

JOSÉ FALCÃO SOBRINHO
EMANUEL LINDEMBERG SILVA ALBUQUERQUE

ESTUDO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO GEOGRÁFICO



**JOSÉ FALCÃO SOBRINHO
EMANUEL LINDEMBERG SILVA ALBUQUERQUE**

**Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES
Semiárid Search na Extension Network/RPES**



Apoio



ESTUDO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO GEOGRÁFICO

2022
Fortaleza, Ceará
Observatório do Semiárido

2022 - by José Falcão Sobrinho; Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque. Direitos reservados a Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES - Programa de Pós-Graduação em Geografia.
Centro de Ciências Humanas/CCH Av. John Sanford, s/n – Junco – Sobral/CE

Apoio: CNPq

Realização

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES
Semi-arid Search na Extension Network/RPES

Conselho Editorial

José Falcão Sobrinho (UVA/CE), Cleire Lima da Costa Falcão (UECE/CE), Ernane Cortez Lima (UVA/CE), Raimundo Lenilde de Araujo (UFPI/PI), Saulo Roberto de Oliveira Vital (UFPB/PB)

Conselho Científico

Ana Paula Pinho Pacheco Gramata, Antonia Vanessa Silva Freire Ximenes, Cleire Lima da Costa Falcão, Cláudia Maria Sabóia de Aquino, Ernane Cortez Lima, Francisco Nataniel Batista de Albuquerque, Raimundo Lenilde de Araujo, Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, Simone Ferreira Diniz

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação Sistema de Bibliotecas

Falcão Sobrinho, José

Estudo Ambiental e Educação Ambiental no Contexto Geográfico/ José Falcão Sobrinho e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque. Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES. Ed. Observatório do Semiárido, Fortaleza, 2022.

262p.

ISBN [978-65-998901-9-2](https://www.isbn.org/978-65-998901-9-2)

1. Geografia. 2. Semiárido. 3. Educação Ambiental. I. Albuquerque, Emanuel Lindemberg Silva. II. Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES. III. Título.

CDU 371.335

Capa e Editoração: Eder Oliveira As informações, citações e a revisão textual são de responsabilidade exclusiva dos autores.

ORGANIZADORES



José Falcão Sobrinho

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia e Professor Associado do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia do Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual

Vale do Acaraú/UVA, possui Pós-doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU - 2001) e Doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP - 2006). É Líder da REDE de Pesquisa e Extensão do Semiárido/REPES. É membro da Rede de Pesquisadores Norte e Nordeste de Geografia/RENNEGEO. Na pesquisa, atua principalmente no ambiente semiárido, enfatizando os processos erosivos, as tecnologias de convivência com o ambiente e pesquisas sobre o relevo. No ensino, enfatiza a natureza. Nas atividades de extensão desenvolve ações nas escolas públicas, coordenada projetos de Feiras de Ciências e desenvolve projetos em comunidades. É membro da comissão editorial da Revista William Morris Davis - Revista de Geomorfologia e editor chefe da Série Geografia do Semiárido. Bolsista Produtividade do CNPq – 2.



Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Professor Ajunto III do Curso de Geografia (CGEO/CCHL). Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO/CCHL) da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQDT/UFPI). Editor-Chefe da Revista Equador (UFPI). Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação

em Geografia (ProPGeo) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestre em Geografia. Especialista em Geoprocessamento e Graduado em Geografia pela UECE. Membro da Rede de Pesquisa em Geotecnologias e Geografia Física - REGGEO (UFRN/URCA/UFPI/UFPB/UPE). Líder do Grupo de Pesquisa/CNPq intitulado - Grupo de Estudos em Geotecnologias: Pesquisa e Ensino (UFPI). Coordenador do Laboratório de Geografia e Estudos Ambientais - Geoambiente/UFPI. Temas de interesse: Etnogeomorfologia, Geografia Física, Geotecnologias e Relação Sociedade/Natureza.

AUTORES

Ana Caroline Chaves

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Geografia- PPGGEO/UFPI
geografiamestradocarol@gmail.com

Aparecida Regienne Gonçalves de Alcantara

Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Faculdade de Juazeiro do Norte- FJN, aregiennegoncalves@gmail.com

Bruna de Freitas Iwata

Profa. Dra. do Instituto Federal do Piauí – IFPI. iwata@ifpi.edu.br

Brucily Vieira de Carvalho

Licenciado em Filosofia e em Geografia / Mestrando em Geografia pela UFPI

Claudia Maria Saboia de Aquino

Professora do Curso de Geografia e do Mestrado Acadêmico da Universidade Federal do Piauí,
cmsaboia@gmail.com

Clara Lúcia Francisca de Souza

Doutoranda em Geografia pela UFG/PPGEO. claretoile@gmail.com

Camila Esmeraldo Bezerra

Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará-UFC

Caroline Escobar Santos

Federal University of Mato Grosso do Sul/CPAQ. <https://orcid.org/0000-0001-6597-8358>

Cintia Regina Nascimento de Araújo

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Conceição do Araguaia; Bolsista Voluntária PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA. cintia.araujo@aluno.uepa.br

Daví do Vale Lopes

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES. davi.lopes@ufrn.br

Débora Raquel Freitas da Silva Chaves

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará. Professora da Rede Pública de Ensino do Estado do Ceará. deboraraquel08@gmail.com

Domitila Theil Radtke

Doutoranda em Geografia pela UFG/PPGEO. domitilatr@gmail.com

Débora Cássia Souza dos Santos

Graduanda da Faculdade de Geografia e Cartografia – UFPA. deborasantos.geo@gmail.com

Enaira Liany Bezerra dos Santos

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Bolsista CAPES.
enaira.santos@alunos.ufersa.edu.br

Erik Leandro Viana de Sales

Graduando em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000. erikleandro01@gmail.com

Franciney Carvalho da Ponte

Doutor em Geografia, Professor da Faculdade de Geografia e Cartografia – UFPA
fcponete@yahoo.com.br

Francisco Amaro Gomes de Alencar

Professor Orientador do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará. famaro.ufc@gmail.com

Fabrizia Nayara da Silva Chagas

Graduanda em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).
fabri.ares2@gmail.com

Fábio Soares Guerra

Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará-UFC,
fabiosoaresguerra@hotmail.com

Edson Vicente da Silva

Doutor em Geografia, Professor do Departamento de Geografia/ufc. cacauceara@gmail.com

Elnatan Bezerra de Souza

Doutor, Docente/Pesquisador, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú – CCAB/UVA, Sobral, Ceará. elbezsouza@gmail.com

Francisco Helter Fernandes do Amaral

Programa de Pós-Graduação em Geografia, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; UNESP. <https://orcid.org/0000-0002-9039-0369>

Helena Vanessa Maria da Silva

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFC. helenavanessa95@hotmail.com

Isabela Reis Santana Brandão

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA
isabela.brandao@aluno.uepa.br

Izabele Cristine Correa Pontes

Graduanda da Faculdade de Geografia e Cartografia – UFPA. correaizabele777@gmail.com

José Falcão Sobrinho

Docente/Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú – CCH/UVA, Bolsista Produtividade do CNPq 2. falcao.sobral@gmail.com.

José Lidemberg de Sousa Lopes

Prof. Dr. Universidade Estadual de Alagoas. lidemberg.lopes@uneal.edu.br

Juarez Mota Pinheiro

Doutor em Geografia e Professor do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Maranhão. juarez.mp@ufma.br

Joelma Pereira da Silva

Mestranda em Desenvolvimento Regional e Sustentável, Universidade Federal do Cariri-UFCA, Av. Ten. Raimundo Rocha, 1639 - Cidade Universitária, Juazeiro do Norte, joelmapereira1618@gmail.com

Josielly Gonçalves Brasil

Mestranda na Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. josiellybrasil@gmail.com

Janine Cordeiro Braga

Mestra em Geografia pela UFG – Professora da Rede Municipal de Goiânia-Goiás
janine.braga@gmail.com

João Santiago Reis

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000. joao.reis@ufrn.br

Luziane Mesquita da Luz

Doutora em Geografia, Professora da Faculdade de Geografia e Cartografia – UFPA
luzianeluz36@gmail.com

Letícia Braz de Macêdo

Graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Estadual do Piauí. Mestranda no Programa Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial – MAPEPROF, pelo IFPI

Letícia Emilly Moura Costa

Graduanda no bacharelado em Ecologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
leticiaemilly304@gmail.com

Lysiane dos Santos Lima

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – PROP GEO/UVA, Sobral, Ceará. lysiane.lima7563@gmail.com.

