do tipo BSw'h, de acordo com a classificação climática de Köppen, apresentando período chuvoso de fevereiro a abril com uma precipitação média anual de 585,9 mm.

A vegetação que predomina nesta região está inserida no Domínio das Caatingas, contemplada por uma vegetação tropical seca do tipo Caatinga hiperxerófila arbóreo-arbustiva, com estrato herbáceo bastante definido em épocas de chuvas (VARELA - FREIRE, 2002). Este Domínio apresenta uma rica biodiversidade, mas que enfrenta graves problemas socioambientais, sendo um dos biomas mais ameaçado e transformado pela ação humana (ALBUQUERQUE et al., 2012). Os solos predominantes nessa área são os Neossolos Litólicos, são rasos, apresentando muita pedregosidade, e algumas áreas degradadas pelo intenso uso do solo, pelas atividades do algodão e agropecuária, desde o século XVIII.

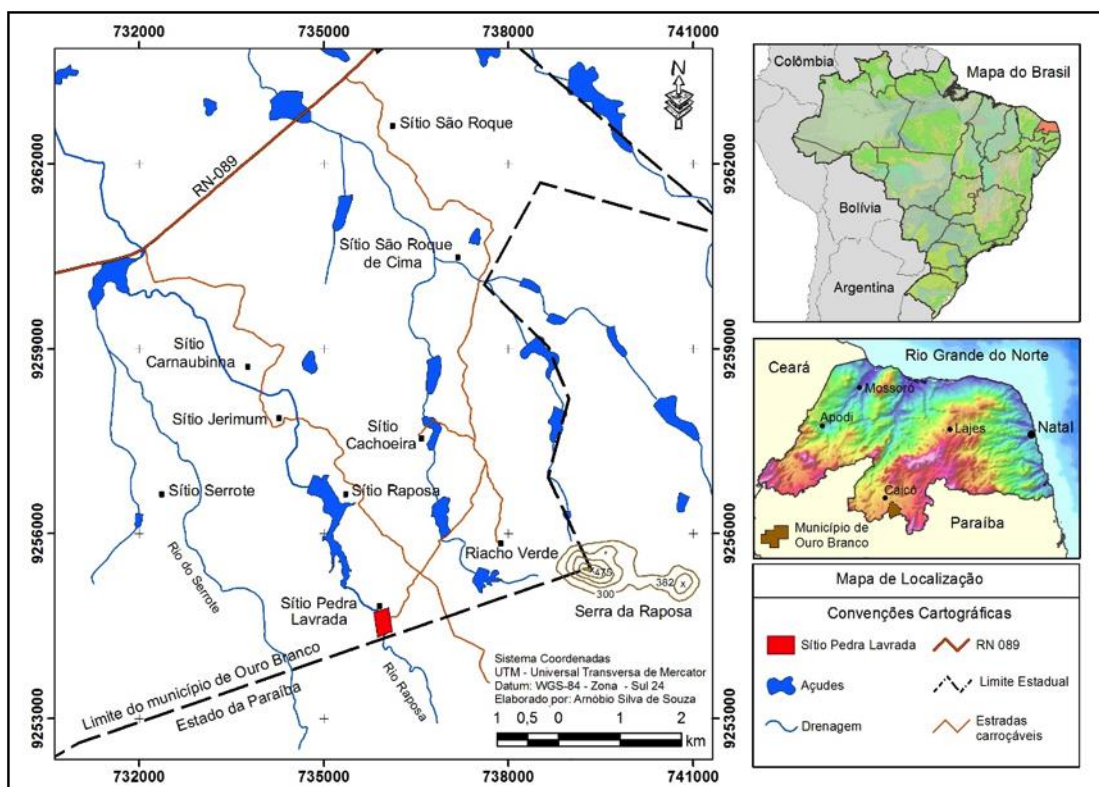


Figura 1 - Mapa de localização e vias de acesso ao Sítio Arqueológico Pedra Lavrada/RN.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada neste trabalho foi desenvolvida com base em visitas *in loco*, pesquisas bibliográficas referentes aos temas geodiversidade, geoconservação, geoturismo e aos aspectos arqueológicos, geológicos e geomorfológicos.

Para elaboração dos mapas temáticos foi utilizado o *software* Arcgis 10, tendo como apoio as bases cartográficas da SUDENE em escala 1:100.000, folha topográfica de Jardim do Seridó SB-24-X-Z-V, no sistema de coordenadas UTM, zona Sul-24 em relação ao Datum - WGS – 84, e as bases de dados georreferenciadas no formato *shapefile* disponibilizados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados geológicos do Rio Grande do Norte, na escala 1:500.000, de Angelim et al., (2006).

Para a delimitação da Área de Preservação Permanente-APP, foi realizado um *buffer* de 50 metros de proteção em torno de curso de rio, conforme determina a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei nº 4.771/65 do Código Florestal Brasileiro, e complementada pela Resolução do

CONAMA nº 303/2002. Para a elaboração do mapa na escala 1:2000, foi utilizada a imagem do satélite *DigitalGlobe* disponível no *Google Earth*, data 20/11/2011.

Por meio da pesquisa em campo, foi realizado um levantamento preliminar das espécies faunísticas e florísticas presentes no Sítio, e logo em seguida, identificadas através de consultas à literatura para aves e répteis (LUCENA e FREIRE, 2014); e flora (ROQUE et al., 2010) e (LUCENA e FREIRE, 2014).

CARACTERIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE - SÍTIO ARQUEOLÓGICO PEDRA LAVRADA

Segundo os estudiosos da Pré-História, o território Brasileiro é caracterizado por oito tradições arqueológicas das quais três grandes tradições conhecidas como Nordeste, Agreste e Itaquiarias encontram-se no Estado do Rio grande do Norte (GASPAR, 2003).

No Brasil, a tradição Itaquiaria, que em “Tupi-Guarani” significa pedra pintada, são gravuras realizadas nas rochas localizadas predominantemente em curso de rios e córregos, e por isso acredita-se que estejam relacionados ao culto das águas devido a sua localização preferencial por estes locais (MACEDO, 2003).

A tradição Nordeste, que ocorre no Estado do Rio Grande do Norte, são pinturas monocromáticas e gravuras que representam homens, animais (emas, cervídeos e pequenos quadrúpedes) e algumas figuras geométricas (GASPAR, 2003). Na região do Seridó, existem até o momento, duzentos e trinta e quatro sítios arqueológicos de arte rupestre, sendo a maior parte deles de pinturas figurativas e feitas com uma tinta mineral chamada ocre (hidróxido e óxido de ferro) (NASCIMENTO e SANTOS, 2013). Diferentemente da maioria das gravuras encontradas nessa região, no Sítio Arqueológico Pedra Lavrada foram encontradas somente gravuras com desenhos geométricos e não há indícios de figuras pintadas (Figura 2a). Destaca-se a presença de feições (geoformas) geológicas/geomorfológicas semelhantes à imagem de uma tartaruga (Figura 2b)



Figura 2a - Pannel principal do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada/RN. Foto: Autores.



Figura 2b – Presença de uma geoforma de uma tartaruga. Foto: Autores.

Além disso, destaca-se a relevância do sítio vizinho, Riacho Verde, onde há ocorrência de fósseis do Pleistoceno da megafauna brasileira, *Megatheriidae* (Preguiça Gigante), identificada a partir de fragmentos de molariformes, coletados em um depósito do tipo tanque (SOUZA et al., 2003).

A Itaquiara da Pedra Lavrada foi descrita por NETO (1994) como pertencente ao município de São José do Sabugi, no estado da Paraíba, e registrado por Ana Lúcia do Nascimento Oliveira, sob o número PB00018, do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN (2000). Contudo, constata-se neste trabalho que o mesmo encontra-se em território Ourobrancoense, conforme mostra o mapa da Figura 1.

O pannel principal fica no leito do riacho Santa Maria (conhecido como Rio Raposa) nas coordenadas UTM 735960E e 9254563S, situado em um bloco rochoso vertical de aproximadamente 3,5 x 6,0 metros de largura. O afloramento rochoso onde se encontram os registros é composto por uma área em torno de 9.527 m² ou 0,95 ha, constituído por rochas de composição gnáissicas de coloração cinza escura (augen gnaiss) com enclaves máficos e um sistema de fratura preferencial NE-SW, onde ocorrem marmitas de grande porte (Figura 3a). As Itaquiaras ocorrem em gravuras de grande porte, de baixo relevo, onde predominam motivos geométricos, símbolos de difícil interpretação e tridígitos. A técnica de gravura provavelmente foi a de picoteamento à percussão e posterior polimento (Figura 3b). As inscrições estão bem conservadas, mas em algumas partes apresentam desgastes decorrentes do intemperismo físico e da erosão ocasionada nos períodos de máxima vazão do rio Raposa. Devido à

falta de estudos detalhados não se sabe com precisão o número de grafismos ali existentes, sendo necessário um levantamento por pesquisadores arqueólogos.

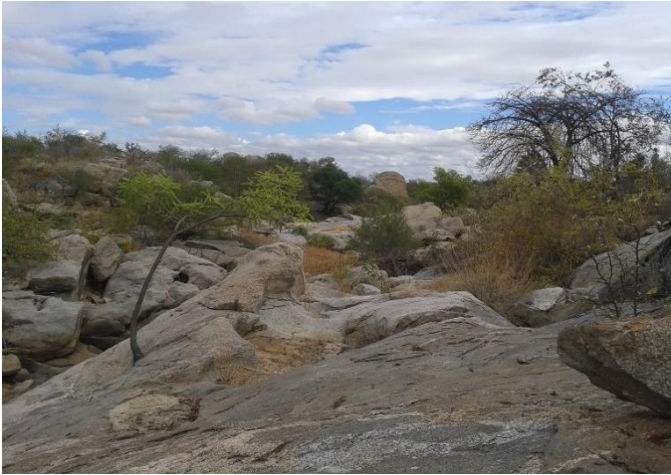


Figura 3a: Paisagem do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada.
Foto: Autores.



Figura 3b: Detalhes das gravuras do painel principal.
Foto: Autores.

ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

A geologia da área de estudo (Figura 4) é caracterizada por litotipos do Complexo Caicó (augen gnaisse), relacionados ao magmatismo paleoproterozoico e pelo Grupo Seridó, composto pelas formações (Jucurutu e Seridó), seguidas de diversas suítes intrusivas ácidas a intermediárias, granitóides indiscriminados e diques de pegmatitos (ANGELIM et al., 2006).

A Formação Jucurutu inclui os gnaisses, mármore e calcissilicáticas. A suíte intrusiva Dona Inês é composta por monzo a sienogranitos, equigranulares de granulação fina a média com variações a microporfírica, e fácies com textura grossa transicionando para pegmatítica. Já a Formação Seridó, para esta área, é caracterizada por um fácies de baixo grau metamórfico constituídas preferencialmente por sericita-clorita-biotita xisto de coloração cinza claro a esverdeado, de granulação fina.

A geomorfologia é caracterizada pela depressão sertaneja, onde destaca-se o padrão de drenagem tipo dendrítico. A altitude média do município fica em torno de 100 a 200 m, com destaque para a serra da Raposa com altitude máxima de 475m, sendo o ponto mais alto do município.

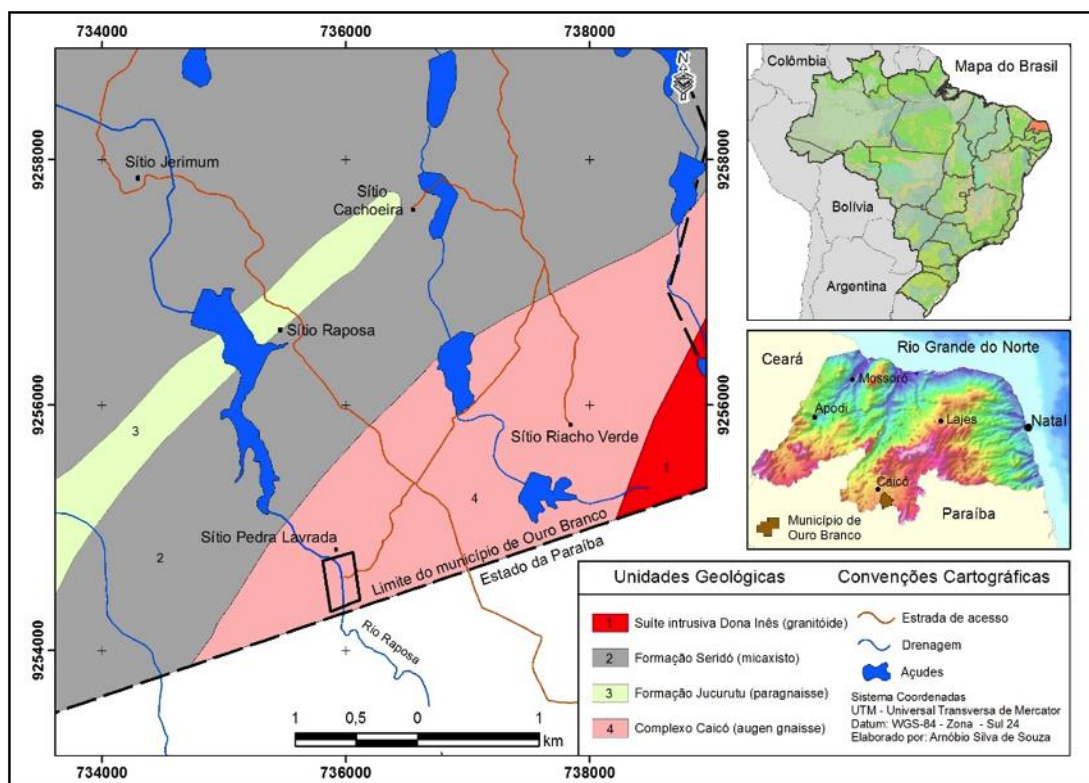


Figura 4 - Mapa geológico da área do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada/RN. Fonte: Elaborado pelos autores.

ASPECTOS BIÓTICOS – FAUNA E FLORA

Esses dados da biodiversidade foram catalogados por serem relevantes, devendo ser tratados em conjunto com a geodiversidade, uma vez que os fenômenos e processos geológicos que dão origem a todos os elementos da natureza propiciam o desenvolvimento da vida na Terra (PFALTZGRAFF et al., 2010). Foram identificadas 22 espécies da flora local no Sítio Arqueológico Pedra Lavrada (Tabela 1).