Luís Henrique Ximenes Portela

Discente do Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú – CCAB/UVA, Sobral, Ceará. luisxportela@yahoo.com

Maria de Lourdes Carvalho Neta

Professora Drª. da Universidade Regional do Cariri – URCA. lourdes.carvalho@urca.br

Marizete Gomes Lima

Universidade Estadual de Alagoas. gomesmarizetee@gmail.com

Maria da Paz da Cruz Vitorio de Oliveira

Graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual do Piauí. Email: pazoliveira23@gmail.com

Maria Ranielle da Rocha Silva

Universidade Estadual de Alagoas. ranielle-rocha@hotmail.com

Priscila de Sousa Leal

Mestranda em Geografia pela UFG/PPGEO. pricemel@gmail.com

Paula Meirilane Soares de Araújo

Bacharelanda em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. paulaaraujo@ufu.br

Renê Pedro de Aquino

Doutorando do Programa de Pós-Graduação Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
reneuespi@hotmail.com

Sara Fernandes de Souza

Profª. Dra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES. sara.flor@ufrn.br

Sarah Rosannia Medeiros de Lima

Graduanda no bacharelado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). sarahmemedeiros@hotmail.com

Silvio Carlos Rodrigues

Prof. Dr. Geomorfologia pela Universidade Federal de Uberlândia. silgel@ufu.br

Thiago Eduardo Ribeiro Pereira

Graduando em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista voluntário PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA. thiago.pereira@aluno.uepa.br

Tailene de Jesus Santos Pires

Universidade Federal do Maranhão. taylenems@gmail.com

Vanda Claudino Sales

Professora Drª. da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. vcs@ufc.br

Viviane Corrêa Santos

Mestre; Docente em Geografia da Universidade do Estado do Pará, UEPA. viviane.santos@uepa.br

Zildence Matias Guedes Maia

Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFERSA).
zil.amada@gmail.com

APRESENTAÇÃO

A discussão do tema proposto para o V Fórum Brasileiro do Semiárido e V Colóquio de Pesquisadores em Geografia Física e Ensino de Geografia VFBSA/VCPGFEG: “*As temáticas físico-naturais na educação geográfica: perspectivas e práticas*”, possibilita o debate da Geografia na Educação Básica, principalmente, as perspectivas a partir da BNCC; a importância das temáticas físico-naturais na construção do pensamento espacial e da dinâmica dos sistemas naturais na Geografia Escolar; práticas de ensino das temáticas físico-naturais na formação docente em Geografia; Cartografia e geotecnologias na interface com as temáticas físico-naturais; metodologias e práticas integradoras dos conteúdos físico-naturais na Geografia Escolar e outras questões relacionadas ao ensino dos aspectos físicos-naturais.

Neste contexto, a Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES, associa-se de forma integradora e participativa no debate, trazendo como primária a promoção de discussão dos atores (pesquisadores e professores) com conhecimento dos aspectos físicos-naturais a partir de vivências de pesquisas e ações sociais, associando às tendências pedagógicas adotadas na ciência geográfica. Como também, associando experiências de pesquisadores que vivenciam eventos científicos voltados ora a pesquisa, ora a Educação, intercambiando saberes sobre o ambiente a educação no ambiente semiárido. Como resultado, promover reflexões sobre o Ensino de ambientais físico-naturais distintos no território brasileiro.

Isto posto resultou a obra que segue, denominada **ESTUDO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO GEOGRÁFICO**, composta por pesquisadores qualificados conduzindo as suas equipes de trabalhos, voltados ora à pesquisa, ao ensino e a extensão. Desta forma, fortalecendo o conhecimento de cunho científico e com apoio do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq.

Prof. Dr. José Falcão Sobrinho

Líder da Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES
Semi-arid search and extension network/RPES

SUMÁRIO

VALORAÇÃO CIENTÍFICA, DIDÁTICA, CULTURAL E CÊNICA DO GEOMORFOSSÍTIO COMPLEXO POÇO DA BEBIDINHA, BURITI DOS MONTES, PIAUÍ – BRASIL (8)

Helena Vanessa Maria da Silva; Cláudia Maria Sabóia de Aquino; Renê Pedro de Aquino

“VENTOS DE DISCÓRDIA”: PROCESSO DE RESISTÊNCIA DA COMUNIDADE DE ESPRAIADO-ACARAÚ A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS (21)

Débora Raquel Freitas da Silva Chaves; Francisco Amaro Gomes de Alencar

TURISMO E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E ESPACIALIZAÇÃO DAS POTENCIALIDADES PAISAGÍSTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DO TURISMO NA ESTRADA PARQUE PIRAPUTANGA-MS (38)

Ivânia Mineiro de Souza; Lucy Ribeiro Ayach

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO MIRINZAL NO LITORAL OCIDENTAL MARANHENSE E NORDESTINO (52)

Tailene de Jesus Santos Pires; Juarez Mota Pinheiro

LOTEAMENTO EM ÁREAS DE RISCO (68)

Caroline Escobar Santos

PARQUES AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO POTI EM TERESINA-PI: ENTRE A CONSERVAÇÃO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL (81)

Maria da Paz da Cruz Vitorio de Oliveira; Renê Pedro de Aquino

CARTOGRAFIA AMBIENTAL: SUBSÍDIO A ANÁLISE DE RISCO GEOMORFOLÓGICO NA BACIA DO RIO PARAUAPEBAS (PA) (93)

Franciney Carvalho da Ponte; Luziane Mesquita da Luz; Débora Cássia Souza dos Santos; Izabele Cristine Correa Pontes

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO PARA AS ENCOSTAS URBANAS E MOVIMENTOS DE MASSAS NA CIDADE DE BRANQUINHA, ALAGOAS (99)

José Lidemberg de Sousa Lopes; Maria Ranielle da Rocha Silva; Marizete Gomes Lima

REFLEXÕES INICIAIS SOBRE OS ESTUDOS ETNOECOLÓGICOS NO BRASIL (117)

Brucily Vieira de Carvalho; Cláudia Maria Sabóia de Aquino

OS GEOMORFOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE FARIAS BRITO, SUL DO ESTADO DO CEARÁ (132)

Josielly Gonçalves Brasil; Vanda Claudino Sales; Maria de Lourdes Carvalho Neta

GEOPATRIMÔNIO DO MUNICÍPIO BOQUEIRÃO DO PIAUÍ-PI (144)

Ana Caroline Chaves; Claudia Maria Saboia de Aquino

ANÁLISE INTEGRADA DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE ACARÍ-RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO (161)

Erik Leandro Viana de Sales; Daví do Vale Lopes; Sara Fernandes de Souza; João Santiago Reis

SENSIBILIZAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DE ÁREAS VERDES E FLORESTAIS DA CAATINGA: RELATO DA SEMANA DE PROTEÇÃO ÀS FLORESTAS, MOSSORÓ-RN (173)

Sarah Rosannia Medeiros de Lima; Enaira Liany Bezerra dos Santos; Fabrizia Nayara da Silva Chagas; Zildenice Matias Guedes Maia; Letícia Emilly Moura Costa

MONITORAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DE FOCOS DE INCÊNDIO NA ZONA URBANA DE TERESINA-PI (186)

Letícia Braz de Macêdo; Bruna de Freitas Iwata; Renê Pedro de Aquino

AVALIAÇÃO MORFOSCÓPICA DE SEDIMENTOS DO RIO SANTO ANTÔNIO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA – MG E ENTORNO (198)

Paula Meirilane Soares de Araújo; Silvio Carlos Rodrigues

A SUSCETIBILIDADE DE EROÇÃO NO Córrego Pé-de-pato no Município de Inhumas-GO: o ensino dos componentes físico-naturais e o uso do trabalho de campo (209)