Família	Nome Científico	Nome Vernacular
APOCYNACEAE	<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.	Rosa do campo
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro
ARECACEAE	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore.	Carnaúba
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia caraíba</i> (Mart.) Bureau (S)	Caraibeira
BROMELIACEAE	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult.f..	Macambira
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cardeiro
	<i>Melocactus</i> sp.	Coroa-de-frade
	<i>Opuntia palmadora</i> Britton & Rose	Palmatória
	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro
	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F. A. C. Weber) Byles & G. D. Rowley.	Xique-Xique
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i> Mart	Mofumbo
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania rígida</i> Benth	Oiticica
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga
	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Velame
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro
	<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-brabo

FABACEAE	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira
LAMIACEAE	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu
MIMOSACEAE	<i>Vitex gardneriana</i> Schauer	Jaramataia
RHAMNACEAE	<i>Mimosa tenuiflora</i> Willd. (Poir)	Jurema preta
	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro

Tabela 1: Identificação da flora local do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada. Pesquisa de campo, ano 2015.

Quanto à fauna local foram identificadas 11 espécies (Tabela 2), apenas 2 répteis e 9 aves. O número maior observado foi das aves, talvez por terem hábitos diurnos e a facilidade de ver essas espécies. Além disso, foram identificados vestígios de pegadas e fezes de animais como o Guaxinim (*Procyon cancrivorus*) e a Raposa (*Cerdocyon thous*).

Família	Nome Científico	Nome Vernacular
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubú
CORVIDAE	<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	Cancão
CUCULIDAE	<i>Guira guira</i> Gmelin, 1788	Anum branco
COLUMBIDAE	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1983)	Rolinha
EMBERIZIADAE	<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	Golinha
ICTERIDAE	<i>Icterus jamaicai</i> (Gmelin, 1788)	Concriz
PICIDAE	<i>Picumnus limae</i> (Leach, 1820)	Pica-pau
TEIIDAE	<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	Calango
THRAUPIDAE	<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	Galo-de-campina
TROPIDURIDA	<i>Tropidurus semitaeniatus</i> Spix 1825	Lagartixa de lajedo
-	-	Beija flor*

*Essa espécie não foi identificada cientificamente.

Tabela 2: Identificação da fauna local do sítio Pedra Lavrada. Fonte: Pesquisa de campo, ano 2015.

GEOCONSERVAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO PEDRA LAVRADA

A geoconservação refere-se à conservação do patrimônio geológico, e conseqüentemente da geodiversidade. No Brasil, temos as Unidades de Conservação que protegem as áreas com relevância ambiental, porém, o patrimônio geológico não é dado à devida atenção. Na região do Seridó Potiguar, por exemplo, há apenas uma unidade de conservação de proteção integral, a Estação Ecológica do Seridó - ESEC Seridó, no município de Serra Negra do Norte/RN.

Outra forma de conservação são as Áreas de Preservação Permanente (APP), que por lei não podem ser modificadas. Dessa forma, para o Sítio Arqueológico Pedra Lavrada, foi delimitada a APP com área total de 35.346,7 m² ou 3,5 ha (Figura 5).

A maior parte da área de APP encontra-se conservada, porém uma pequena parte (8.741m²) corresponde a solo exposto (24,7%), decorrente do desmatamento para criação de bovinos e ovinos. Foram encontrados nesta área dois garimpos desativados de exploração ilegal de águas marinhas, inclusive um deles está inserido na área de preservação do Sítio.

Assim, é de extrema relevância a conservação dessa área, uma vez que encontra-se no Seridó, que tem um contexto de intensa pressão antrópica, que resultou em área de extrema degradação conhecidas como núcleo de desertificação (MORAIS, 2012).

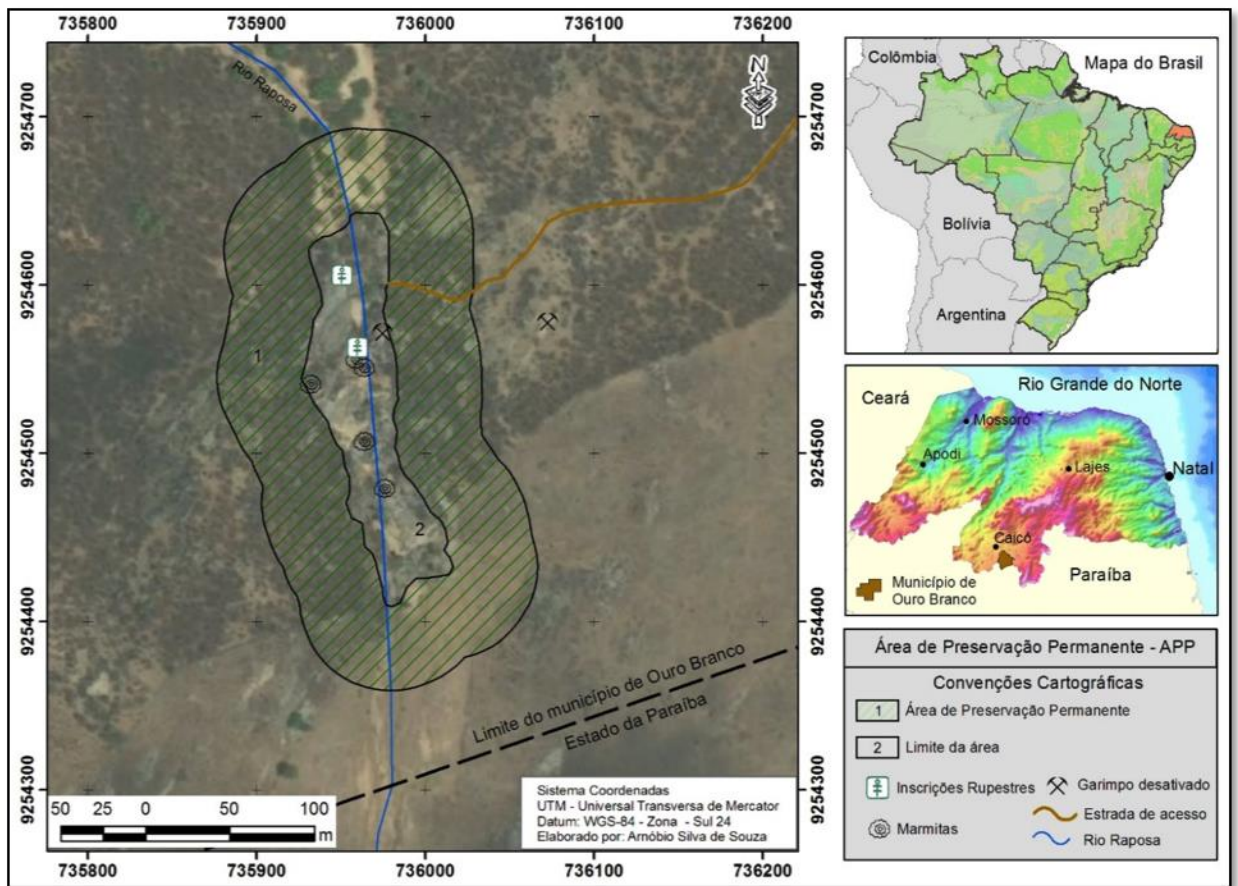


Figura 5: Área de Preservação Permanente (APP) do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada/RN. Fonte: Elaborado pelos autores, utilizando uma Imagem de satélite DigitalGlobe (Google Earth), data 20/11/2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodiversidade do Sítio Arqueológico Pedra Lavrada apresenta um rico patrimônio natural relevante a ser conservado, incluindo os aspectos bióticos, abióticos e humanos. Aliados a estes, torna-se fundamental a preservação arqueológica dessa área, expressa na forma de gravuras rupestres em afloramentos rochosos, que fazem parte da memória de um povo que ali viveram.

A área apresenta um bom estado de conservação da sua geodiversidade, que por lei é considerada uma APP, contudo, por estar inserida em uma região que tem um contexto histórico de intensa exploração dos recursos naturais, está sujeita às ameaças antrópicas, necessitando urgentemente

de medidas de proteção e reconhecimento desse patrimônio natural e, especialmente, do patrimônio geológico.

O Sítio apresenta uma vasta potencialidade para o geoturismo, tais como os afloramentos rochosos, a visão paisagística da Serra da Raposa, as inscrições rupestres, que possibilitam a valorização e conservação da geodiversidade e dos aspectos socioculturais.

Dessa forma, faz necessária a adoção de ações conservacionistas desse patrimônio, tais como a sua inserção no cadastramento dos geossítios que farão parte da proposta de criação do Geoparque Seridó pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Portanto, esse estudo de geodiversidade se mostra relevante no que concerne ao conhecimento desse patrimônio natural, informações essas fundamentais para a gestão e uso desse território e consequente conservação. Cabe destacar ainda que, o geoturismo é uma das estratégias para promover a conservação e o desenvolvimento sustentável, econômico, social e cultural das comunidades locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; ARAUJO, E. L.; EL-DEIR, A. C. A. et al. Caatinga Revisited: Ecology and Conservation of an Important Seasonal Dry Forest. *The Scientific World Journal*: 1-18, 2012.
- ANGELIM, L. A. A.; NESI, J. R.; TORRES, H. H. F. et al. Programa Geologia do Brasil - PGB. *Projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte*. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. 119p.
- CAÑADAS, S. E; RUIZ-FLAÑO, P. V. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tiermes-Caracena (Soria). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, La Rioja, n. 45, p. 79-98, 2007.
- GASPAR, M. *A arte rupestre no Brasil*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
- GRAY, M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. New York: John Wiley & Sons, 2004. 434 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Brasília, 2010.
- IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico nacional. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos-CNSA/SGPA. Sítio Pedra Lavrada. Ano do registro: 2000. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236>> Acesso em: 08/07/15.
- LUCENA, M. M. A.; FREIRE, E. M. X. *Proposta de critérios adicionais para definição de Áreas Prioritárias para Conservação no Semiárido brasileiro*. TESE (Curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014. 161p.

- MACEDO, H. A. M. Expedições arqueológicas em Carnaúba dos Dantas, Rio Grande do Norte, Brasil: resultados das prospecções realizadas entre 1996 e 1997. *Cadernos do CEOM*, ano 17, n. 18, p. 81-116, 2003.
- MEDEIROS, W. D. A. Ecogoturismo e Geoconservação no Semiárido do Rio Grande do Norte: o caso da região do Seridó. *Global Tourism*, v. 3, n. 2, 2007.
- MORAIS, I. R. D. Planejamento e desenvolvimento regional: notas sobre a experiência do Rio Grande do Norte. *Sociedade e Território*, Natal, v. 24, n.1, p.77-96, 2012.
- NASCIMENTO, M. A. L.; GOMES, C. S. C. D.; SOARES, A. S. Geoparque como forma de gestão territorial interdisciplinar apoiada no geoturismo: caso do Projeto Geoparque Seridó. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 347-364, 2015.
- _____; SANTOS, O. S. *Geodiversidade na Arte Rupestre no Seridó Potiguar*. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Natal: IPHAN-RN, 2013. 62p.
- _____; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO NETO, V. *Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 86 p.
- PFALTZGRAFF, P. A. S. et al. Introdução. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; FERNANDA, S. M. T. (Orgs.). *Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte*. Recife: CPRM, 2010. pp. 11-13.
- NETO, J. M. M. *Contribuição ao Cadastramento das Itaquatiaras do Vale do Sabugi, na fronteira seridoense da Paraíba*. Coleção José Américo, Volume V, João Pessoa- Fundação Casa de José Américo- FCJA, 1994.
- ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOILA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 12, n. 1, p. 31-42, 2010.
- SCHOBENHAUS, C. et al. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Comissão Brasileira de sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP. Brasília: DNPM, 2002, 554p.
- SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. V. Geodiversity. A Theoretical and applied concept. *Geographica Helvetica*, Jg. 62, p. 140-147, 2007.
- SOUZA, A. S.; SILVA, A. N.; SANTOS, Maria F. C. F. Ocorrência de Megatheriidae no município de Ouro Branco, Rio Grande do Norte. In: Anais do XIV Congresso de Iniciação Científica/UFRN, Natal, 2003.
- VARELA-FREIRE, A. A. *Caatinga Hiperxerófila Seridó: caracterização e estratégias para a sua conservação*. São Paulo: ACIESP/ U.S. Fish & Wildlife Service, 2002.

A ATIVIDADE TURÍSTICA NOS MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) COSTA DOS CORAIS: PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL

Celso Cardoso Gomes¹⁰⁴

RESUMO

A dinâmica do turismo nos municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe tem ocorrido de forma contraditória na última década, isto é, o discurso desenvolvimentista do setor público e privado posiciona a atividade turística como mola propulsora do desenvolvimento e como uma opção mais rentável (SELVA, 2000) dentre as demais atividades econômicas, porém este modelo visa, especialmente, o crescimento econômico, ou seja, o lucro. Portanto a atividade turística tem provocado intensas contradições entre o discurso e a prática, assim como tem si distanciado da sustentabilidade, logo da perspectiva de contribuir com o desenvolvimento local. O presente artigo tem por objetivo analisar a dinâmica do turismo nos municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe, bem como as perspectivas para o desenvolvimento local. Esta área foi escolhida, pois existem instituições ambientais, órgãos ambientais, organizações não-governamentais, área estratégica do turismo em Pernambuco, bem como foi beneficiada por recursos do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR), apesar das características apresenta grandes contradições. Para a análise, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, posteriormente observação de campo e entrevistas semiestruturadas nos órgãos públicos, associações ligadas ao turismo e instituições privadas que fazem parte do arranjo produtivo do turismo, visando alcançar o objetivo do artigo. As devidas conclusões obtidas poderão subsidiar a compreensão das políticas públicas, programas e projetos direcionados ao turismo, com destaque para a APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe.

Palavras-Chave: Turismo; Área de Proteção Ambiental; Dinâmica; Contradições; Desenvolvimento Local.

¹⁰⁴ Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/UFPE, Especialista no Ensino da Geografia e a Questão Ambiental - FUNESO/UNESF e Graduado em Geografia - FFPNM/UPE. Professor da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco.