Clara Lúcia Francisca de Souza; Domitila Theil Radtke; Janine Cordeiro Braga; Priscila de Sousa Leal

UM OLHAR SOBRE A DESERTIFICAÇÃO: CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO ESTRATÉGIA DE COMBATE (221)

Fábio Soares Guerra; Camila Esmeraldo Bezerra; Aparecida Regienne Gonçalves de Alcantara; Joelma Pereira da Silva; Edson Vicente da Silva

A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL: O USO DE AGROTÓXICO NA PLANTAÇÃO DE SOJA E OS IMPACTOS À BIODIVERSIDADE (234)

Cintia Regina Nascimento de Araújo; Francisco Helter Fernandes do Amaral; Isabela Reis Santana Brandão; Thiago Eduardo Ribeiro Pereira; Viviane Corrêa Santos

IMPACTOS AMBIENTAIS NA FLORESTA NACIONAL DE SOBRAL, CEARÁ (247)

Lysiane dos Santos Lima; Luís Henrique Ximenes Portela; José Falcão Sobrinho; Elnatan Bezerra de Souza

VALORAÇÃO CIENTÍFICA, DIDÁTICA, CULTURAL E CÊNICA DO GEOMORFOSSÍTIO COMPLEXO POÇO DA BEBIDINHA, BURITI DOS MONTES, PIAUÍ – BRASIL



Helena Vanessa Maria da Silva
Cláudia Maria Sabóia de Aquino
Renê Pedro de Aquino

INTRODUÇÃO

Conforme Gray (2013) entende-se a geodiversidade como a natureza abiótica que se constitui pela variedade de ambientes, fenômenos e processos que originam as rochas, os minerais, os fósseis, os aspectos geomorfológicos (feições de relevo), os solos, as águas, entre outros. Mochiutti *et al.*, (2012) afirmam que os componentes da geodiversidade estão associados à valores fundamentais: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático. Vinculam-se às funções eco e geossistêmicas, e podem proporcionar benefícios relacionados a elementos, feições e sistemas terrestres. Além de constituir-se em uma ferramenta educacional, apresentam valor econômico, prestam-se como atrativo para o turismo, recreação, esportes de aventura, etc.

Um geomorfossítio, por sua vez, é uma forma de relevo, uma paisagem ou um processo geomorfológico ativo, com particular e significativos atributos que o qualificam como componente do patrimônio cultural (no sentido amplo) de determinado território (PANIZZA, 2001; REYNARD, PANIZZA, 2005). Além de cênicos, são locais para o entendimento de parte da origem e evolução da Terra. Esses locais possuem importância fundamental para múltiplas funções, tais como: pesquisa científica; atividades educacionais; criação e fortalecimento de uma consciência conservacionista através da educação ambiental e patrimonial (PEREIRA; BRILHA; MARTINEZ, 2008).

Na tentativa de reverter um quadro de vulnerabilidade visando à conservação da natureza abiótica tem-se a geoconservação, um novo paradigma da sustentabilidade que visa estratégias que vão desde as ações de levantamento básico até as práticas de gestão (PEREIRA, 2010). Mais que proteger a geodiversidade, a geoconservação propõe-se a reconhecer a diversidade dos processos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, e outros, em busca de minimizar os impactos negativos causados pelo ser humano, de forma a promover um consumo sustentável dos recursos naturais (SHARPLES, 2002; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008). Vale ressaltar que a geoconservação, não implica na conservação de todo o meio abiótico (CLAUDINO-SALES, 2018). Na verdade, ela abarca apenas a conservação do geopatrimônio naquilo que é excepcional.

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo apresentar as potencialidades do ponto de vista científico, didático, cultural e estético do geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha. Busca-se assim, fortalecer o entendimento sobre geodiversidade e temas afins e fazer com que moradores e visitantes se sintam sensibilizados quanto sua importância científica, paisagística/estética e cultural, pois o geomorfossítio aqui evidenciado pode fomentar práticas educativas.

Vale ressaltar que a nomenclatura utilizada para o referido geomorfossítio advém de toponímia/denominação já utilizada para o mesmo pelos moradores da região. Já o termo

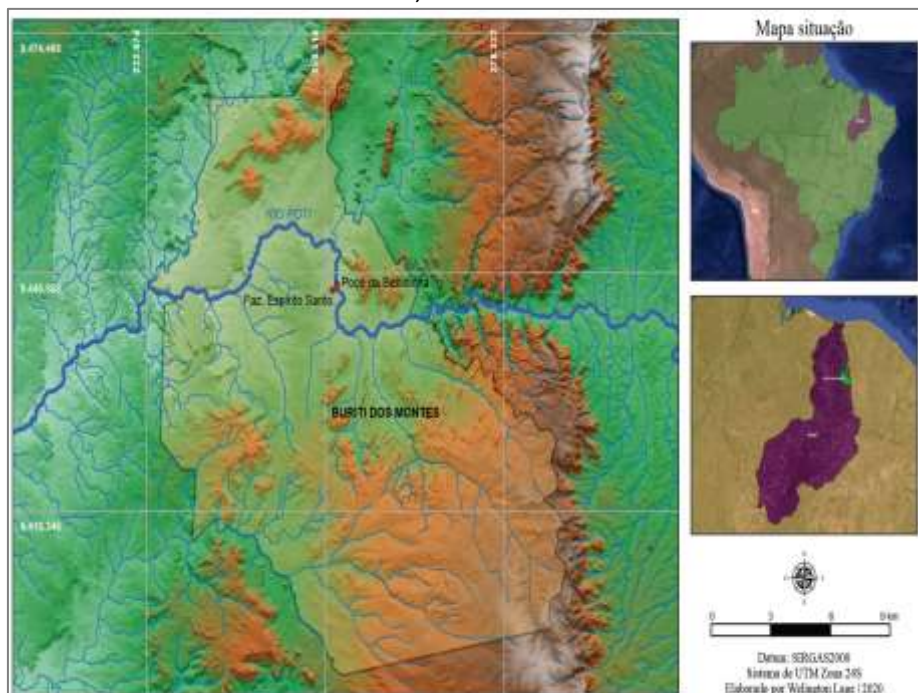
“complexo” se refere à locais compostos por vários elementos de interesse em uma mesma área, seja elementos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, arqueológicos, etc. por exemplo.

ÁREA DE ESTUDO

O geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha está localizado no município de Buriti dos Montes, Estado do Piauí, localiza-se na microrregião de Campo Maior e compreende uma área de 2.652,1 km². Tem como limites ao Norte os municípios de Pedro II/Milton Brandão; ao Sul São Miguel do Tapuio/Castelo do Piauí; ao Leste Estado do Ceará e a Oeste municípios de Castelo do Piauí/Juazeiro do Piauí (AGUIAR; GOMES, 2004; IBGE, 2010).

Inserido em uma propriedade designada de vale da serra do Barreiro, próxima a Fazenda bicentenária Espírito Santo, o geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha situa-se nas coordenadas geográficas: latitude S 05°00'54.8'' e longitude W 041°21'55.2''. O complexo localiza-se no Cânion do Rio Poti, contíguo ao leito fluvial, onde é possível visualizar formações rochosas que compõe o mesmo. O acesso é moderado, realizado por estrada transitável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 700 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1km, sendo o restante do percurso feito por trilha. Quanto à acessibilidade, em alguns pontos exige pequenas escaladas (Figura 1).

Figura 1. Localização do geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha, município de Buriti dos Montes, Estado do Piauí



Fonte: LAGE, 2020.

MATERIAL E MÉTODO

Para a efetivação deste trabalho, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico em monografias, dissertações, teses e artigos científicos, além de coletas de dados em documentos e relatórios técnicos sobre os aspectos ambientais do local, dando ênfase às

abordagens sobre a geodiversidade, geoconservação, geomorfossítio e gravuras rupestres (arqueologia).