ABSTRACT

The dynamics of tourism in Pernambuco municipalities APA Coral Coast and Guadeloupe APA has taken place in a contradictory manner in the last decade, that is, the development discourse of the public and private sector positions tourism as a driver of development spring and as an option more profitable (Jungle, 2000) among other economic activities, but this model is aimed especially economic growth, ie profit. So the tourist activity has caused intense contradictions between discourse and practice, and has distanced itself of sustainability, then the prospect of contributing to local development. This article aims to analyze the dynamics of tourism in Pernambuco municipalities APA Coral Coast and PAC Guadalupe, and the prospects for local development. This area was chosen because there are environmental institutions, environmental agencies, nongovernmental organizations, strategic area of tourism in Pernambuco, and has benefited from resources of the Tourism in the Northeast Development Programme (PRODETUR), despite the characteristics has great contradictions. For the analysis, was initially based on a literature later field observation and semi-structured interviews in public bodies, associations linked to tourism and private institutions that are part of the tourism productive arrangement in order to achieve the objective of the article. The conclusions reached due may subsidize the understanding of public policies, programs and projects directed to tourism, highlighting the APA and APA Coral Coast of Guadeloupe.

Keywords: Tourism; Environmental Protection Area; Dynamic; Contradictions; Local development.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A dinâmica do turismo na APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe tem sido contraditória na última década, isto é, o discurso desenvolvimentista do setor público e privado posiciona a atividade turística como mola propulsora do desenvolvimento e como uma opção mais rentável (SELVA, 2000) dentre as demais atividades econômicas, porém este modelo visa, especialmente, o crescimento econômico, ou seja, o lucro.

O modelo adotado pelas grandes corporações do turismo e governos neoliberais tem como base a acumulação do capital e divisas, que segundo Coriolano (2006) acarreta um efeito inverso, isto é, potencializa efeitos econômicos e acentua os problemas sociais e ecológicos, descumprindo as

promessas de geração de emprego, distribuição de renda e melhoria da qualidade de vida. Logo se distancia de uma prática fundamentada na sustentabilidade ambiental (GOMES, 2015).

A atividade turística permeia realidades contraditórias causadas pela forma que é materializado no lugar, uma vez que pode contribuir positivamente ou negativamente com o desenvolvimento local, dependendo do tipo de planejamento e gestão pública utilizada.

Nas áreas em que o turismo acontece instalam-se equipamentos e serviços para o seu funcionamento, contudo o planejamento e a gestão são ineficientes, a infraestrutura municipal é deficiente e é pouco estimulada a participação dos agentes produtivos do espaço turístico, de modo que os municípios, na maioria dos casos, não conseguem com seu quadro de pessoal e com os instrumentos e estrutura para gestão ambiental, gerirem as práticas turísticas locais de tal forma que os efeitos ecológicos, sociais, econômicos e institucionais contribuam para o desenvolvimento local.

A atividade turística tem crescido de forma acelerada, entretanto os resultados são centralizadores e dinamizadores de crescimento econômico na maior parte dos casos, assim como se distancia de uma prática fundamentada na sustentabilidade ambiental, com isso propiciando a maximização de impactos econômicos, sociais e ecológicos, de forma negativa, e descaracterizando a possibilidade de propiciar o desenvolvimento local (GOMES, 2013).

O presente artigo tem por objetivo analisar a dinâmica do turismo nos municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe, bem como as perspectivas para o desenvolvimento local. Esta área foi escolhida, pois existem instituições ambientais, órgãos ambientais, organizações não-governamentais, área estratégica do turismo em Pernambuco, bem como foi beneficiada por recursos do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR) e pelo significativo crescimento do setor na última década, apesar das características apresenta grandes contradições.

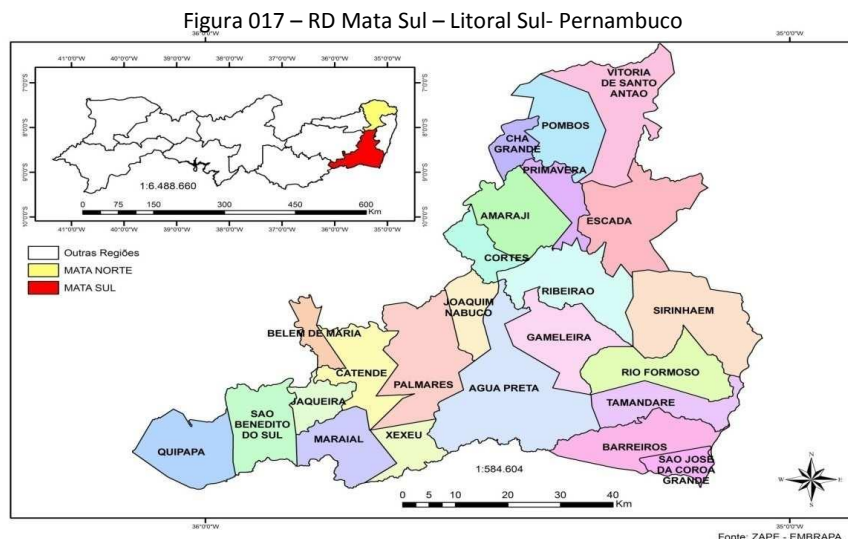
Para a análise, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, posteriormente observação de campo e entrevistas semiestruturadas nos órgãos públicos, associações ligadas ao turismo e instituições privadas que fazem parte do arranjo produtivo do turismo, visando alcançar o objetivo do artigo.

As devidas conclusões obtidas poderão subsidiar a compreensão das políticas públicas, programas e projetos direcionados ao turismo, com destaque para a APA Costa dos Corais e a APA de Guadalupe.

Caracterização da área

O presente artigo analisará a dinâmica turística como referência o Litoral Sul do Estado de Pernambuco que possui uma área total de 2.097 km², compreende uma faixa de aproximadamente 110 km a partir da foz do Rio Jaboatão, que separa os municípios de Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho, e se estende até a foz do Rio Persinunga que separa os municípios de São José da Coroa Grande e Maragogi, no Estado das Alagoas (CPRH, 2003a).

A pesquisa concentrará sua verificação nos municípios de Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré, Barreiros e São José da Coroa Grande, em virtude que os mesmo estão em área de proteção ambiental – APA, isto é, a APA da Costa dos Corais. Os devidos municípios estão localizados na Mesorregião da Mata Pernambucana, mas precisamente na Microrregião Geográfica Mata Meridional Pernambucana (Figura 01).



As unidades de conservação são atrativos turísticos e estimulam o crescimento do turismo; portanto, a gestão destes espaços apresenta-se como possibilidade para o turismo contribuir para o desenvolvimento local.

A APA de Guadalupe, criada através do Decreto Estadual de n.º 19.635/97, possui 44.255ha sendo a maior em área continental e a menor em área marítima que avança cerca de três milhas náuticas em direção ao alto mar, ponto que adentra a APA da Costa dos Corais. A APA está localizada na porção meridional do Estado de Pernambuco nos seguintes municípios: Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiros. Esta área legalmente protegida foi constituída com objetivo de promoção do

ordenamento de parte da orla marítima, de forma a associar a exploração turística com a manutenção dos ecossistemas costeiros.

A APA de Guadalupe está sob administração da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), sendo auxiliada pelo Conselho Gestor, que tem caráter consultivo, e é paritário, pois é formado por representantes de entidades públicas, dos níveis federal, estadual e municipal, e por outros representantes da sociedade civil dos quatro municípios que a unidade abrange.

A APA Costa dos Corais foi criada através de uma norma interna do IBAMA, visando a preservação dos recifes de corais, praias e manguezais ao longo de 135 km de litoral entre os municípios de Rio Formoso (Estado de Pernambuco) e o Município de Paripueira (Estado de Alagoas), além de 18 milhas náuticas, abrange três municípios em Pernambuco e sete em Alagoas. O objetivo principal da APA é proteger os recifes de corais e arenitos, fauna e flora, assim como os manguezais. O seu gerenciamento é realizado em conjunto pelo IBAMA, ICMBIO e pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, através do Projeto Recifes Costeiros.

Turismo e Desenvolvimento e Sustentabilidade

A atividade turística é complexa e dinâmica tal qual ressalta Coriolano (1998, p. 29), “O turismo é, pois, esta complexa atividade humana envolvendo um conjunto muito grande de relações, influências, motivações, desejos e representações”, destarte, é necessário visualizar o turismo de forma holística, isto é, verificando os aspectos sociais, econômicos e ecológicos, assim como dinamizando a participação dos atores sociais envolvidos, com isso possibilitando entender os problemas e virtudes condicionados pela atividade (GOMES, 2013), bem como entendendo que o “turismo é um fenômeno estritamente social” (ROSE, 2002, p. 4).

O turismo é destacado como fenômeno social e uma das atividades mais crescentes do mundo contemporâneo, bem como destacado e classificado por Silveira (1997, p. 87)

[...] como a principal atividade econômica do mundo, superando até mesmo o petróleo em geração de divisas internacionais, o turismo tornou-se “objeto de desejo”. Para muitas regiões, essa atividade provoca impactos negativos no meio ambiente. São impactos que incidem tanto no meio natural (vegetação, rios, praias, mangues, montanhas, etc.), quanto no patrimônio histórico-cultural e modos de vida dos habitantes locais.

Na perspectiva de Silveira (1997, p. 95), fica evidente a importância da atividade turística, particularmente, no viés do crescimento econômico, sendo sobreposto os benefícios sociais e ecológicos, isto é, se distanciando da possibilidade de melhoria das condições de vida da população envolvida em tal processo, por conseguinte, se percebe a complexidade do turismo.

De acordo com Beni (*apud* COUTINHO; SELVA, 2007, p. 2) o turismo

[...] é uma atividade complexa que engloba diversos elementos que interagem entre si em um sistema mais amplo e resulta do somatório dos recursos naturais, culturais, sociais e econômicos, o que torna seu estudo abrangente, complexo, multicasual e que demanda de planejamento e gestão integrada” (BENI, 1998)

O autor destaca o turismo como uma atividade complexa que precisa ser entendida de forma sistêmica considerando o contexto socioeconômico e ecológico, assim como os atores sociais envolvidos. Desde modo poderá maximizar efeitos negativos ou positivos, assim como oportunizar o dinamismo econômico, gerar benefícios sociais e ecológicos, no entanto sendo importante a participação social, o planejamento integrado e uma gestão democrática (GOMES, 2013).

Devido à complexidade evidenciada no contexto da atividade turística precisa, para não corroborar para maximização negativa de impactos econômicos, sociais e ecológicos, ser gerida de forma planejada e integrada através de um modelo de gestão ambiental.

O discurso do setor público é que o turismo pode propiciar o desenvolvimento, entretanto os resultados que têm sido verificados apresentam apenas crescimento econômico, isto é, ocorre uma maximização das desigualdades sociais do local. Logo surge a contradição entre conceitos de crescimento e desenvolvimento, segundo Furtado (1983, p. 90) destaca

[...] o conceito de desenvolvimento compreende a idéia de crescimento, superando-a. Com efeito: ele se refere ao crescimento de um conjunto de estrutura complexa. Essa complexidade estrutural não é uma questão de nível tecnológico. Na verdade, ela traduz a diversidade das formas sociais e econômicas engendrada pela divisão do trabalho social. [...]. O conceito de crescimento deve ser reservado para exprimir a expansão da produção real no quadro de um subconjunto econômico. Esse crescimento não implica, necessariamente, modificações nas funções de produção, isto é, na forma em que se combinam os fatores no setor produtivo em questão.

Ainda retratando Furtado (1980), o mesmo considera o conceito de desenvolvimento com um duplo sentido, todavia distintos, já que o primeiro conduz à ascensão de um sistema social de produção na medida em que este, mediante a acumulação e progresso das técnicas, vem tornando-se mais eficaz

com isso elevando a produtividade do conjunto de sua força de trabalho. Já em relação ao segundo sentido nota-se que o autor condiciona relacionar ao interesse de melhorias para a satisfação das necessidades humanas. Nesta contextualização o crescimento econômico pode não ter capacidade de subsidiar o desenvolvimento, provocando, especialmente, acumulação de capital sem distribuição, bem como diminuição da qualidade de vida.

O autor Sen (2000, p. 29) define o desenvolvimento enfatizando a qualidade de vida e cidadania

[...] o crescimento econômico não pode ser considerado um fim em si mesmo. O desenvolvimento tem de estar relacionado sobretudo com a melhoria da vida que levamos e das liberdades que desfrutamos. Expandir as liberdades que temos razão para valorizar não só torna nossa vida mais rica e mais desimpedida, mas também permite que sejamos seres sociais mais completos, pondo em prática nossas volições, interagindo com o mundo em que vivemos e influenciando esse mundo.

O turismo tem promovido na maior parte dos casos crescimento econômico, segundo Sachs (2004, p.13) “o crescimento é uma condição necessária, mas de forma alguma suficiente [...] para se alcançar a meta de uma vida melhor, mais feliz e mais completa para todos”, todavia os conceitos de desenvolvimento e crescimento apresentam diferenciações, apenas em meados do século XX tornando-se mais notório, no período pós-guerra, descrita na citação do britânico Dudley Seers, comentada e destacada como marco desta diferenciação por Boisier (2001, p. 3)

Seers, fuertemente inspirado en el pensamiento de Gandhi, sostiene que debemos preguntarnos a nosotros mismos acerca de las condiciones necesarias para la realización del potencial de la personalidad humana, algo comúnmente aceptado como objetivo. A partir de esta pregunta Seers apunta a la alimentación, como una necesidad absoluta (inmediatamente traducida a pobreza y a nivel de ingreso). Una segunda condición básica para el desarrollo personal es el empleo y la tercera, es la igualdad entendida como equidad, aquí por tanto ya se introduce un elemento subjetivo e intangible puesto que el concepto de equidad tiene tales dimensiones[...].

A condição humana passa a ser alvo da diferenciação entre os conceitos de crescimento e desenvolvimento tal qual proposto por Max-Neef, Elizalde e Hopenhayn (1986 *apud* Boisier, 2001, p. 5) definição que condicionou uma nova direção para o conceito de desenvolvimento, partindo do pressuposto que o indivíduo é mais importante nesse contexto, denominado “Desarrollo a Escala Humana”, caracterizado na seguinte explanação

Desarrollo [el desarrollo a escala humana] se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de autodependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la Sociedad Civil con el Estado.

Devido às diversas contradições existentes entre os conceitos de crescimento econômico, desenvolvimento e desenvolvimento sustentável, a presente pesquisa tem como referência o conceito de desenvolvimento em escala local que segundo Buarque (1996, p. 09) “[...] é um processo endógeno registrado em pequenas localidades territoriais, com agrupamentos humanos capaz de promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população”.

Existem diversas interpretações a respeito do conceito de desenvolvimento local, todavia Buarque (2001, p. 14) afirma que

O desenvolvimento local pode ser conceituado como um processo endógeno de mudança, que leva ao dinamismo econômico e à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos. Para ser consistente e sustentável, o desenvolvimento local deve mobilizar e explorar as potencialidades locais e contribuir para elevar as oportunidades sociais e a viabilidade e competitividade da economia local; ao mesmo tempo, deve assegurar a conservação dos recursos naturais locais, que são a base mesma das suas potencialidades e a condição para a qualidade de vida da população local. Este empreendimento endógeno demanda, normalmente, um movimento de organização e mobilização da sociedade local, explorando as suas capacidades e potencialidades próprias, de modo a criar raízes efetivas na matriz sócio-econômica e cultural da localidade.

Para Buarque (2004) o desenvolvimento local sustentável é um processo de transformação social com vistas a “[...] elevação das oportunidades da sociedade, compatibilizando, no tempo e no espaço, o crescimento e a eficiência econômicos, a conservação ambiental, a qualidade de vida e a equidade social, partindo de um claro compromisso com o futuro e a solidariedade entre gerações”.

O autor Endlich (2007, p. 11) destaca que “[...] o desenvolvimento local é uma resposta à reestruturação produtiva que situa o desenvolvimento desigual num contexto de regiões ganhadoras e regiões perdedoras”, destaca-se também que o desenvolvimento deve estar pautado em transformação consciente da experiência local, ou seja, preocupando-se com o presente, bem como com as gerações futuras (MILANI, 2005).

A conceituação de desenvolvimento local referenciada por Buarque (1998; 2001; 2004) também é compartilhada, de certa forma, por Hanai (2012, p. 210) que percebe o desenvolvimento local como:

um processo endógeno de mudança e, para ser consistente e sustentável, deve levar ao dinamismo e à viabilidade econômica, mobilizando e explorando as potencialidades locais e contribuindo para elevar as oportunidades sociais e, ao mesmo tempo, deve assegurar a conservação dos recursos naturais locais, que são as bases de suas potencialidades.

Este conceito engloba a conjuntura econômica, social e ecológica, preconizando assim um processo pautado na sustentabilidade, isto é, inclui a força do “local” no processo de desenvolvimento sustentável, inclusive abordando a mobilização das pessoas e das instituições pela transformação socioeconômica das populações locais. Portanto o desenvolvimento que se pensa está conectado a “uma iniciativa ou um processo de desenvolvimento local quando se constata a utilização de recursos e valores locais, sob o controle de instituições e de pessoas do local, resultando em benefícios para as pessoas e o meio ambiente local (JESUS, 2006, p. 27).

A abordagem de Jesus (2003, p. 72 e 75) contribui para o entendimento do desenvolvimento na perspectiva da mobilização dos atores sociais e instituições, ponto que cita “ [...]. Assim, se trata de um esforço localizado e concertado, isto é, são lideranças, instituições, empresas e habitantes de um determinado lugar que se articulam com vistas a encontrar atividades que favoreçam melhores condições de vida aos cidadãos e cidadãs [...] (JESUS, 2003, p.72 e 75).

O turismo se materializa no lugar e tem sido opção do discurso desenvolvimentista para ascensão das economias locais ou regionais, todavia tem contribuído apenas para o crescimento econômico. Por conseguinte sendo importante o respeito ao endógeno, bem como a valorização da participação da população local na construção e execução do planejamento e gestão, isto é, a atividade precisa ocorrer na perspectiva de contribuir para o desenvolvimento local (BUARQUE, 2001 e 2004; JESUS, 2007; ENDLICH, 2007; HANAI, 2012).

Dinâmica do Turismo nos municípios da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe

A urbanização do Litoral Sul do Estado de Pernambuco, especialmente dos municípios da APA de Guadalupe e da APA Costa dos Corais foi estimulada pelo turismo de fins de semana e

veraneio a partir da década de 1970 quando acontece a implantação, ao longo da orla, dos loteamentos de veraneios.

Os loteamentos de veraneios fizeram parte da política de macro projetos turísticos na década de 1970 que tinha como objetivo inserir o Brasil no mercado turístico internacional e estimular o desenvolvimento regional. Na área da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe aconteceram o Projeto Costa Dourada que construiu o Centro Turístico de Guadalupe, apoiado pelo PRODETUR/NE; o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata (PROMATA); Projeto Pinzon; Projeto Porto; Projeto Corais; Projeto Una; Projeto Tesouros do Mar; Projeto Civilização do Açúcar, entre outros (CONDEPE/FIDEM, 2001).

O turismo de segunda residência, isto é, condomínios, privês e chalés, tem sido construídos ao longo da orla marítima dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe, destaque para o município de Tamandaré devido a maior intensidade nas proximidades da Praia dos Carneiros. O uso e ocupação desse espaço são temporários, uma vez que, são bairros utilizados pelos veranistas, principalmente, na alta estação do turismo e que no período da baixa estação, tornam-se verdadeiros bairros fantasmas.

A expansão hoteleira também contribuiu para o uso e ocupação do solo, uma vez que estimulou a cadeia produtiva local, ou seja, bares, restaurantes, supermercados, farmácias, marinas, armazéns de construção, entre outros, bem como possibilitou a geração de emprego e renda. Estes fatores desencadearam a possibilidade de trabalho e, conseqüentemente, contribuem para fixar a população local.

Os municípios localizados na APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe possuem um perfil turístico de visita originário de, principalmente, de Porto de Galinhas, São José da Coroa Grande e Maragogi/AL, mas também de Recife, outras capitais brasileiras e outros países (PESQUISA DIRETA, 2012). A dinâmica turística ocorre de três formas principais: o veraneio, o hoteleiro e a visitação diurna, todos condicionados pelo segmento de turismo de sol e praia.

O veraneio, ou seja, o turismo de segunda residência é tradicional nos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe e esses turistas são originários do próprio Estado (Recife, Caruaru, Vitória de Santo Antão e Garanhuns). O veranista fica um maior tempo na cidade e utiliza menos os serviços de restaurantes e bares, isto é, a cadeia produtiva local é menos impactada.

O turismo veranista é destaque no processo de expansão do mercado imobiliário entrelaçado ao turístico, isto ocorre pela disponibilidade de terras para a ampliação, particularmente, ao longo das praias que banham a área urbana dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe.

O turismo hoteleiro possui uma dinâmica de recebimento de turistas advindos de outra região, capital ou país, cujo intuito é de permanecer mais de um dia nos meios de hospedagens existentes. Este segmento tem apresentado significativa evolução tanto no aumento do número de meios de hospedagens, como no fluxo de turistas que tem visitado os municípios. Este aumento do fluxo turístico tem sido justificado pelos investimentos do PRODETUR/NE na melhoria da infraestrutura dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe..

A visitação diurna, isto é, a do turista que visita a localidade e no fim da tarde retorna para outra cidade, aqui intitulado como excursionista, tem aumentado, principalmente, no município de Tamandaré, pois é relativamente próximo aos destinos turísticos de Porto de Galinhas/Ipojuca/PE e Maragogi/AL, essas localidades tem um turismo com uma melhor infraestrutura, possibilitando assim o deslocamento para visitar Tamandaré.

O PRODETUR/NE tem contribuído com um conjunto de investimentos voltados para melhorar a infraestrutura econômica, urbana e gerencial, tem beneficiado diretamente a região e os municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe, contudo não há garantias de que os investimentos irão produzir os resultados desejados.

De forma geral o turismo vem despontando como uma das principais atividades econômicas dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe; o modelo é estruturado através de grandes empreendimentos turísticos como hotéis, *resorts*, condomínios, *privês*, bem como do turismo de segunda residência, caracteriza-se pela sazonalidade, isto é visitação intensa na alta estação do turismo, e tem se destacado o fluxo turístico de visitação mais intenso aos municípios de Tamandaré e São José da Coroa Grande.

Reflexões e Perspectivas para o desenvolvimento local

O aumento do fluxo turístico, nos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe, na última década tem contribuído para uma expansão urbana caracterizada por uma deficiente estrutura de saneamento, sobretudo, nas áreas cuja população apresenta um menor rendimento mensal.

Dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe, destacam-se Tamandaré e São José da Coroa Grande visto que apresentam uma estrutura para a gestão turística, ou seja, promove uma política de gestão ambiental e turística através do ordenamento, com isso possibilitando a integração desse modelo organizacional. Todavia, é importante repensar se a atividade turística tem sido gerida de maneira sustentável, de forma a contribuir com o desenvolvimento local, pois o processo de gestão ambiental direcionada ao turismo no município de Tamandaré tem acontecido de forma desarticulada, centralizada e a participação dos atores sociais não tem sido efetiva, dinâmica e transparente, podendo, conseqüentemente, acarretar impactos sociais, econômicos e ecológicos, de forma negativa.

Ficou constatada no âmbito municipal de Tamandaré a existência da estrutura básica de gestão ambiental, tal como Secretaria de Meio Ambiente, Fundo Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente, além da presença do Instituto Chico Mendes (ICMBIO), assim como da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Fornecendo suporte ao processo de gestão do turismo o município apresenta na sua estrutura política a Secretaria de Turismo integrada a Cultura, Conselho Municipal de Turismo (COMTUR) e o Fundo Municipal de Turismo, bem como é beneficiada pelos recursos do Programa de Desenvolvimento Turístico do Nordeste (PRODETUR), além de possuir Plano Diretor com a finalidade de integrar esse modelo organizacional.

Embora exista toda uma estrutura de gestão ambiental e turística nos município de Tamandaré e São José da Coroa Grande, a atividade tem ocorrido de forma não planejada e sem integração, possibilitando a maximização dos efeitos negativos relacionados ao social, ecológico e econômico, principalmente pela escassa participação dos atores sociais, pois não tem sido efetiva, dinâmica e transparente, bem como pela falta de articulação e integração das esferas pública e privada.

Neste enfoque Ruschmann (1997; 1999; 2012) menciona a necessidade de verificar os riscos da atividade turística, porquanto poderá promover apenas relações econômicas, onde as manifestações culturais e ambientais, ou seja, o desenvolvimento humano será, de certa forma, desprezado em função do crescimento econômico, com isso propiciando apenas crescimento econômico e não o denominado desenvolvimento local

A gestão pública no âmbito dos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe estão desestruturadas em virtude de não possuir sistema de informações, equipamentos, perfil de demanda, fluxo de turistas, estudo de capacidade de carga, atores sociais preparados, entre outros

aspectos. Torna-se uma contradição devido à existência de toda uma estrutura institucional ligada a gestão ambiental e turística de alguns municípios, entretanto na prática não consegue um modelo de atuação dinâmico e eficaz.

O grande desafio para os municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe é conseguir articular os projetos e programas municipais nas esferas estadual e federal, assim como os atores locais, sociedade civil, organizações não-governamentais e setor privado, participarem ativamente de processo de planejamento e gestão. Nesta perspectiva as potencialidades locais seriam ampliadas.

Ressalta-se, porém, que a participação social se configura como imprescindível a este processo, uma vez que atualmente têm ocorrido desvairadamente um crescimento econômico, provocando problemas sociais, econômicos e ecológicos. Embora apresentando uma estrutura organizacional interessante os municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe remam contra o planejamento e a integração.

As unidades de conservação são atrativos turísticos e estimulam o crescimento do turismo; portanto, a gestão destes espaços apresenta-se como possibilidade para o turismo contribuir para o desenvolvimento local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica do turismo nos municípios da APA Costa dos Corais e APA de Guadalupe notadamente possuem uma predisposição, uma vez que suas características físicas, históricas e culturais propiciam o desenvolvimento do setor, especialmente na área litorânea, apesar disso o turismo tem contribuído, sobretudo com o crescimento econômico, deste modo se distancia dos princípios da sustentabilidade, conseqüentemente promovendo na maior parte dos casos a maximização dos impactos negativos no território, condicionado pela falta de infraestrutura básica, assim como de planejamento do turismo.

É importante inserir o turismo como mais uma atividade econômica e não apenas como a grande salvação dos problemas desse território, evidentemente são desafios que superados podem se transformar em possibilidades para o turismo nos municípios em questão, deste modo poderão ser somados à vocação já existente, a beleza cênica, a diversidade histórica e cultural para dinamizar atividade e refletir em contribuições para o desenvolvimento local.

O presente artigo tinha por objetivo analisar a dinâmica do turismo nos municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe, bem como as perspectivas para o desenvolvimento local, fato alcançado de maneira superficial devido ao pouco tempo de aprofundamento dos dados e de observação de campo, no entanto foram evidenciados pontos de significativa importância para o setor turístico, como a possibilidade de integração de destinos turísticos, construindo assim circuitos turísticos, com isso dinamizando e fortalecendo a economia local, gerando benefícios sociais e ecológicos, portanto possibilitando o desenvolvimento local.

O caminhar para o desenvolvimento local com bases na sustentabilidade vislumbra uma articulação, integração e participação da comunidade envolvida, assim como melhoria e adequação de infraestrutura para a sociedade local, logo se refletirão no uso turístico, enquadrar o turismo como mais uma atividade econômica e não apenas como a grande salvação dos problemas desse território, evidentemente são desafios que superados se transformarão em perspectivas para os municípios

A vocação natural já existente dos municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe, a beleza cênica, a diversidade histórica e cultural para dinamizar atividade e refletir em contribuições para o desenvolvimento local. Nesta trajetória é importante envolver instituições públicas, como universidades, institutos técnicos, entre outros, como também privadas, juntamente a comunidade local para planejar e executar a atividade, sendo esta gerenciada pelo Estado.

Os municípios pernambucanos da APA Costa dos Corais e da APA de Guadalupe precisam planejar e integrar as políticas públicas direcionadas ao turismo e empoderar os agentes produtivos do espaço turísticos, desta forma permitirá a construção de um planejamento pautado na sustentabilidade e que contribua em perspectivas para o desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS

BENI, M. C. Política e planejamento de turismo no Brasil. São Paulo: Aleph, 2006.

BOISIER, Sergio. El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico. Redes, v. 4, n, 1, p. 61-78, 1999a.

BUARQUE, S.C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 180 p.