Posteriormente, foram realizados trabalhos de gabinete a partir da utilização de técnicas cartográficas (geoprocessamento) e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Para tanto se fez uso do software Qgis (software livre) versão 2.8.1. A pesquisa contou ainda com trabalho e coleta de dados em campo. Nesse sentido a visita à área de estudo foi realizada no dia 27 de outubro de 2020. Para a checagem de campo foi utilizado um receptor GPS (Global Position System) para coleta de coordenadas. Além disso, foi feita observação direta com registros fotográficos e preenchimento de ficha inventário adaptada de Oliveira (2015) (Quadro 1).

Quadro 1. Ficha inventário

FICHA PARA INVENTARIAÇÃO DO GEOMORFOSSÍTIO COMPLEXO POÇO DA BEBIDINHA				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento _____	Data de visita <i>in loco</i> ____/____/____		Geomorfossítio N° _____	
Nome: _____		Município: _____		
Localização: Latitude _____ Longitude: _____ Altitude: _____				
Tipo de Local:	<input type="checkbox"/> Isolado	<input type="checkbox"/> Área	<input type="checkbox"/> Panorâmico	
Tipo de Propriedade:	<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/> Privada	<input type="checkbox"/> Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Didático	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Turístico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Ecológico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Cultural	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Estético	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Econômico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado
Valores Principais:				
B - Potencialidades de Uso				
Acessibilidade	<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Fácil	
Visibilidade	<input type="checkbox"/> Fraca	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Boa	
Uso atual:				
C - Necessidade de Proteção				
Deterioração	<input type="checkbox"/> Fraca	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Avançada	
Proteção	<input type="checkbox"/> Insuficiente	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Boa	
Vulnerabilidades identificadas:				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
Descrição resumida				
3.2 Litologia				
3.3 Interesses geomorfológicos principais				
3.4 Tipos de valor/ Uso atual				
3.5 Uso e gestão				
3.5.1 Acessibilidade				
3.5.2 Visibilidade				
3.5.3 Estado de Conservação				
4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO				

Fonte: Adaptada de Oliveira (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO GEOMORFOSSÍTIO COMPLEXO POÇO DA BEBIDINHA: Aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e climáticos

No que diz respeito à geodiversidade da área de estudo, levando em consideração o conhecimento de seu substrato geológico, as formações geológicas relacionadas pertencem a uma conformação de dimensões regionais – a Bacia Sedimentar do Piauí-Maranhão ou Bacia do Parnaíba. As rochas que afloram são pertencentes ao Grupo Serra Grande (CPRM, 2006), datadas da Era Paleozoica, especificamente de idade Siluriana (443 – 419 milhões de anos antes do presente, Cohen *et al.*, 2013, p. 200-201). Nessas rochas areníticas ocorrem também intercalações de siltitos e folhelhos, tendo sido formadas em um paleoambiente predominantemente marinho raso (LAGE, 2020).

Campelo (2010) enfatiza que rochas do Grupo Serra Grande se estende superficialmente pelas bordas leste, sudeste e sul da bacia, limitando-se com o embasamento cristalino. Estima-se uma área total de afloramento em torno de 38.000 km², com variações de espessuras de capeamento entre 50 e 1.000 m. Devido à sua composição e ao seu tempo de formação, parte dela já foi erodida, apresentando baixas cotas altimétricas e baixos níveis de dissecação em sua área de ocorrência, resultando na elaboração de feições geomorfológicas ligadas a vales abertos e relevo dissecado em colinas (LIMA; BRANDÃO, 2010).

Quanto as feições geomorfológicas, segundo Aguiar e Gomes (2004), estas são resultantes, em grande parte, dos processos de pediplanação e dissecação. De acordo com a compartimentação geomorfológica do Piauí, proposta por Lima (1987, p. 21) a área de estudo se localiza no Planalto Oriental da Bacia do Maranhão Piauí, que

[...] localiza-se na bacia sedimentar do Maranhão-Piauí, no contato leste com o Ceará. Apresenta uma área aproximadamente de 43.000 km², em torno de 17,2% da área total do Piauí e 20,6% da porção piauiense da bacia sedimentar. Topograficamente, essa área [...] forma uma grande linha de cuesta, cujo o “front” está voltado para as depressões sertanejas cearenses e o reverso para o Piauí. [...].

Geomorfologicamente esse compartimento é representado pelos reversos de cuevas conservadas em estruturas monoclinais, depressões monoclinais e vales encaixados, destacando o canyon ou boqueirão do Poti, que se encontra a Leste da área de estudo, além das formas de relevo, com a do tipo ruiforme, feições geomorfológicas que representa caráter residual que se forma a partir do desgaste provocado pela erosão plúvio/eólica, segundo os planos de diáclases (LIMA, 1987).

Quanto às características pedológicas, a área compreende diversos tipos de solos, com destaque para a ocorrência dos Neossolos Litólicos; Plintossolos Pétricos ou álicos de textura média e os Luvisolos Crômicos.

O clima da área segundo Köppen-Geiser, é do tipo tropical quente com chuvas no inverno e estação seca no verão “AS”. As temperaturas mínimas de 20°C e máximas de 38°C, com clima quente tropical. O local apresenta cerca de 5 a 6 meses chuvosos e no restante do

ano contata-se situação de seca. Os meses de fevereiro, março e abril são os mais chuvosos (AGUIAR; GOMES, 2004).

A umidade relativa do ar tem uma média anual que varia de 65% a 75%, valores que crescem de sudeste para noroeste e a pluviosidade está na ordem de 1.250mm, com 56% do total anual, com destaque para o mês de março, quando ocorre 20% do total anualmente precipitado. O trimestre mais seco é julho-agosto-setembro, quando chove 3% do total anual (AGUIAR; GOMES, 2004).

Quanto à hidrografia, os principais cursos d'água que drenam o município são: os rios Poti, Piau, Capivara e do Cais, além dos riachos Cana-Brava, Olho D'água, Seco, Salina, Cangalha, Esquisito e Saco (AGUIAR; GOMES, 2004).

GRAFISMO RUPESTRE NO GEOMORFOSSÍTIO COMPLEXO POÇO DA BEBIDINHA

Arte rupestre (do latim *ars rupes* "arte sobre rocha") ou registro rupestre, comporta um amplo conjunto de imagens produzidas sobre suportes rochosos abrigados (cavernas e grutas) ou ao ar livre (paredões e lajedos) (JUSTAMAND et al., 2017). É a forma documental de comunicação mais antiga. Representando parte do passado do homem, fazem parte do patrimônio cultural da humanidade, são monumentos de valor incontestável, além do valor histórico possuem valor estético.

Lage (2007, p. 95) enfatiza que essas as obras de artes estão expostas ao tempo, "presente de um continente a outro, apresenta variedades estilísticas e temáticas, comprovando a estada ou a passagem do homem em um determinado lugar, longínquo no tempo, podendo chegar a vários milênios".

Segundo Aguiar (2002) a Arte Rupestre Brasileira está representada basicamente por duas técnicas distintas: a pintura e a gravura. Os estilos variam desde os mais naturalistas até os emaranhados de linhas abstratas. O gravado compreende técnicas diversas de remoção ou abertura da superfície rochosa, a exemplo da picotagem e da abrasão. "[...] como sugere o nome, são gravações em baixo relevo, realizadas em rochas" (NASCIMENTO; SANTOS, 2013, p. 33). Já o pintado, é representado por técnicas de adição de pigmentos de cores distintas, secos ou pastosos, através de pincéis, dedos, sopros ou carimbos (JUSTAMAND et al., 2017).

Esses grafismos, por serem produtos da cultura, ou seja, a materialização de uma forma de pensamento que exigem em suas análises a investigação das relações entre cultura e natureza, logo, entre agentes diversos. Essas mensagens são espécies de memória social dos grupos humanos que a produziram, cujo significado foi perdido ao longo do tempo e da história (FAGUNDES; BANDEIRA; GRECO, 2018).