- CORIOLOANO, L. N. M.; LIMA, L. C. Turismo comunitário e responsabilidades socioambiental. Ceará: EDUECE, 2003.
- CORIOLOANO, Luzia Neide M.T. (2006). Reflexões sobre o Turismo Comunitário. <http://www.etur.com.br/conteudocompleto.asp?idconteudo=11164>. Acesso em: 10 mai 2012.
- COUATINHO, S. F. S.; SELVA, V. S. F. Turismo e desenvolvimento local. Fortaleza: Semace, 2005. Coleção Compartilhar para Conviver.
- CRUZ, Rita de Cássia Ariza da. Geografias do Turismo: de lugares a pseudo-lugares. São Paulo, Roca, 2007. 140p.
- ENDLICH, A. M. Novos referenciais de desenvolvimento e planejamento territorial: possibilidades para as pequenas cidades? In: Revista REDES, Santa Cruz do Sul, v. 12, n. 2, p. 5-35, mai./ago. 2007. Disponível em: < <http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/viewFile/257/201>>. Acesso em 06.07.2011.
- FURTADO, Celso. Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico. 8ª ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1983.
- GOMES, Celso C. Turismo e desenvolvimento local: desafios e possibilidades para o município de Tamandaré-PE. 2013. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013. Cap. 5.
- GOMES, Celso. C.; ARAGÃO, João Paulo G.; SELVA, Vanice S. F. Reflexões sobre a dinâmica do turismo na área costeira nordestina. IN: Terra: [livro eletrônico]: Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades/Giovanni Seabra (organizador). João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013. ISBN 978-85-237-0630-2
- GOMES, Celso C. Conexões e desconexões da atividade turística em municípios da Microrregião do Brejo Pernambucano. IN: Terra: Agricultura Familiar, Natureza e Segurança Alimentar /Giovanni Seabra (organizador). Ituiutaba: Editora Barlavento, 2014. ISBN 85-68066-05-4
- GOMES, Celso C. Destinos e roteiros turísticos comunitário no Nordeste: desafios e possibilidades. IN: Turismo Sertanejo: Patrimônio Cultural e Realidade Social em Comunidades/ /Giovanni de Farias Seabra e Anderson Pereira Portuguez (organizador). Ituiutaba: Editora Barlavento, 2014. ISBN 978-85-68066-01-0
- HANAI, Frederico Yuri. Desenvolvimento Sustentável e sustentabilidade do turismo: conceitos, reflexões e perspectivas. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (G&DR),

Taubaté-SP, v.8, n. 1, p.198-231, jan-abr/2012. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/index>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

JESUS, Paulo de. Sobre o desenvolvimento local sustentável: algumas considerações conceituais e suas implicações em projetos de pesquisa. In: PEDROSA, Ivo; MACIEL FILHO, Adalberto do Rego; ASSUNÇÃO, Luiz Márcio de Oliveira (Orgs.). Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável. Recife: Edupe, 2006, p. 17-37.

MILANI, Carlos. Teorias do Capital Social e Desenvolvimento Local: lições a partir da experiência de Pintadas (Bahia, Brasil). In: Capital social, participação política e desenvolvimento local: atores da sociedade civil e políticas de desenvolvimento local na Bahia. Escola de Administração da UFBA (NPGA/NEPOL/PDGS). 2005.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SELVA, V. S. F.; COUTINHO, S. F. S. Conservação das paisagens para uso turístico: desafios para a gestão ambiental municipal. In: Anais do X Encontro Nacional de Turismo com Base Local. João Pessoa: UFPB. 2007

SELVA, V. S. F.; COUTINHO, S. F. S. Turismo em ambientes costeiros: reflexões sobre a gestão do turismo no município de Tamandaré - Pólo Costa dos Arrecifes – Pernambuco. In: VI Encontro Nacional de Turismo de Base Local. Anais do VI Encontro Nacional de Turismo de Base Local – ENTBL, Niteroi- RJ, 2010.

SEN, Amartya Kumar. Desenvolvimento como liberdade. Trad.: Laura Teixeira Motta. Ver.Técnica: Ricardo Doniselli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVEIRA, Marcos Aurélio Tarlombani da. Planejamento territorial e dinâmica local: bases para o turismo sustentável. In: RODRIGUES, Adyr Balastri (org.). Turismo: desenvolvimento local. São Paulo, Hucitec. 1997.

TURISMO Y PATRIMONIO TERRITORIAL. ENTRE LA PRODUCCIÓN, EL CONFLICTO Y LA NEGOCIACIÓN.

Pablo MARTÍNEZ. Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de La Frontera. Doctorando en Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Becado Conicyt. pablo.martinez@ufrontera.cl

RESUMEN

El turismo es una actividad que se inscribe en el espacio geográfico y a la vez es constructora de territorios y territorialidades, que se vinculan en procesos de apropiación del territorio, que definen y recrean los valores patrimoniales. De esta manera, el turismo produce espacios, desde una perspectiva material e inmaterial, asignándole valor a los patrimonios territoriales en dichos espacios. En el presente artículo, se busca discutir la relación entre turismo y patrimonio, reforzando la idea que el patrimonio junto con ser algo heredado, es también un espacio de conflicto y negociación, donde el turismo está cumpliendo crecientemente un rol esencial para la selección y puesta en valor del patrimonio.

Palabras claves: Turismo; Territorio; Patrimonio; Geografía social.

ABSTRACT

Tourism is an activity that be inscribe in a geographic space, is a builder of territory and territoriality, which is linked to processes of appropriation of the territory, which define and recreate the patrimony assets. Thus, tourism produces spaces, from a tangible and intangible perspective, and give a value to the territorial heritage in such spaces. In this article, we seek to discuss the relationship between tourism and heritage, reinforcing the idea that heritage along with being something inherited, is also a place of conflict and negotiation, where tourism is increasingly fulfilling an essential role in the selection and valuation the heritage.

Keywords: Tourism; Territory; Heritage; Social geography.

INTRODUCCIÓN

El territorio ha ocupado un punto de central en las interrogantes que respecto del desenvolvimiento de las sociedades y su vinculación al turismo ha sido creciente en la investigación desde las ciencias sociales. Sin embargo, se ha asociado el territorio tradicionalmente al Estado-nación, no obstante éste es resultado de las acciones por controlar recursos, personas y relaciones en un área determinada a diferentes escalas temporales (Benedetti, 2007). En este sentido se comportan como entidades históricas en constante transformación por una red de actores sociales e institucionales. Son asimismo realidades complejas, donde se entretajan procesos económicos, socioculturales, institucionales, articulados a diferentes escalas espaciales.

Así, es innegable que el control del territorio por parte de las comunidades a lo largo de la historia sea una problemática vital en ellas, ya que este espacio cultural no sólo es contendor de las acciones de las respectivas sociedades que habitan en él, sino que además posee la importancia de moldear a su vez los elementos culturales que están en interacción con los procesos presentes en él.

Para poder entender el concepto de territorio y aprehenderlo dentro de los marcos de la dinámica del turismo, en primer lugar se debe considerar que el territorio en sí, no es algo neutro, sin movimiento, desprovisto de algún tipo de contenido, un concepto absoluto, pues al contrario se trata de un concepto que es dinámico, móvil que es una expresión de la espacialización del poder (Montañez y Delgado, 1998), donde la naturaleza y la sociedad son parte de un sistema de configuraciones de objetos materiales y sociales, mediados por relaciones sociales que comprenden un cierto grado de apropiación, ejercicio del dominio y control de una porción de la superficie terrestre, pero también contiene las ideas de pertenencia y de proyectos que una sociedad desarrolla en un espacio dado, que es a la vez jurídica, social, cultural y afectiva (Fernández, y Gurevich, 2007).

En este sentido el turismo juega un rol fundamental al momento de entregar un peso valórico a la estructura del territorio pues plasma en él una serie de imágenes, en base a la dinámica de los actores que hacen uso de este espacio y además de lo que buscan o lo que quieren lograr dentro del mismo. Además hay que tener en cuenta también la carga de preconceitualizaciones, percepciones y valores de significado cultural que de manera mutua se proyectan tanto hacia el forastero como a quién toma el territorio como dentro de su acontecer diario (Cammarata, 2006).

En este sentido, el turismo más que un simple desplazamiento físico entre dos lugares (emisor y receptor), es ante todo una práctica social, con implicancias territoriales específicas (Urry, 1990). Visto así, se debe concebir la práctica turística ligada a los contextos sociales concretos en los cuales se lleva a cabo y, al mismo tiempo, donde se define sus especificidades. Lo anterior, implica considerar a los habitantes del lugar como factor esencial en la definición de modelos de desarrollo turístico. En efecto, no sólo ellos son los potenciales beneficiarios de algún emprendimiento, sino que también son los custodios de una información única que es necesario rescatar y poner en valor. Bertoncello (2002) sostiene que la práctica turística supone, la valorización de la diferenciación de lugares: de origen, destino y de traslado; aunque este autor agrega que, si bien se trata de lugares diferentes, éstos están articulados entre sí de formas específicas; la cual tienen implicancias sociales y dimensiones materiales y subjetivas.

Resulta relevante entonces, posicionarse en el debate sobre la producción del patrimonio territorial y por cierto, el rol que ocupa el turismo en dicho proceso, planteando que el turismo, en sus diferentes modalidades es un “productor” de espacios, patrimonios y territorios, en una vertiente material e inmaterial y que configura relaciones de poder, desde una óptica de desposesión, pero también como una estrategia de cooperación entre actores con diferentes capacidades de agencia social en el territorio.

En el presente documento se busca establecer una relación entre territorio, turismo y patrimonio. En el primer punto abordaremos el concepto de patrimonio territorial, en el segundo punto nos enfocaremos en la relación entre patrimonio territorial y turismo, desde la óptica de la producción, el conflictos y la negociación, para finalmente observar cómo se desarrollan estos procesos en el contexto de la comuna Curarrehue, Región de la Araucanía, Chile.

EL PATRIMONIO TERRITORIAL

La literatura generalmente define patrimonio como un conjunto de bienes o elementos naturales o culturales, materiales o inmateriales que constituyen el acervo de las sociedades, es decir, como una evidencia o síntesis de la identidad y la cultura, vinculado a la herencia, al pasado, al legado que se transmite de una generación a otra (Troncoso y Almirón, 2005).

Por su parte, la UNESCO (1996) define el patrimonio como el conjunto de formas de cultura tradicional y popular o folclórica, es decir, las obras colectivas que emanan de una cultura y se basan en

la tradición. Estas tradiciones se transiten oralmente o mediante gestos y se modifican con el transcurso del tiempo a través de un proceso de recreación colectiva. Se incluyen en ellas las tradiciones orales, las costumbres, las lenguas, la música, los bailes, los rituales, las fiestas, la medicina tradicional y la farmacopea, las artes culinarias y todas las habilidades especiales relacionadas con los aspectos materiales de la cultura, tales como las herramientas y el hábitat.

En efecto, el patrimonio re-afirma las identidades de las comunidades, intentando transmitir la personalidad de un territorio. Apegándose a la localidad, aparecen articulaciones sociales que reconocen y valorizan los sistemas patrimoniales. La cultura está debatiéndose como un activo emergente. Es un ingrediente que define nuevas dinámicas de producción y de diálogo social en la construcción y definición de identidades en permanente negociación entre actores de sectores y contextos diferentes. (Benedetto, A. 2009)

En consecuencia, dentro del patrimonio, la cultura constituye uno de los elementos referenciales, que como menciona Lebrum (2007), permite conocer la vida e idiosincrasia de personas de diferentes realidades geográficas y educativas, en tanto que puede ser un medio de formación personal e intelectual.

Sin embargo, el patrimonio no es sólo aquello que se hereda del pasado, sino también aquello que se crea y se construye en el presente en un proceso social de selección, lo que significa que es interpretable y recreable, transformándose de esta manera en un espacio de conflicto, lucha y negociación entre sectores sociales inmersos en relaciones de poder (Troncoso y Almirón, 2005).

Cuando relacionamos el patrimonio con el territorio, o definitivamente el concepto de patrimonio territorial, estamos expresando la síntesis entre lo natural y lo cultural, es decir, las manifestaciones de la cultura en un determinado espacio o territorio y que identifica a determinados grupos humanos y sistemas ambientales. En este sentido, se pueden reconocer tres formas de acercamiento a este concepto: en primer lugar, como una defensa de un territorio; segundo lugar como una apropiación de un territorio; y por último la relación con el otro (alteridad) en la construcción del territorio. Todas esas expresiones y relaciones se inscriben en el espacio y desarrollan en el tiempo (Lindón, 2006).

Turismo y patrimonio territorial: producción, conflicto y negociación.

La producción del patrimonio territorial es un complejo proceso cruzado por intereses, relaciones de poder, prácticas materiales y espaciales, representaciones espaciales (Aliste, 2010), donde la condición del lugar y sus formas de uso están mediatizadas por la capacidad de agencia social de los actores involucrados en turistificación de dicho espacio geográfico.

Se postula que la territorialidad pasa a ser el proceso configurador de y constructor de los territorios. La territorialidad es vista, por lo tanto, desde el sujeto y la experiencia asociada a él. Siguiendo esta línea de pensamiento debemos tomar en cuenta que la territorialidad es un conjunto de relaciones tejidas por el individuo (tanto individual como en colectivo) con su entorno (Lindón, 2006). Otros autores añaden que el concepto no sólo se compone de un vínculo entre los grupos sociales y su entorno, además trata de una articulación que incluye lo emocional entre el sujeto y el espacio (Lindón, 2006).

El turismo es una actividad que se inscribe en un espacio geográfico, y a la vez es constructora de territorios y territorialidades, que se vinculan en procesos de apropiación del territorio, que definen y recrean los valores patrimoniales. No obstante, como señala Velasco (2009) el verdadero valor del patrimonio es que sea reconocido como valioso por los miembros de la sociedad en la que está inserto. Esta conexión permite que los bienes mantengan capacidad simbólica y trasmitan los valores de las gentes a las que representan. Al respecto, es importante destacar lo señalado, entre otros, por Gilberto Giménez (1996,2001), en relación a los procesos de apropiación del territorio, quien las sintetiza en dos dimensiones: simbólico-cultural o utilitaria y funcional.

La apropiación utilitaria y funcional, se presenta cuando se considera al territorio como una mercancía generadora de utilidades, fuente de recursos, área geopolítica, que enfatiza en el uso utilitario del territorio, en tanto la apropiación simbólico-cultural del territorio se asocia a la inscripción histórica de una tradición, al repertorio de geosímbolos, un bien ambiental o reserva ecológica que hacen referencia a la identidad de una comunidad, pero también a los imaginarios que de ella se tienen. (Giménez, G: 1996,2001).