Nesse contexto, no geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha são encontradas gravuras em rochas areníticas a céu aberto às margens do rio Poti sofrendo forte ação das intempéries. Paisagem de beleza cênica exuberante, emoldurado por monumentos de arenito da Formação Serra Grande o local é circundado por vegetação da zona de ecótono com diferentes comunidades ecológicas ricas em espécies, sejam elas provenientes dos biomas que o formam ou espécies únicas (endêmicas) surgidas nele mesmo. A vegetação dominante pertence ao bioma Caatinga (savana-estépica), que segundo Rizzini (1963, p. 23) "tipifica como sendo Caatinga arbórea e arbustiva". Apresenta manchas de campo

Cerrado que compreende uma faixa de rochas metamórficas na margem oriental da bacia, ocupando também a Chapada do Araripe e parte da Serra da Ibiapaba (NUNES; LIMA; NEGREIROS B. FILHO, 1973).

Dentre os valores da geodiversidade mais relevantes identificados destacam-se: o cultural com expressivo acervo de gravuras rupestres, já cadastradas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), apresenta ainda potencialidades do ponto de vista científico, didático, econômico, ecológico e estético.

De acordo com ficha descritiva adaptada de Oliveira (2015) o referido geomorfossítio apresenta boa visibilidade, acessibilidade moderada, e elevado valor científico/didático, cultural, histórico e estético. Do ponto de vista cultural/histórico o local permite o entendimento sobre povos primitivos a partir das evidências históricas (arqueológicas), uma vez que existe grande quantidade de gravuras rupestres (imagens em incisões na própria rocha/lajedo), o que agrega valor patrimonial a este geomorfossítio.

Destacam-se na área uma quantidade significativa de grafismos que podem ser do tipo não reconhecíveis ou de reconhecimento diferido (formas retangulares, circulares e pontilhados), além de grafismos reconhecidos/figurativos (figuras humanas, animais, plantas e objetos) (PESSIS, 2002; MAGALHÃES, 2011; LAGE, 2018). Vale destacar a grande quantidade de representações antropomorfas, zoomorfas e fitomorfas.

Essas gravuras representam a memória de povos pré-históricos que usavam estas manifestações como forma de se expressarem graficamente. São assim de suma importância para a compreensão da dimensão temporal e dispersão espacial dos grupos humanos que não tinham o domínio da escrita. Processo este no qual os elementos da cultura e da natureza se transformam e ganham significados especiais, que se colocam “fora do tempo”, que merecem ficar para as gerações futuras e que não serão, portanto, colocados ao lado dos itens normais (FIGUEIREDO, 2012).

Conforme Lage (2020, p. 157) as gravuras rupestres do geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha é impactada “constantemente pela ação da água, seja pela dinâmica do rio Poti, seja pela chuva. Como é uma área exposta, com pouca presença de vegetação, condição que dificulta a infiltração e a evaporação, as rochas presentes no sítio são altamente vulneráveis a esses ataques naturais”, o que facilita a erosão, uma vez que o rio desgasta a rocha por abrasão lenta. “A areia e os calhaus transportados pelo rio geram uma ação trituratora que consegue desgastar até rochas mais duras” (NEVES, 2004, p. 55).

Essas gravuras se encontra em um ambiente, onde a dinâmica das águas do rio Poti, a insolação e as constantes variações de temperatura comprometem a estrutura das rochas e assim as gravuras, dessa maneira se faz necessária a elaboração de um plano de monitoramento que contemple ações preventivas e intervencionistas, de modo que tais intervenções de preservação (LAGE, 2020). Vale ressaltar ainda a necessidade de implantação efetiva da legislação que trata do patrimônio Brasileiro. As legislações constituem-se em um conjunto de estruturas fundamentais que buscam no que se refere ao patrimônio cultural “garantir a integridade física dos sítios arqueológicos e todos os objetos e expressões que contêm, salvaguardando-os das interferências naturais, sociais, econômicas” (PARDI, 2002, p. 59).

Considerando que os registros arqueológicos encontrados no local de estudo são resultantes do trabalho humano, servindo de parâmetro para a compreensão da sociedade piauiense, considerando sua importância do ponto de vista científico/didático e cultural, cabe destacar a seguir as leis e/ou resoluções que afirmam a necessidade de conservação desta área.

- Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, a “lei da arqueologia” que, em seu artigo 1º, assinala que os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e a proteção do Poder Público [...] (BRASIL, 1961).
- O Artigo 25, § 2º, que afirma que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: “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, p. 40).
- Artigo 216 da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), que considera: Os sítios de arte rupestre, assim como os sítios arqueológicos de outras categorias, integram o patrimônio cultural do país;
- Segundo Soares (2007) e Santos (2015) o sistema normativo de proteção do patrimônio arqueológico no Brasil é assim integrado pela Constituição Federal, pela legislação específica sobre o patrimônio arqueológico (Decreto-Lei nº 25/37, Lei nº 3.294/61, Lei nº 7.542/86 e Portarias do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN), por todo o sistema jurídico ambiental, especialmente a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente e a Lei de Crimes Ambientais, as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (em especial, as Resoluções 001/86 e 237/97) e pelo sistema processual que ampara a defesa dos direitos difusos e coletivos.

Cabe ressaltar que compete, aos poderes nas distintas esferas (nacional, regional e local) valorizar e preservar os distintos tipos de patrimônio de nosso país, dentre eles os sítios arqueológicos que integram o patrimônio cultural.

Destaca-se a importância do Iphan o órgão responsável, em nível nacional, pela gestão, fiscalização e preservação do patrimônio arqueológico, a partir de aparatos jurídicos, aparatos operativos, com o Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA) e o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA).

Diante desse contexto, é a partir do reconhecimento da singularidade desses registros rupestres que se deve pautar o trabalho de conservação. De acordo com Lage (2007) para a conservação dessas gravuras além do trabalho de cadastramento, fiscalização, é necessário estudos sobre a natureza da rocha suporte e das condições ambientais em que elas se encontram. É imprescindível a realização de trabalhos de reconhecimento da geodiversidade local para propor ações que retardem a degradação dos locais com gravuras e/ou pinturas, pois diferentes tipos de erosão podem atingir a base rochosa dependendo da sua natureza petrográfica, de sua história geológica, de suas propriedades físico-químicas e de fatores climáticos.

Dessa maneira, por possuir um rico acervo de gravuras pré-coloniais aliado ao valor científico/didático o geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha além de corresponder a um “lugar de memória” de populações pretéritas, produtos da cultura, possui grande potencial para o entendimento de parte da história evolutiva da terra, a partir dos aspectos geológicos e geomorfológicos em evidência.

É diante desse contexto, somadas as características especiais e significativos atributos que a qualificam com valor patrimonial que o referido geomorfossítio merece e necessita ser conservado, uma vez que o mesmo configura-se como um importante espaço passível de utilização em atividades científicas e educativas (SILVA; AQUINO, 2021). Seu uso em atividades de educação ambiental, pesquisas científicas e no enriquecimento do conhecimento sobre as características geológicas, geomorfológicas e arqueológicas são fundamentais.

Com base no que foi discutido na Figura 2 são apresentados registros fotográficos para a área de estudo.

Figura 2. Registros fotográficos do geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha, Piauí, Semiárido Nordestino



A. Rochas constituídas por arenitos no geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha; B. Feição geomorfológica Mirante da Bebidinha com destaque para trecho do Cânion do rio Poti; C. Caatinga arbórea e arbustiva no

geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha; D. Valor cultural/histórico do local a partir da presença de inúmeras gravuras rupestres. **Fonte:** A e D: LAGE, 2020; B e C: Autores, 2020.

CONCLUSÕES

Estudos sobre a geodiversidade se mostram relevante no que concerne ao conhecimento do patrimônio natural, informações fundamentais para a gestão e uso do território e consequente conservação. O geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha apresenta um rico patrimônio, além de permitir o conhecimento geocientífico relacionado à sua evolução ao longo do tempo geológico a grande quantidade de gravuras rupestres agrega valor histórico/cultural do ponto de vista arqueológico permitindo evidenciar, didaticamente, o tempo histórico. É válido ressaltar que por ser referência do passado, e igualmente um componente da memória coletiva das populações atuais, tantos fatores naturais como de natureza antrópica atingem o geomorfossítio e em especial as gravuras, no que concerne a sua degradação.

Torna-se assim 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 viveu. A investigação de um passado tão remoto como aquele que deixou seus sinais nas rochas é, ao mesmo tempo, uma forma de conhecer a ancestralidade e acreditar na relevância de sua experiência para a construção de nosso futuro.

Tendo em vista a relevância desse local como potencializador de atividades voltadas para fins científicos e didáticos (pesquisas científicas, atividades de campo), a avaliação do referido geomorfossítio oferece subsídio para a definição de estratégias de geoconservação (como: inventário, quantificação, valorização e divulgação) pautada em prévio planejamento integrado considerando a realização de estudos de capacidade de carga ecológica e ambiental.

Dessa forma, vale ressaltar a necessidade de parcerias junto à comunidade local e instituições de ensino (escolas e universidades), a fim de criarem programas de visitação à área, devidamente programados, guiados e com vistas à valorização, divulgação e conservação do mesmo, com projetos pedagógicos que busquem aliar conhecimento geocientíficos com o resgate histórico-cultural, através de ações voltadas para a Educação Patrimonial Ambiental, pois só é possível preservar e valorizar aquilo que se conhece e respeita. É preciso que se crie nas escolas um espaço que possibilite a ligação destes temas com a prática docente, fornecendo mecanismos para que os estudantes possam conhecer, para em consequência valorizar e divulgar a geodiversidade local, a começar pela realidade do lugar onde está inserido. Através da Educação Patrimonial Ambiental (EPA) espera-se ter maior engajamento e diálogo para se pensar em um modo singular a gestão do geomorfossítio Complexo Poço da Bebidinha, de forma que se consiga integrar as instituições públicas, privadas, com as comunidades locais. O que se observa são variadas limitações como questões de acesso, infraestrutura, monitoramento, fiscalização por parte dos órgãos públicos; desconhecimento do mesmo por parte da população local, do estado e do município, etc.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), número do processo: 406587/2018-3 e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Piauí (Fapepi) pela bolsa concedida (auxílio financeiro).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Rodrigo L. S de. **Manual de Arqueologia Rupestre**: uma introdução ao estudo da arte rupestre na ilha de Santa Catarina e ilhas adjacentes. Florianópolis: Ed. Iodes, 2002.

AGUIAR, Robério Bôto de.; GOMES, José Roberto de Carvalho. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Buriti dos Montes. Fortaleza: CPRM, 2004.

BRASIL. **Constituição Federal**, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em:

_____. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial de União, 13 fev. 1998, retificado em 17 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm. Acesso em: 12 out. 2020.

_____. **Lei federal nº 3.924**, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial de União, 27 jul. 1961, retificado em 28 jul. 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm. Acesso em: 12 out. 2020.

CAMPELO, Frederico. Potencialidade hidrogeológica do estado do Piauí. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO, Ricardo de Lima (Org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010, p. 73-76.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Paisagens geomorfológicas espetaculares: geomorfossítios do Brasil. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 3, p.6-20, 2010.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa Geodiversidade Brasil**: Escala 1:2.500.000. 2006. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Brasília/DF- Brasil. 68 p.

FAGUNDES, Marcelo; BANDEIRA, Arkley Marques; GRECO, Wellington Santos. Paisagem e lugares: considerações sobre a arte rupestre do Sítio Sampaio, Felício dos Santos, Alto Araçuaí, Minas Gerais: uma análise interpretativa. **Caderno de Geografia**, v.28, n.54, 2018.

FIGUEIREDO, Silvio Lima. **Turismo, visitação e uso público do patrimônio natural e cultural**. In: Turismo e gestão do patrimônio arqueológico. FIGUEIREDO, Silvio Lima (Org.). Belém: IPHAN, 2012, p, 19-35.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**. 2ª Edição. Londres, John Wiley & Sons, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 de Jan. 2021.

JUSTAMAND, Michel; MARTINELLI, Suely Amâncio; OLIVEIRA, Gabriel Frechiani de; SILVA, Soraia Dias de Brito. A arte rupestre em perspectiva histórica: uma história escrita nas rochas. **Rev. Arqueologia Pública**, Campinas, SP v.11 n.1 p.130 julho/2017.

LAGE, Maria Conceição S. M. A. Conservação de Sítios de Arte Rupestre. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**. Brasília, n. 33, p. 95-107, 2007.

LAGE, Welington. **As gravuras rupestres do sítio Bebidinha, Buriti dos Montes - Piauí: documentação, análise da linguagem visual e levantamento sobre o estado geral de conservação**. 2013. 150 p. Dissertação (Mestrado em Antropologia e Arqueologia) - PPGA/Arq/CCHL, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

LAGE, Welington. **Por entre rochedos bordados passa um Rio: Um olhar da Gestalt Para efetuar uma leitura do passado**. Tese de Doutorado (Centro de Estudos em Arqueologia, Arte e Ciência do Patrimônio) Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2018.

LIMA, Enjolras de A. M.; BRANDÃO, Ricardo de Lima. Geologia. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO, Ricardo de Lima (Org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010, p. 17-24.

LIMA, Iracilde de Moura Fé. O Relevo Piauiense: Uma proposta de Classificação. In: **Carta CEPRO**, Teresina, v.12, n.2, 1987, p. 55-84.

MAGALHÃES, Sônia Maria Campelo. **A arte rupestre do Centro-Norte do Piauí: indícios de narrativas icônicas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia. Santa Catarina, 2011.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F.; FREITAS, F. I. Os valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 173-189. 2012.

NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para conservação do patrimônio geológico**. Sociedade Brasileira de Geologia-SBE, 2008.

NASCIMENTO, M. A. L.; SANTOS, O. S. **Geodiversidade na Arte Rupestre no Seridó Potiguar**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Natal: IPHAN-RN, 2013. 62p.

NEVES, Tiago Gonçalo Grade. **Geologia: uma abordagem ao geodinamismo externo e interno do nosso planeta**. 2004. Dissertação (Mestrado em Biologia e Geologia) – Universidade do Algarve. Algarve, 2004.

NUNES, Aurimar de Barros; LIMA, Ruy Fernandes da F.; NEGREIROS B. FILHO, César. Levantamento de Recursos Naturais. **Programa de Integração Nacional**. Projeto RADAM. v. 2.f. SB 23 Teresina/ f. SB 24 Jaguariba. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral, 1973.

OLIVEIRA, P. C. A. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Uberlândia, 2015. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2015.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Sci. Bull**, 2001, v. 46, p. 4-6.

PARDI, M. Lúcia Franco. A preservação do patrimônio arqueológico e o turismo. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Brasília, n. 33, p. 58-73, 2007.

PEREIRA R. F.; BRILHA J.; MARTINEZ J. E. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. **Memórias e Notícias**, 2008, v. 3, p. 491-494.

PEREIRA, R.G.F. de A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências) - Geologia. Universidade do Minho. Portugal, 2010.

PESSIS, A. M. Do estudo das gravuras pré-históricas no Nordeste do Brasil. **Revista Clio Arqueológica**. Recife, UFPE, nº 15, 2002, p.29-44.

REYNARD, E.; PANIZZA, M. Géomorphosites: définition, évaluation et cartographie: une introduction. **Géomorphosites: relief, processus, environment**. Paris: n: 3, 2005, p. 177-180.

RIZZINI, Carlos Toledo. Nota prévia sobre a vegetação fitográfica do Brasil. **Separata da Revista Brasil de Geografia e Estatística**. Conselho Regional de Geografia. Rio de Janeiro, 1963.

SANTOS, Getúlio Alípio X. de J. **Patrimônio na pedra: gestão e preservação dos sítios de arte rupestre da zona arqueológica de Taperuaba, Sobral – CE**. Dissertação (Mestrado) – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2015.

SHARPLES, C. Concepts and Principles of Geoconservation. **Tasmanian Parks and Wildlife Service**. Hobart, 2002.

SILVA, Helena Vanessa Maria da. AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de. Educação Patrimonial Ambiental (EPA) e o potencial científico, didático e cultural do geomorfossítio Cachoeira do Covão do Jaburu, Juazeiro do Piauí, PI. **In: Educação ambiental, ecopedagogia e**

cartografia social [recurso eletrônico] / Fran-cisco Samuel Nobre Ramos... [e al.] (Organizadores). São Luís: EDUFMA, 2021. 231 p.; Tomo 5: il. (Coletânea I: Educação Ambiental e suas aplicabilidades).