En relación a la primera, se puede hacer una vinculación con la dinámica capitalista, en tanto el turismo como una actividad capitalista tiende a producir patrimonios como una forma de ampliar sus posibilidades circulación y anclaje de capital. En efecto, Harvey señala: “el capitalismo no se desarrolla sobre una superficie plana dotada por todas partes de materias primas y de fuerza de trabajo homogénea, con vías y medios de transporte en todas direcciones, sino que crece y se extiende dentro de un ambiente geográfico sumamente variado que abarca una gran diversidad en la munificencia de la

naturaleza y en la productividad de la fuerza de trabajo" (Harvey, D. 1990:418). Siguiendo este argumento, David Harvey propone que el capitalismo se expande geográficamente como una solución a las crisis de acumulación, a través de reorganización espacial de un territorio y la exportación de capital y trabajo. En este contexto, la producción de espacios turísticos, mediante su patrimonio, es una forma de "solución espacial" a dichas crisis, por lo tanto, se entiende al turismo dentro de los marcos de la compresión espacio-temporal en la transición del fordismo a la acumulación flexible (Harvey, D. 1990; 2004; 2007).

En consecuencia, el turismo es un vehículo para la ampliación de las fronteras geográficas del capital. En efecto, en los espacios turísticos, "las autoridades políticas 'locales' priorizan la ejecución de las actividades empresariales 'globales', por ejemplo modificando la legislación urbanística, financiando la construcción de infraestructuras o tolerando la expansión de amplios sectores de economía informal (González, R. y Mantecón, A. 2014:688).

En tanto, en relación a la segunda forma de apropiación del territorio, la simbólico-cultural, al observamos desde el denominado "giro cultural" dirigiendo la mirada hacia el sujeto, su experiencia turística, las relaciones de poder y la construcción social de los lugares turísticos. Es decir, se transita de la materialidad a la inmaterialidad. Al respecto Alicia Lindón postula, "Los sujetos no sólo construyen los lugares cuando levantan viviendas, edificios, talan bosques, abren caminos, cultivan tierras. También se construyen lugares al hablar de ellos, y hacerlo de cierta forma, enfatizando algo, omitiendo otro rasgo, asociando ciertos fenómenos con otros (...) Los lugares también son construidos por los sentidos y significados que se le atribuyen" (Lindón, A. 2010:33). La inmaterialidad presente en este paradigma, no niega a la materialidad del espacio geográfico y de la experiencia turística, es decir, su espacialidad, la que según Núñez, A et al (2013) es "producto de acciones, estrategias y dispositivos que colaboran a que la memoria social se afiance como sujeto que define los imaginarios o, simplemente, 'lo real'. Es decir, la configuración de los imaginarios geográficos que organizan la memoria social es el resultado de prácticas, diplomacias, artes y tácticas que se despliegan en una historicidad que les otorga sentido" (Núñez, A. et. al. 2013:115). La noción de imaginario es definido por Hiernaux (2002) como "el conjunto de creencias, imágenes y valoraciones que se definen en torno a una actividad, un espacio, un periodo o una persona (o sociedad) en un momento dado. La representación que el imaginario elabora de un proceso, es construida a partir de imágenes reales o poéticas" (Hiernaux, D. 2002:8). Lo último es altamente relevante, pues, en la construcción de un

imaginario turístico, junto con estar presente las expectativas, intereses y experiencias de los turistas, también se configuran a partir de los discursos que sobre ellos se despliegan por agentes con diversas capacidad de agencia (Martínez, P. 2014). Por lo tanto, los imaginarios se modelan de manera individual y colectiva y en ella, el imaginario turístico “es entonces aquella porción del imaginario social referido al hecho turístico, es decir a las numerosas manifestaciones del proceso societario de viajar” (Hiernaux, D. 2002:8).

En este sentido, la apropiación simbólica-cultural del territorio, lleva consigo procesos de patrimonialización basadas en el conjunto social, sus representaciones y valorización de rasgos culturales, los cuales se turistifican mediante complejos procesos de conflicto y negociación, ya que como se señaló anteriormente, el patrimonio no sólo es lo heredado, sino también aquello que se recrea constante.

Señalaremos entonces que el conflicto es un elemento clave en la patrimonialización del territorio. En efecto, en diversos proyectos de desarrollo turístico, existen actores sociales que representan determinadas posiciones, a favor o en contra de dichos proyectos. En algunos casos esto puede derivar en conflictos sociales, de extendida duración y de connotación pública importante. La palabra conflicto deriva del latín *confligieres*, que significa chocar. Situación en que las partes están en desacuerdo o tienen posiciones encontradas con respecto a la distribución de los recursos materiales y/o simbólicos determinados y actúan movidas por su percepción de que los intereses de cada una están contrapuestos (Praus, 2004. Citado por Romero, s/f).

Por su parte, la negociación la podemos considerar como resultado del conflicto, es decir, no puede haber negociación sin conflicto. Gómez (2004) señala que “La idea de “negociación”, siguiendo a Nogués (1999), no hay que tomarla en el sentido restringido de interlocución directa entre los distintos agentes sociales, sino en un sentido amplio. La “negociación” es un proceso dialéctico de confrontación, donde dos o más partes generan estrategias de defensa de sus puntos de vista y sus intereses, utilizando distintos recursos” (Gómez, 2004:70).

Turismo y patrimonio territorial en acción: Curarrehue, el caso de Maite Bajo y la Laguna Hualalafquén

Los procesos de patrimonialización del territorio son espacios de conflicto, pero también de negociación. En efecto, la relación de la Reserva Nacional Villarrica con las comunidades aledañas ha

girado en torno a tomas de terrenos al interior de la unidad por representantes de las comunidades indígenas, que entre en los años 1998 y 1999 iniciaron una movilización para demandar “el derecho al uso de los recursos naturales de la reserva y a la participación en la gestión de la misma.” (Aylwin y Cuadra, 2011:18)

El 29 de Septiembre del año 2000, se firmó un Convenio de Colaboración entre CONAF y Comunidades Mapuches de Identidad Pehuenche aledañas a la Reserva, en dicho convenio, tal como lo señala Aylwin y Cuadra “junto con reconocerse que dichas comunidades han desarrollado uso y aprovechamiento de su territorio, incluyendo la Reserva Nacional, de conformidad al *Itrofill-Moguen*, según su cultura e identidad, garantizando la sustentabilidad biológica del territorio, las partes se comprometen a formular y desarrollar acuerdos específicos para el uso de las veranadas, desarrollo de actividades religiosas, de recolección de plantas medicinales y otras de contenido cultural, y al desarrollo de programas de capacitación para el uso sustentable de recursos, etc.” (Aylwin y Cuadra, 2011:19) A partir de lo anterior, se ha logrado configurar una vinculación potente entre turismo y patrimonio territorial.

Este circuito turístico va desde la localidad de Maite Bajo, continuando por el sector Rilul, en el cual se ingresa a la Reserva Nacional Villarrica, sector Hualalafquén, y se llega hasta la laguna del mismo nombre (cuya superficie total es de 73,0 ha.) y el terreno que la rodea. El circuito continúa por el borde sur de la laguna, hacia el oeste hasta el sector Huincapalihue, empalmando con el camino Curarrehue-Reigolil.

Maite Bajo corresponde a la parte baja del cordón montañoso Las Peinetas, poblada por comunidades Mapuche, cuyo límite nor-oeste corresponde al río Maichín y su límite nor-este está flanqueado por el río Quiñenahuin.

Destaca, desde el punto de vista cultural la presencia mapuche en el circuito, lo que le da una impronta al territorio a través de la articulación invernada- veranada, la primera ubicada a orillas del río Maichin y las segundas, en las partes altas de la cordillera, una de ellas es posible observarla en las proximidades de la Laguna Hualalafquén. También la existencia de pasos cordilleranos que permitía la articulación del *ngulumapu* con el *puelmapu* posibilitando un importante tráfico ganadero entre ambos espacios, sin duda, estos pasos tenían un sentido en la ritualidad mapuche constituyendo “puertas rituales” hacia las pampas.

Camino a la laguna Hualalafquén, (en mapudungún, “laguna o lago de hualas”, una especie del tipo de ave acuática que existe a lo largo de todo el sur de Chile, e incluso, también está presente en Argentina), se pueden observar - por el camino de la Reserva Nacional Villarrica- sitios culturales diversos entre los cuales se encuentran los *chenques*, correspondiente a un tipo de cuevas que eran utilizados como protección frente a las inclemencias del tiempo, tipo habitación semi-temporal, lugar de preparación de alimentos, fabricación de herramientas de caza, faenamiento o lugar para pasar la noche. Al mismo tiempo, los *chenques* eran lugares donde se realizaron ofrendas y/o rituales sagrados (FONDEF D09R1004, 2011). Estos sitios son reconocidos por la comunidad y utilizados ocasionalmente las personas de la comunidad en actividades de veranadas. Cuentan algunas personas de las comunidades que antes existían personas que vivían en estos lugares, aislados de las otras poblaciones y que sobrevivían en base a los alimentos que proporcionaba el bosque, y que en ocasiones es posible sentir sus espíritus alrededor de ellos.

En la comunidad de Maite Bajo está la comunidad mapuche Juan de Dios Huiquifil, cuyo título de merced data del año 1908, en donde se localiza la población mapuche que reside permanentemente en este espacio de 660 ha, donde es factible conocer parte de la cultura y modos de vida, como así también la visita a dos *eltún* o cementerios, uno de ellos está en desuso y corresponde a restos de un antiguo cementerio indígena desde antes del período de reducción, en donde estarían los antiguos linajes de las familias mapuches.

PALABRAS FINALES

La noción de patrimonio territorial refleja una espacialidad de conflicto y de negociación dinámica, reconocibles en el caso de la relación entre la Comunidad Mapuche Juan de Dios Huaquifil y la Reserva Nacional Villarrica. Se postula que la Reserva de la Biosfera Las Araucarias es una instancia que potencia el dialogo social en procesos de patrimonialización y valorización de la identidad y la sustentabilidad social del territorio.

El surgimiento de la sociedad postmoderna ha propiciado el desarrollo de nuevos nichos para el turismo basados en el aprovechamiento sostenible del medio natural y cultural (Trauer, 2006) a través de experiencias no tradicionales de actividades de ocio, que incentivan la conservación y fomento del patrimonio paisajístico de los espacios locales. Lo que ofrece una oportunidad de desarrollo de los

territorios locales, a través de la valorización y promoción sustentable del patrimonio territorial, basados en estrategias de desarrollo con identidad, que apunten a una relación de la biodiversidad y los saberes, tradiciones y prácticas socio-culturales propias que se expresan en los territorios.

REFERENCIAS

- ALISTE, E. (2010). *Territorio y ciencias sociales. Trayectorias espaciales y medioambientales en debate*. En: Aliste y Urquiza. Medio ambiente y Sociedad. RIL Editores. Santiago de Chile.
- AYLWIN, J. y CUADRA, X. (2011). *Los desafíos de la conservación en los territorios indígenas en Chile*. Observatorio de los Derechos de los Pueblos Indígenas. Temuco, Chile.
- BENEDETTI, A. (2007). *Territorialidad y fronteras en las relaciones sociales. Algunos conceptos ordenadores*. Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
- BENEDETTO, A. (2009). *El lugar y la identidad: nuevos escenarios para las culturas locales. El valor del patrimonio cultural. Territorios rurales, experiencias y proyecciones latinoamericanas* Lima, Perú. Pp. 333 – 361.
- BERTONCELLO, R. (2002) *Turismo y territorio. Otras prácticas, otras miradas. Aportes y Transferencias*. Vol. 6; N°2. Pp. 29 – 50.
- CAMMARATA, E. B. (2006). *El turismo como práctica social y su papel en la apropiación y consolidación del territorio*. En: Amalia Inés Geraiges de Lemos, Mónica Arroyo, María Laura Silveira. América Latina: cidade, campo e turismo. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, San Pablo.
- FERNÁNDEZ, M y GUREVICH, R. (2007). *Geografía. Nuevos temas, nuevas preguntas*. Editorial Biblos. Buenos Aires, Argentina.
- FONDEF D09R1004 (2011). *Generación de un modelo replicable para la identificación y desarrollo de contenidos en un circuito estratégico de naturaleza, historia y cultura para el turismo de intereses especiales. Experiencia piloto en el área de influencia del Municipio de Pucón*. Universidad de La Frontera.
- GIMÉNEZ, G. (1996). *Territorio y cultura. En. Estudio sobre culturas contemporáneas*. Universidad de Colima. México Vol. 2; N°4. Pp. 9 – 30.

- GIMÉNEZ, G. (2001). *Cultura, territorio y migraciones. Aproximaciones teóricas*. En *Alteridades*. Vol. 11; N° 22. México. Pp. 5 – 14.
- GÓMEZ, J. (2004). *Turismo y patrimonio. Conflicto social y modelos de desarrollo urbano en Valencia, España*. *Estudios y Perspectivas en Turismo*. Vol. 13; N° 1-2. Pp. 69 – 88.
- GONZÁLEZ, R., & MANTECÓN TERÁN, A. (2014). *Turismo y negocio inmobiliario: la crisis de un modelo de desarrollo. Tres estudios de casos de Canadá, Argentina y España*. *Revista Estudios y perspectiva en turismo*. Vol 23. Pp. 685 – 705.
- HARVEY, D. (1990). *Los límites del capitalismo y la teoría marxista*. Fondo de Cultura Económica. Primera edición en español. México.
- HARVEY, D. (2004). *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Amorrortu editores. 1ra ed. 1ra. reimp. España.
- HARVEY, D. (2007). *Urbanismo y desigualdad social*. Séptima edición. Editorial Siglo XXI. Madrid, España.
- HIERNAUX, D. 2002. *Turismo e imaginarios*. En *Imaginarios Sociales y Turismo Sostenible*, Hiernaux, D. y L. van Duynen (eds.). San José, FLACSO. Pp. 7-36.
- LEBRUM, A. (2007) *El turismo cultural en el Perú, sus sostenibilidad y museos*. *Consensus*. Vol.12; N° 1. Pp. 167 – 178.
- LINDÓN, A. (2006). *Territorialidad y Género: una Aproximación desde la Subjetividad Espacial*. En: Ramírez, P. y Aguilar, M.A. *Pensar y habitar la Ciudad. Afectividad, memoria y significado en el espacio urbano contemporáneo*. Ed. Antrophos. Barcelona, España.
- LINDÓN, A. (2010). *Los giros teóricos: texto y contexto*. En: Lindón, A. y Hiernaux, D. *Los giros de la geografía humana*. Desafíos y horizontes. Anthropos Editorial. Barcelona, España.
- MARTÍNEZ, P. (2014) *La construcción social de los territorios turísticos. El caso de Pucón en la región de la Araucanía, Chile*. *Revista Geográfica del Sur*. Vol. 5; N°7. Pp. 63 – 76.
- NÚÑEZ, A., ARENAS, F. Y SABATINI, F. (2013). *Producción de fronteras e imaginarios geográficos: de la nacionalización de la globalización de la Cordillera de los Andes. Chile, siglos XX y XXI*. En: Núñez, A., Sánchez, R. y Arenas, F. *Fronteras en movimiento e imaginarios geográficos. La Cordillera de los Andes como espacialidad sociocultural*. Ril editores. Serie Geolibros, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

- ROMERO, H. (s/f). *Conflictos Socioambientales*. Disponible en:
<https://desarrollosustentable.files.wordpress.com/2008/05/clase-prof-hugo-romero.ppt>.
- TRAUER, B. (2006). *Conceptualizing special interest tourism-framework for analysis*. *Tourism Management*. N°27. Pp. 183-200.
- TRONCOSO y ALMIRÓN. (2005). *Turismo y patrimonio. Hacia una relectura de sus relaciones. En aportes y transferencias*. Vol. 1; N°9. Universidad Nacional de Mar del plata, Argentina. Pp. 56-74.
- URRY, J. (1990). *The Tourist Gaze: Leisure and Travel in Contemporary Societies*. London: Sage Publications.
- VELASCO, M. (2009). *Gestión turística del patrimonio cultural: enfoques para un desarrollo sostenible del turismo cultura*. Cuadernos de Turismo N° 23. Pp. 237-253.
- MONTAÑEZ, G. Y DELGADO, O. (1998) “Espacio, territorio y región: Conceptos básicos para un proyecto nacional”. Cuadernos de Geografía, Universidad Nacional de Colombia. Págs. 1-11. Disponible en línea; http://www.geolatinam.com/files/Montanez_y_Delgado_1998.pdf
- UNESCO. (1996). *Reservas de Biósfera: La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO). París, Francia.