20

SOARES, Inês Virgínia Prado. **Proteção jurídica do patrimônio arqueológico no Brasil: fundamentos para efetividade da tutela em face de obras e atividades impactantes.** Erechim: Habilis, 2007.

“VENTOS DE DISCÓRDIA”: PROCESSO DE RESISTÊNCIA DA COMUNIDADE DE ESPRAIADO-ACARAÚ A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS

Débora Raquel Freitas da Silva Chaves
Francisco Amaro Gomes de Alencar

21

INTRODUÇÃO

Nos diálogos sobre a energia, e, principalmente para se chegar à compreensão do desenvolvimento da energia eólica no mundo e no Brasil, e de como ela chega nas comunidades pesqueiras marítimas no Ceará, faz-se necessário voltar alguns passos, para o momento de crise energética e, porque não dizer, do modo de produção capitalista.

A demanda de recursos energéticos na sociedade ao longo do tempo cresceu. A sociedade pré-industrial contava apenas com fontes renováveis de energia, isto é, aquelas fontes que não se esgotam, principalmente a hídrica e eólica. Até o século XVII, o europeu dispunha-se, basicamente de três recursos energéticos: a lenha, a tração animal e o corpo humano (NOVA, 1985, p. 54). A partir do século XVIII, com o processo crescente de industrialização e das mutações da técnica, esta realidade passou a mudar. O crescimento extraordinário da demanda de energia, principalmente para produzir vapor para as máquinas e para fundir o ferro, criaria estímulos para a exploração de novas fontes, sobretudo do carvão (KLEINBACH, 2003).

De 1890 a 1920, a produção de petróleo aumentou quase cinco vezes, passando a quase 96 milhões de toneladas anuais. Em 1940, a produção já estaria entre 300 milhões de toneladas. Nesta década, a participação do petróleo na energia mundial já representava 48%; já em 1970, esse número superava os 65% e em 1990, mesmo com a contribuição da energia nuclear, a participação do petróleo chegou a 85% (KLEINBACH, 2003).

Esses números representam uma sociedade que, a partir de 1960, começou a manter um padrão de produção e de consumo de bens e serviços interligados a uma intensa utilização do petróleo. Novas mercadorias a partir do petróleo começaram a expandir-se, como os plásticos, fibras sintéticas, adubos entre outros.

Com a crise do petróleo na década de 1970, viu-se uma sociedade em demasia dependente de matrizes energéticas não renováveis. Ao passo que a crise econômica de 1970/1980 se estabelecia, os movimentos ambientalistas também tomavam força em todo o globo.

Assim, o meio ambiente tornava-se o novo alvo de preocupação do final do século XX, isto é, o “bem comum” da humanidade que deve ser preservado para as gerações futuras. Na pauta, agora, surgia o discurso da busca por fontes de energia alternativas e renováveis como a solar, biomassa e a eólica, que, na realidade, garantissem a (re)produção do capital, tomou força entre as estratégias políticas.

Em 1996, o Ceará marcou a história do desenvolvimento da energia eólica no Brasil com a instalação da central eólica do Mucuripe e em 1999, operando o primeiro parque eólico sobre campo de dunas. Dez anos mais tarde, o Ceará se torna dos maiores geradores de energia eólica no Brasil. Com o passar dos anos, um verdadeiro corredor eólico foi se formando ao longo da zona costeira cearense.

Nesse escopo, a terra na Zona Costeira tem passado a ser uma das principais mercadorias no Ceará, atraindo investimentos nacionais e internacionais que, por consequência, tendem a expulsar e segregar as comunidades pesqueiras marítimas que histórica e sustentavelmente usufruem de tais territórios. A implantação de parques eólicos, nesse sentido, tem sido um dos protagonistas que dão um clima de tensão entre sujeitos sociais como Estado, setor privado e comunidades tradicionais que persistem na luta pelo direito à terra.

O objetivo deste trabalho é analisar a expansão da energia eólica no Ceará dando destaque ao processo de resistência à implantação de um parque eólico específico, na comunidade pesqueira de Espraiado, localizada em Acaraú/CE¹. Esta comunidade, mediante organização comunitária, resistiu frente a chegada de um projeto de geração de energia eólica, tendo seus direitos à terra e ao território mantidos.

Dessa maneira, o presente artigo, num primeiro momento trará a discussão algumas categorias de análise importantes, tais como comunidade e território. Em seguida, será descrito a comunidade analisada, a saber Espraiado (Acaraú/CE). Posteriormente, será descrito e analisado o processo de chegada dos parques eólicos em Acaraú/CE bem como os motivos e como se deu o processo de resistência por parte da comunidade pesqueira tradicional de Espraiado.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

No que diz respeito à metodologia da investigação, o presente artigo tem como arcabouço teórico, a dialética. Lefebvre (2009, p. 30) destaca que “a razão dialética [...] se esforça para compreender as condições concretas da pesquisa e os caracteres concretos do real”. Desse modo, a pesquisa contou com um momento descritivo e analítico onde foram colocadas em evidência as formas e dinâmicas históricas.

Além do levantamento bibliográfico e documental, que se caracterizou como a primeira etapa do caminho metodológico, também foram realizados, num segundo momento, trabalhos de campo na comunidade estudada, a saber, Espraiado (Acaraú/CE²), onde a observação da paisagem e das formas, a descrição densa (GEERTZ, 1989). Concomitante

¹ Conforme resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de [nº 107, de 27/07/2017](#) e de [nº 115, de 23/11/2017](#), os municípios do semiárido precisam ter três características, a saber: Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50; e Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. Conforme a Funceme, o município de Acaraú saiu da classificação semiárido para subúmido seco devido seu índice de aridez variar entre 0,51 e 0,65. No entanto, devido seu território possuir áreas secas, ele apresenta as mesmas vulnerabilidades dos municípios considerados semiáridos (FUNCEME, 2022).

² O município de Acaraú distancia-se aproximadamente 300 km da capital cearense, Fortaleza.

a este segundo momento, foram feitas participações como ouvinte em audiências públicas de projetos eólicos, realização de entrevistas semiestruturadas com pescadores e idosos, rodas de conversa com pescadores e pescadoras da comunidade estudada, líderes comunitários e agentes de saúde foram esclarecedoras para a análise qualitativa. As informações quantitativas foram adquiridas na Secretaria de Saúde de Acaraú/CE, através das duas agentes de saúde, que possuíam informações de gênero, escolaridade, população das comunidades estudadas.

Com efeito, também foram realizadas no decorrer da pesquisa, entrevistas estruturadas com representantes do poder público estadual e que estão em contato com as principais políticas públicas para a instalação dos parques eólicos e os aspectos legais sobre o assunto, em especial, a Agência de Desenvolvimento do Ceará (ADECE), o Órgão Estadual de Licenciamento e o Ministério Público Estadual do Ceará.

Finalmente, a etapa final contou com a sistematização dos dados coletados para elaboração do texto científico bem como apresentação dos resultados à comunidade acadêmica.

COMUNIDADE, ESPAÇO E TERRITÓRIO: CONCEITOS IMPORTANTES

Antes de entender como se estruturam a comunidade pesqueira marítima de Espiraiado, compreende-se que a definição clara de certos conceitos importantes para a ciência geográfica, tais como *comunidade*, *espaço* e *território*, é importante. Nesse sentido, esse momento se dedica a explicar esses três conceitos a fim de entender como eles se desvelam e são construídos no objeto de estudo.

Para análise, torna-se importante entender, primeiramente, o significado do termo *comunidade* e o que isso implica no uso da terra feito por elas. Fernandes (1973), no livro *Comunidade e Sociedade*, afirma que o termo *comunidade* tem sido usado entre os sociólogos e cientistas, de modo geral, quase como uma licença poética; tudo se tornou *comunidade*. Contudo, o autor faz o esforço de esclarecer quais critérios básicos firmam esta definição.