DO MANGUE À ALTA GASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DE ROTEIRO TURÍSTICO NA ILHA MEM DE SÁ, SERGIPE, BRASIL

Fabiana FAXINA. Profa. Dra. no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS). fabi_fa@hotmail.com

Luiz Carlos GONÇALVEZ. Prof. Esp. no IFS. lucagorumet@hotmail.com

Dayse Klésia dos SANTOS. Graduanda em Tecnologia de Gestão de Turismo no IFS. dayse_klesia@hotmail.com

RESUMO

O turismo, quando desenvolvido sob os princípios de base comunitária, possibilita a minimização dos impactos socioambientais e a melhoria nas condições econômicas das comunidades que o promovem. Agregar valor aos elementos de atratividade dispostos em determinada comunidade eleva as opções ali disponíveis à demanda turística, possibilitando geração de renda e ocupação. Este artigo tem como objetivo apresentar o trabalho realizado para o desenvolvimento de um roteiro turístico na Ilha Mem de Sá, Itaporanda D´Ajuda – SE, utilizando-se da técnica da alta gastronomia e do acompanhamento das atividades laborais de pesca artesanal enquanto elementos de atratividade turística daquela localidade. Tem nos fundamentos do turismo de base comunitária o ideal de desenvolvimento ali pretendido. A comunidade foi questionada sobre o interesse a respeito da proposta. Foram realizadas oficinas para transferência de conhecimento à comunidade e formatou-se o roteiro com a participação local. Depois de formatado o roteiro, foram realizados testes com voluntários que o avaliaram. Verificados os resultados da avaliação e realizados os ajustes, o roteiro foi realizado com representantes dos canais de distribuição dos produtos turísticos regionais. Conclui-se, com este trabalho, que a comunidade tem vocação para o turismo de base comunitária e que ampliar as alternativas de roteiros, de modo participativo, ampliará a oferta turística, possibilitando o desenvolvimento local.

Palavras-chave: alternativa de renda, pescado, culinária, turismo de base comunitária

ABSTRACT

The tourism, when developed under the principles of community-based, enables the minimization of environmental impacts and the improvement in economic conditions of the communities that promote

it. Adding value to the elements of attractiveness disposed in a community increases the options available there to the tourist demand, enabling generation of income and employment. This article aims to present the work done for the development of a sightseeing on the Island Mem de Sa, Itaporanda D'Ajuda, Sergipe, Brazil, using the Gourmet technique and observation of artisanal fishing activities as a tourist attraction elements that location. It has in the fundamentals of community-based tourism the ideal of their desired development. The community was asked about the concern regarding the proposal. Workshops were held to transfer knowledge to community and were formatted the sightseeing with community participation. After formatted the sightseeing tests with volunteers were performed and they evaluated it. Checked the evaluation results and made adjustments, the sightseeing was held with representatives of the distribution channels of regional tourist products. It can be concluded with this work that the community has a vocation for community-based tourism and that expanding alternative routes, in a participatory manner, expand the tourism offer, enabling local development.

Key-words: alternative income, fish, cooking, community-based tourism

INTRODUÇÃO

O turismo de base comunitária (TBC) vem sendo discutido na literatura por suas características de conciliar o desenvolvimento de comunidades aliado à conservação do seu patrimônio natural e cultural. Segundo Irving (2009, p. 108) este tipo de turismo ocorre em “escala limitada e impactos sociais e ambientais controlados”. A escala limitada já é uma característica diversa ao turismo de massa, do qual o seu potencial de causar impactos negativos é reconhecido. Para a mesma autora, a limitação da escala se dá a partir dos recursos naturais, logo o planejamento deve garantir qualidade ambiental e social do destino, bem como benefícios diretos à população local, uma vez que os recursos advindos do turismo devem ser investidos em projetos que visem à melhoria da qualidade de vida local.

Os princípios adotados neste trabalho têm como base os definidos pelo Ministério do Turismo (2008), onde o TBC

É compreendido como um modelo de desenvolvimento turístico, orientado pelos princípios da economia solidária, associativismo, valorização da cultura local, e, principalmente, protagonizado pelas comunidades locais, visando à apropriação por parte dessas dos benefícios advindos da atividade turística (MTur, 2008).

Para Zamignan e Sampaio (2010, p. 2) o turismo de base comunitária surge “na intenção de fomentar uma modalidade de turismo que se utiliza dos recursos naturais e culturais existentes nos lugares de forma sustentável”. Para os autores, o TBC se diferencia do turismo convencional, ou turismo de massa, por priorizar a conservação do meio ambiente e das culturas tradicionais e por ser uma alternativa para que os modos de produção e organização das comunidades sejam compreendidos como atrativos turísticos, gerando trabalho e renda aos moradores.

No que se referem às diferenças entre os retornos que os distintos tipos de turismo trazem para as comunidades receptoras, Steinicke e Neuburger (2012) constataram que o turismo alpino no Quênia não reduz as disparidades econômicas regionais e não consegue promover o desenvolvimento sustentável. Por outro lado, na mesma região é desenvolvido o turismo de base comunitária, que contribui para a estabilização da subsistência das famílias rurais, bem-estar da comunidade e redução da vulnerabilidade. Este formato de turismo assegura melhor distribuição dos rendimentos às famílias da comunidade.

Semelhantemente aos achados destes autores, a Prainha do Canto Verde, localizada no município de Beberibe no litoral leste do Ceará, Brasil possui uma experiência positiva de TBC. A localidade tornou-se uma Reserva Extrativista de uso sustentável por meio do Decreto de 05 de junho de 2009, uma vitória para os moradores que lutaram contra a especulação imobiliária e a preservação dos meios de vida e cultura garantindo a utilização e a conservação dos recursos naturais. De acordo com o Artigo 2º. do referido decreto:

A Reserva Extrativista ora criada tem por objetivo proteger os meios de vida, a cultura e garantir a utilização e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista da comunidade da Prainha do Canto Verde, residente na área de abrangência da Reserva e demais populações habitantes de áreas contíguas (BRASIL, 2009).

Na Prainha do Canto Verde, conforme informações do site oficial da comunidade, o TBC vem acontecendo de forma consciente e coletiva, onde os moradores discutem sobre os benefícios e os problemas que o turismo pode trazer para a comunidade. Desta forma foram tomadas atitudes como a criação do código de condutas que orienta a convivência dos visitantes e dos moradores do local, proporcionando a interação cultural que beneficia a todos.

Verifica-se o envolvimento direto da comunidade nas tomadas de decisões quanto ao que se pretende com a atividade turística na comunidade. Isto demonstra o empoderamento local em relação à gestão do turismo. E é neste sentido que o TBC tem sido apresentado como uma alternativa de

preservação da cultura local, tendo em vista que o turista se integra a uma paisagem social pré-existente e, conforme afirma Irving (2009), as práticas deste tipo de turismo representam um lugar de encontro que promovem a afirmação das identidades do destino com múltiplas identidades formando um intercâmbio que enriquecem visitantes e visitados.

Esse intercâmbio se dá por meio das experiências que os visitantes têm no espaço visitado, por meio do consumo dos produtos e serviços turísticos. Entre os serviços, podem ser citados alguns diretamente relacionados à atividade como hospedagem, transportes, entretenimento e gastronomia. No que se refere à gastronomia, essa pode chegar a enquadrar o destino no segmento de turismo gastronômico. De acordo com Segala (2003), este segmento está relacionado à sensação e ou prazer de se conhecer e se saborear algo novo quando se viaja. Algumas localidades promovem roteiros gastronômicos a fim de garantir mais atratividade turística e possibilitar ao visitante conhecimento sobre sua cultura e sua história (SEGALA, 2003). De acordo com Corner (2006), o turismo gastronômico vem ampliando a oferta de trabalho em equipamentos de alimentos e bebidas, incrementando a economia local. Para Ansarah e Nunes (2007) muitas cidades brasileiras são conhecidas por sua gastronomia e pelos produtos que são consumidos na região, como por exemplo, o chocolate em Gramado e Canela, no estado do Rio Grande do Sul.

Assim, adotando-se os princípios do TBC e buscando agregar valor à gastronomia local que se realizou o projeto de extensão “Do Mangue à Alta Gastronomia: uma proposta de Roteiro Turístico na Ilha Mem de Sá”, onde o objetivo deste artigo é demonstrar a realização deste trabalho e os resultados para a comunidade. Além disso, visa contribuir para as discussões sobre a relação entre turismo, desenvolvimento, conservação ambiental e comunidades receptoras, bem como compartilhar experiências na temática de TBC.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na comunidade da Ilha Mem de Sá, no período de abril de 2013 a abril a 2014. A Ilha é margeada pelos Rios Vaza-Barris e Paruí, em área pertencente ao município de Itaporanga D´Ajuda, Sergipe, Brasil. De acordo com Curado et al (2009) a comunidade se originou pelo povoamento de três famílias que, ao longo de várias gerações, estabeleceram interação com o ecossistema local. A comunidade é composta por aproximadamente 75 famílias, onde a principal

atividade econômica é a pesca artesanal. Contudo, há complemento de renda por meio do preparo da farinha e do aproveitamento do coco.

A Ilha está inserida na Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul do Estado de Sergipe, criada por meio do Decreto nº 13.468 de 22 de janeiro de 1993. Esta categoria de unidade de conservação, de acordo com o Sistema Nacional de Unidade de Conservação, está no grupo das Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação com o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Localiza-se em região estuarina, composta por ecossistemas de baixada litorânea como mata atlântica, restinga e mangue, o que possibilitou que a comunidade da Ilha tirasse seu sustento por meio da pesca e da mariscagem, ao longo dos anos, demonstrando a interação dos moradores com os ecossistemas locais (SOUZA, BRAGHINI, ARAÚJO, 2010). Entre as espécies que são extraídas pelas marisqueiras está o *Goniopsis cruentata*, conhecido como aratu-vermelho ou, apenas, aratu.

O primeiro passo para realização do projeto na comunidade foi verificar se a mesma estaria de acordo com a proposta. Assim, foi iniciado o processo de sensibilização da comunidade sobre o turismo de base comunitária e a relação com o roteiro que seria desenvolvido, buscando valorizar as práticas laborais artesanais tradicionais da comunidade. Com o aceite da comunidade, foram desenvolvidas as etapas, que serão descritas na sequência:

1) Identificação dos equipamentos turísticos necessários para a realização do roteiro – procedeu-se com observação dos equipamentos existentes na Ilha e que poderiam culminar na realização do roteiro.

2) Organização, junto aos principais atores locais, da operacionalização do roteiro – realização de oficinas a fim de capacitar membros da comunidade, que seriam os próprios gestores do roteiro, a saber:

- Oficina de gastronomia: com o objetivo de transmitir técnicas da alta gastronomia para a elaboração dos pratos derivados da pesca, incrementar a apresentação dos pratos, bem como, sugerir novas combinações e inovação sobre o que já era de conhecimento local. O principal ingrediente utilizado nos pratos foi o aratu-vermelho, crustáceo abundante na região e principal espécie extraída pelas marisqueiras da comunidade. Além disso, também foram repassadas orientações sobre análise dos custos e elaboração do preço de venda dos pratos. Essa oficina foi realizada na escolinha da comunidade que, apesar de pequena, possui uma cozinha bem organizada.

- Oficinas de gestão do roteiro: com o objetivo de transmitir técnicas voltadas ao atendimento, recepção e acompanhamento do visitante e técnicas de empreendedorismo. Essa oficina se deu por meio de diálogos com os atores que participaram do projeto. Foram transmitidos conhecimentos sobre guiamento, de como apresentar e conduzir o roteiro, quais informações priorizar e como tratar os visitantes.

Para a avaliação das oficinas, foram realizados debates onde se pode ouvir e avaliar a evolução dos conhecimentos acerca dos conteúdos ministrados, bem como, repassar outras orientações e tirar dúvidas.

3) Formatação do roteiro e teste com membros da comunidade – concluídas as oficinas, foi realizado teste com um roteiro experimental, onde se contemplou a observação da extração do aratu, seu preparo e a degustação de pratos derivados deste crustáceo. Essa etapa experimental serviu para a comunidade se preparar para receber os futuros visitantes e identificar o potencial que tem a sua localidade. Também foram cronometrados os tempos necessários para cada etapa do roteiro.

4) Apresentação aos distribuidores da cadeia produtiva turística regional – foram convidados voluntários com o propósito de apresentar o roteiro à cadeia produtiva do turismo. A organização e condução ficaram por conta dos membros da comunidade que participaram deste projeto. Nesta etapa procurou-se identificar a aceitabilidade do público quanto à atratividade, originalidade, segurança entre outras variáveis que implicam na qualidade do produto turístico ofertado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do roteiro turístico se embasou nos princípios do turismo de base comunitária, fazendo com que a própria comunidade pudesse geri-lo, se tornando um incremento econômico local, gerando menor impacto, sem perder a identidade e a simplicidade da sua apresentação.

A opção pela adoção dos princípios do turismo de base comunitária se fez necessária para que o possível desenvolvimento comunitário, por meio de novas alternativas econômicas, não impactasse negativamente a cultura e a identidade local, assim como os próprios recursos naturais, fonte de sobrevivência da comunidade da Ilha Mem de Sá. Kashimoto, Russef e Dom Bosco (2002) explicam

que são muito recorrentes nos estudos as reflexões sobre estes impactos negativos e exemplifica que processos culturais podem ser acentuados com o turismo, devido à intensificação da densidade populacional e a seletividade da oferta de trabalho.

A criação do roteiro teve como elementos de atratividade o acompanhamento dos pescadores e marisqueiras em suas práticas laborais artesanais; quando possível, auxiliá-los para perceberem a experiência de entrar no mangue e extrair o crustáceo, e, por fim, saborear os pratos da alta gastronomia preparados com as espécies pescadas e extraídas. Conforme Leonardo (2011, p. 1) “a alta gastronomia é por definição uma cozinha de preparações e apresentações elaboradas, servida geralmente em pequenas e variadas porções utilizando tanto técnicas tradicionais como contemporâneas”. Assim, o uso da alta gastronomia agrega valor aos produtos primários pescados e extraídos pelos membros da comunidade, ao transformá-los em pratos mais atraentes e saborosos. Complementa-se o roteiro com a apreciação da paisagem, composta por rios e mangues, assim como travessia em embarcações de pequeno porte e o contato com a cultura local.

O primeiro resultado obtido foi a confirmação da participação da comunidade no desenvolvimento do projeto. Em seguida, passou para a realização da primeira etapa de planejamento do roteiro, conforme descrito na metodologia. Assim, identificou-se a existência de barcos para a travessia dos turistas, que são conduzidos pelos próprios moradores da comunidade, e dois restaurantes à beira do rio, cujos pratos têm como base os pescados locais estando disponíveis refeições e petiscos. Também há um píer para atracar embarcações. Porém os equipamentos identificados ainda não atendem a todas as necessidades dos visitantes. Contudo, constatou-se que a Ilha Mem de Sá tem potencial para o desenvolvimento do turismo de base comunitária, tendo em vista os atrativos naturais ali encontrados e por já existir alguns equipamentos da oferta turística. Além disso, os membros da comunidade também já haviam recebido outros cursos na área de turismo, promovidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, o que despertou neles o interesse no desenvolvimento da atividade.

O acesso até a Ilha ocorre, normalmente, por meio de barcos de pequeno porte conduzidos por barqueiros da comunidade, saindo do Porto dos Caibros (Figura 1), situado em Itaporanga D’Ajuda. Esta travessia leva aproximadamente dez minutos. Mas também existe a possibilidade de se chegar por embarcações maiores, lanchas e até mesmo com os pequenos barcos pela Orla Por do Sol, situada em Aracaju, estado de Sergipe. O percurso por catamarãs e barcos pequenos pode durar quarenta minutos.

Quanto à travessia, foi identificado que alguns barqueiros, moradores da Ilha, não eram habilitados pela Marinha para transportar passageiros. Isso é um fator limitante ao roteiro, tendo em vista que estes barqueiros acabam fazendo as travessias somente pelo Porto Dos Caibros, de onde saem barcos pequenos e a demanda turística é menor. Por outro lado, na Orla Por do Sol, em Aracaju, existe mais movimentação de turistas, o que seria um pólo com mais potencial de emitir visitantes para a Ilha. A posse desta habilitação enriqueceria a qualidade e segurança dos serviços prestados e possibilitaria que todos barqueiros atuassem em quaisquer áreas, sem restrições. Consequentemente, o ganho econômico, por meio dessa atividade que também faz parte do roteiro, seria maior.



Figura 1: Porto dos Caibros, Itaporanda D´Ajuda, 2013.
Foto: Fabiana Faxina

Além da questão relacionada ao transporte fluvial, foram identificados outros aspectos importantes que merecem atenção para deixar o roteiro mais apropriado para atendimento do público, tais como: local apropriado para apresentação dos pratos, com louças e talheres padronizados e banheiros onde o turista possa se limpar quando retornar do passeio ao mangue. Por se tratar de turismo de base comunitária, onde a própria comunidade é atora no processo de desenvolvimento do turismo e na prestação de serviços, estes espaços poderiam ocorrer na própria residência dos membros da comunidade.

Com a oficina de Gestão de Roteiro, onde o público alvo foi os atores da comunidade que participaram efetivamente da realização do roteiro, os diálogos aconteceram gradativamente durante as visitas a Ilha e também com as idas ao mangue para observar extração do aratu. Concluídas as duas oficinas, elaborou-se o roteiro, em conjunto com a comunidade, que seria apresentado aos visitantes.

Assim, realizou-se a terceira etapa descrita na metodologia, que foi a realização do roteiro experimental, que contemplou as fases descritas na sequencia.

1) Percurso no mangue, para observar o processo artesanal de catada do aratu, onde as marisqueiras entram no mangue com seus apetrechos e entoam cantos para atrair os crustáceos (Figura 2). Este percurso se origina na própria Ilha, navegando pelos rios que a margeiam, e tem duração de aproximadamente uma hora e meia.



Figura 2: Marisqueira extraíndo o aratu-vermelho, Itaporanga D´Ajuda, 2013.
Foto: Fabiana Faxina

2) Retorno à ilha já com os crustáceos, para observar o preparo artesanal do aratu, onde inicialmente eles são lavados em água corrente e depois aferventados (Figura 3). Esse processo também é bem rudimentar, pois as próprias marisqueiras quebram as cascas de coco seco, disponíveis na Ilha, que são utilizados como combustível para a fogueira no momento de aferventar os aratus.



Figura 3: Fervura dos aratus para preparo do catado, Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda, 2013.
Foto: Fabiana Faxina

3) Após a fervura dos aratus, passa-se para o processamento do “catado”, onde é extraída a carne do aratu (Figuras 4).

As fases 2 e 3, que contemplam desde o retorno do mangue até a observação do preparo do aratu, duram aproximadamente trinta minutos. Pretende-se, nestas fases, que os visitantes possam observar e participar deste processo artesanal sem, necessariamente, terem que esperar pelo processamento de todo aratu extraído do mangue.



Figura 4: Processo de separação da carne do aratu, Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda, 2013.
Foto: Fabiana Faxina

4) Depois das fases 2 e 3, os turistas seguem para o almoço, com pratos derivados destes catados (Figuras 5) entre outros pescados. O preparo utiliza as técnicas da alta gastronomia que foram repassadas à comunidade por meio da oficina de gastronomia, bem como privilegia o uso de

ingredientes produzidos na própria comunidade. Observa-se, na figura 05, que o catado de aratu é servido na própria casca do crustáceo, prática simples que agrega valor ao catado. Pode-se destinar uma hora para o almoço.



Figura 5: Almoço preparado pela comunidade da Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda, 2013
Foto: Fabiana Faxina

5) Depois do almoço, os turistas tem a opção de prolongarem o roteiro com uma visita à Ilha do Boi, margeada pelo Rio Vaza Barris, de onde podem desfrutar da paisagem (Figura 6). Além da paisagem, o próprio acesso, que se dá via barco no Rio Vaza Barris, já é um passeio. Este trecho pode ser vendido como um adicional, cobrando separadamente, ou mesmo incorporado ao roteiro, cobrando valor único.



Figura 6: Ilha do Boi, nas proximidades de Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda, 2013
Foto: Fabiana Faxina

O roteiro foi aprovado por todos os componentes do grupo, que o consideraram atrativo para ser apresentado aos futuros visitantes. No entanto, durante todo o processo de seu planejamento, houve a orientação de que este tipo de roteiro deve ser limitado a um grupo pequeno de pessoas, tendo em vista a fragilidade dos sistemas naturais a serem visitados. Salienta-se que o turismo de base comunitária não visa atender a grandes demandas de visitantes, característica típica do turismo de massa. Neste sentido, é possível minimizar os impactos socioambientais negativos, oriundos da atividade e promover o desenvolvimento local.

Depois de realizado o roteiro experimental, foram convidados voluntários, representando a cadeia produtiva do turismo regional. Entre eles estavam donos de agência de viagem, guias de Turismo e até um representante do CADASTUR, que é o cadastro dos prestadores de serviços turístico do Ministério do Turismo. Os participantes avaliaram o roteiro e o consideraram com atratividade e diferencial suficiente para ser inserido no mercado turístico regional. Assim, o projeto foi concluído e a Ilha Mem de Sá passou a contar com o roteiro “Do Mangue a Alta Gastronomia”.

Desta forma possibilitou-se criar um produto turístico, fomentando o turismo de base comunitária e, ao mesmo tempo, possibilitando o fortalecimento da identidade local, por meio da alta gastronomia que utiliza os produtos bases de sobrevivência destas comunidades como principais ingredientes dos pratos servidos aos visitantes. Além disso, os visitantes têm a oportunidade de conhecer o trabalho tradicional praticado pelos membros da comunidade, em especial, pelas mulheres marisqueiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto pôde contribuir para as discussões acerca do turismo enquanto gerador de ocupação e renda, especialmente para comunidades que detêm de grande atratividade natural e pouca alternativa de atividades econômicas. Embora já existisse alguma demanda turística na comunidade, verificou-se que é possível otimizar esta demanda, por meio da geração de novos roteiros que agreguem, especialmente, a autenticidade local, a gastronomia, as práticas artesanais tradicionais e a paisagem como elementos de atratividade. Assim, não só a gastronomia pode ser um diferencial para a comunidade, mas todo o procedimento artesanal de captura e processamento do aratu-vermelho, que culmina nos pratos degustados pelos visitantes.

A situação de alguns barqueiros, de não possuir habilitação para conduzir passageiros, pode ser alvo para trabalhos futuros, tendo em vista que é exigido um nível mínimo de escolaridade que nem todos os membros da comunidade possuem. Assim, requer um diagnóstico da situação destes barqueiros para prepará-los para a prestação deste tipo de serviço.

Verificou-se que a comunidade está interessada em atuar na atividade turística e a localidade detém de atratividade. Estes são fatores essenciais para o sucesso do turismo de base comunitária. Além disso, observa-se que, por meio deste roteiro, será possível fortalecer a identidade local, ao valorizar o trabalho praticado tradicionalmente pela comunidade por meio da visitação, bem como ao se utilizar técnicas da alta gastronomia, preservando a autenticidade da culinária local.

Neste sentido, entende-se que o turismo de base comunitária é um modelo de planejamento e gestão do turismo que pode trazer benefícios positivos para as comunidades receptoras, uma vez que minimiza os impactos socioambientais negativos e se configura como uma alternativa de renda que pode levar à melhoria das condições de vida locais.

REFERÊNCIAS

- ANSARAH, M. G. dos R.; NUNES, C. Hospitalidade nos serviços de alimentação como diferencial na prestação de serviços. In: VII Encontro dos Núcleos de Pesquisa em Comunicação – NP Comunicação, Turismo e Hospitalidade. Santos, 2007. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R2306-1.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2014.
- BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. Brasília: 2000.
- _____. Decreto 05 de junho de 2009. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Prainha do Canto Verde, no Município de Beberibe, no Estado do Ceará, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Dnn/Dnn12059.htm>. Acesso em 09 out 2015.
- CORNER, D. M. R. A Gastronomia como Atrativo no Turismo Cultural. In: IV Seminário de pesquisa em Turismo do Mercosul. Caxias do Sul, 7 e 8 Jun. 2006. Disponível em:

- <http://www.ucs.br/ucs/tplSemMenus/posgraduacao/strictosensu/turismo/seminarios/seminario_4/arquivos_4_seminario/GT03-6.pdf>. Acesso em 18 abr. 2015.
- CURADO, et al. Gestão Participativa para o Desenvolvimento Sustentável da Comunidade Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda, Sergipe. In: Rev. Bras. De Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2. pp. 2015-2017.
- IRVING, M. A. Reinventando a reflexão sobre turismo de base comunitária - inovar é possível? In: BARTHOLO, R.; SAN SOLO, D.G.; BURSZTYN, I. (Orgs.). Turismo de base comunitária: Diversidade de olhares e experiências brasileiras. Rio de Janeiro: Letra e Imagem, 2009. p. 108-19.
- LEONARDO, R. A alta gastronomia. 26 set 2011. Disponível em: <<http://diariodochef.com.br/2011/09/26/a-alta-gastronomia/>>, Acesso em 04 fev 2012.
- KASHIMOTO, E. M.; RUSSEF, M.; DOM BOSCO, I. Cultura, identidade e desenvolvimento local: conceitos e perspectivas para regiões em desenvolvimento. In: Interações – Revista Internacional de Desenvolvimento Local. v. 3, n. 4, p. 34-42, Mar. 2002.
- MTur – MINISTÉRIO DO TURISMO . Chamada Pública MTUR n. 001/2008 – Apoio às iniciativas de turismo de base comunitária. Brasília, 2008.
- PRAINHA DO CANTO VERDE. Código de conduta. Disponível em: <<http://prainhadocantoverde.org/codigo-de-conduta/>>. Acesso em 24 maio de 2014.
- SEGALA, L. V.. Gastronomia e turismo cultural. Revista Eletrônica de Turismo: 2003. Disponível em: <<http://www.revistaturismo.com.br/materiasespeciais/gastronomia.html>>. Acesso em 18 abr. 2013.
- SOUZA, C. S.; BRAGHINI, C. R.; ARAÚJO, L. F. Espaços de diálogo na comunidade para o Ecoturismo: a Ilha Mem de Sá, Itaporanga D´Ajuda (SE). Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.3, n.2, 2010, pp.235-248.
- STEINICKE, E.; NEUBURGER, M. The impact of community-based Afro-alpine tourism on regional development: a case study in the Mt Kenya region.(Report). Mountain Research and Development, v. 32, n.4, p.39-50, nov. 2012.
- ZAMIGNAN, G., SAMPAIO, C. A. C. Turismo de base comunitária como perspectiva para a preservação da biodiversidade e de modos de vidas de comunidades tradicionais: a experiência da Micro-Bacia Do Rio Sagrado, Morretes (PR). In: Encontro Nacional da Anppas, 4 a 7 de outubro de 2010, Florianópolis, Anais.