Primeiramente, este termo significa o compartilhamento de algo em comum; “onde quer que os membros de qualquer grupo, pequeno ou grande, vivam juntos e de modo que partilhem, não deste ou daquele interesse, mas das condições básicas de uma vida em comum”, chamamos de *comunidade* (FERNANDES, 1973, p. 122). O autor entendendo que, uma das características principais da comunidade é que as relações sociais que são vividas inteiramente dentro dela, explica que existem duas bases para a sua formação: i) **a noção de localidade** - isto é, uma comunidade sempre irá ocupar uma área territorial; isso significa que a maioria das comunidades mantém um laço forte com o território; ii) **o sentimento de comunidade** – isto é, por ter uma área de vida em comum, existe um compartilhamento tanto de um modo de vida quanto da terra, de hábitos, de um sentimento solidário de fazer-se parte de um grupo específico.

Diegues (2001), ao escrever especificamente sobre comunidades tradicionais acrescenta outras características importantes a esta. Segundo o autor, as comunidades tradicionais caracterizam-se pelo modo de vida que é pautado na dependência dos recursos naturais e do ciclo da natureza e no *reconhecer-se* como grupos tradicionais ou de cultura distinta,

o que remete a forte relação com o território e ao sentimento de comunidade afirmado por Fernandes (1973).

Essa relação sociedade – espaço, por sua vez, implica um profundo conhecimento da natureza que se reflete no uso e manejo dos recursos naturais. Tudo é transmitido de geração em geração: tradições e costumes, simbologias e mitos, conhecimento da natureza, terra e moradia; o que revela a importância das relações de parentesco e de compadrio existente nestas comunidades.

Dentre as diversas comunidades, atenta-se aqui para às comunidades pesqueiras marítimas no Ceará, que historicamente têm se mantido na zona costeira cearense.

A manutenção ou a permanência das comunidades tradicionais é condicionada a partir da resistência e da luta pela terra, que é de uso comum e pelos territórios ancestrais. Essas terras de uso comum são em sua maioria, antigas e as vezes públicas. Alcântara e Germani (2005) explicam que as terras de uso comum

devem ser entendidas (...) como espaços construídos ao longo de um período histórico que possuem formas com funções, logo forma conteúdo, que são mantidas por uma estrutura social formada ao longo do período histórico (...) terras de uso comum têm características associadas a uma terra do povo – uma terra que é de todos. Contudo isto não quer dizer que esta terra pertence ao povo enquanto propriedade coletiva do grupo social, mas um espaço que é usado de forma comum servindo a “inúmeros proprietários individuais independente” de forma conjugada com a sua produção em área particular. O que deveria ser um complemento torna-se uma forma de produzir que é organizada a partir da experiência do uso comum como a experiência dos trabalhos coletivos, gerando uma vivência social de cunho coletivo. (ALCANTARA; GERMANI, 2005, p.337)

Assim, a terra historicamente apropriada que produzia o espaço geográfico - transforma-se em território. O território, então, tem base no conceito de espaço. A análise aqui, portanto, diz respeito a como os territórios tradicionais da comunidade pesqueira marítima Espreado, localizados na zona costeira cearense, foi transformado e respondeu à chegada dos parques de energia eólica. Por conseguinte, nota-se que os dois conceitos-chave da ciência geográfica, espaço e território, dialogam entre si e ajudam na compreensão do objeto de estudo.

Lefebvre (1991, p. 102) afirma que o espaço é a “materialização da experiência humana”. Ele possui três momentos importantes: o *percebido*, o *concebido* e o *vivido*. Para ele, o espaço é produzido socialmente, não se trata da primeira natureza – natural e bruta em si, um receptáculo onde são exercidas as relações de poder, mas sim, uma segunda natureza, que é socializada e produzida através das relações sociais de produção. Carlos (2009), apoiada no pensamento lefebvriano, conceitua o espaço como *condição, meio e produto* do processo de reprodução da sociedade, que leva em consideração os momentos históricos

O território, por sua vez, seria recortes do espaço, compreendido também como sinônimo de espaço geográfico socialmente organizado (SAQUET, 2009). É Raffestin (1993) que, talvez, seja o autor que irá distinguir o espaço do território mais claramente, entendendo

o primeiro como uma noção e o segundo como um conceito. Logo, para o autor, o espaço precederia o território:

[...] o espaço é anterior ao território. **O território se forma a partir do espaço (grifo nosso)**, é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator “territorializa” o espaço (...). O território, nessa perspectiva, é um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder. espaço é a "prisão original", **o território é a prisão que os homens constroem para si (grifo nosso)**. (RAFFESTIN, 1993, p.143).

O espaço, de maneira mais clara, é uma matéria-prima para o território, que por sua vez seria delimitado a partir da apropriação, fosse ela concreta ou simbólica. Assim, o território se apoia no espaço e ele só se produz devido as relações de poder que o envolve. Vê-se, neste ponto, uma distinção de Raffestin e Lefebvre na interpretação do espaço, posto que para o primeiro, o espaço é a base para o território, e, para o segundo, o território seria quase que somente uma dimensão política do espaço que é socialmente produzido.

Dito isso e, apropriando-se dessas teorias e conceitos, os territórios das comunidades pesqueiras marítimas não se limitam somente a terra ou ao mar; eles são apropriados a partir das formas tradicionais e instrumentos de produção. Seguindo esse raciocínio, entende-se que o território da comunidade pesqueira marítima de Espraiado (Acaráú/CE) não se restringe somente aos espaços onde existem pequenos cultivos ou onde são explorados determinados recursos naturais. É uma posse coletiva, de fato, descontínua e fluida, que inclui espaços, por hora vistos como vazios, mas que são importantes por sua história e funcionalidade para o conjunto geral em determinadas estações do ano, por exemplo.

ENTRE AS RENDAS DO ESPRAIADO: HISTÓRIA E MODOS DE VIDA DOS ESPRAIADOS

Caminhando no rumo da Costa Sol Poente (oeste) cearense, pouco antes de chegar na sede do município de Acaráú, avista-se o distrito de Juritianha³, há aproximadamente 230km de Fortaleza. Seis quilômetros à direita, entre coqueiros e gamboas, já entrando por uma estrada de areia batida, na ponta de Acaráú (quase na divisa com o município de Itarema), tem-se a localidade do Espraiado. Segundo dados das agentes de saúde da comunidade, a comunidade do Espraiado tem aproximadamente 1884 pessoas, distribuídas em 456 famílias. A comunidade possui algumas ruas de calçamento, principalmente no derredor da praça, mas, a maioria das ruas ainda são estruturadas com a areia da praia (ver mosaico na página a seguir).

A energia elétrica em Espraiado só chegou na década de 1980. Antes disso, tudo se iluminava com lamparinas. Os pescadores sabiamente se orientavam no mar pelos planetas e estrelas e sabiam que estavam perto da sua comunidade devido o farol. O

³ Localizado entre Itarema e Acaráú, Juritianha é um distrito pertencente ao município de Acaráú e possui uma população de 11.500 habitantes (IBGE, 2010).

momento da chegada da energia elétrica foi muito importante na comunidade. Antes, em 1970, “quando o Brasil foi tricampeão, nós fomos assistir lá em Acaraú, numa televisão pública que tinha na praça” fez questão de dizer, o entrevistado F⁴; com a chegada da energia elétrica, os moradores puderam comprar as antenas *parabólicas*, bem como se organizar para comprar geladeira, para conservar por mais tempo o peixe.

Figura 1, 2, 3 e 4. Ruas típicas da comunidade do Espraiado. Fonte: Chaves (2014).



Assim, apesar de absorver algumas influências caracteristicamente do urbano, como comércios mais estruturados e tecnologias, a comunidade de Espraiado tem como principal fonte econômica a pesca. A carta-imagem (ver página a seguir) mostra a localização da comunidade estudada.

Até a própria prática da pesca artesanal, nas comunidades pesqueiras artesanais na zona costeira cearense, e dentre elas, Espraiado, tem absorvido algumas influências do *meio técnico-científico informacional* (SANTOS, 1996). Perguntamos para o entrevistado F como os pescadores conseguiam voltar para casa à noite e como encontravam os cardumes no mar, e este nos respondeu que

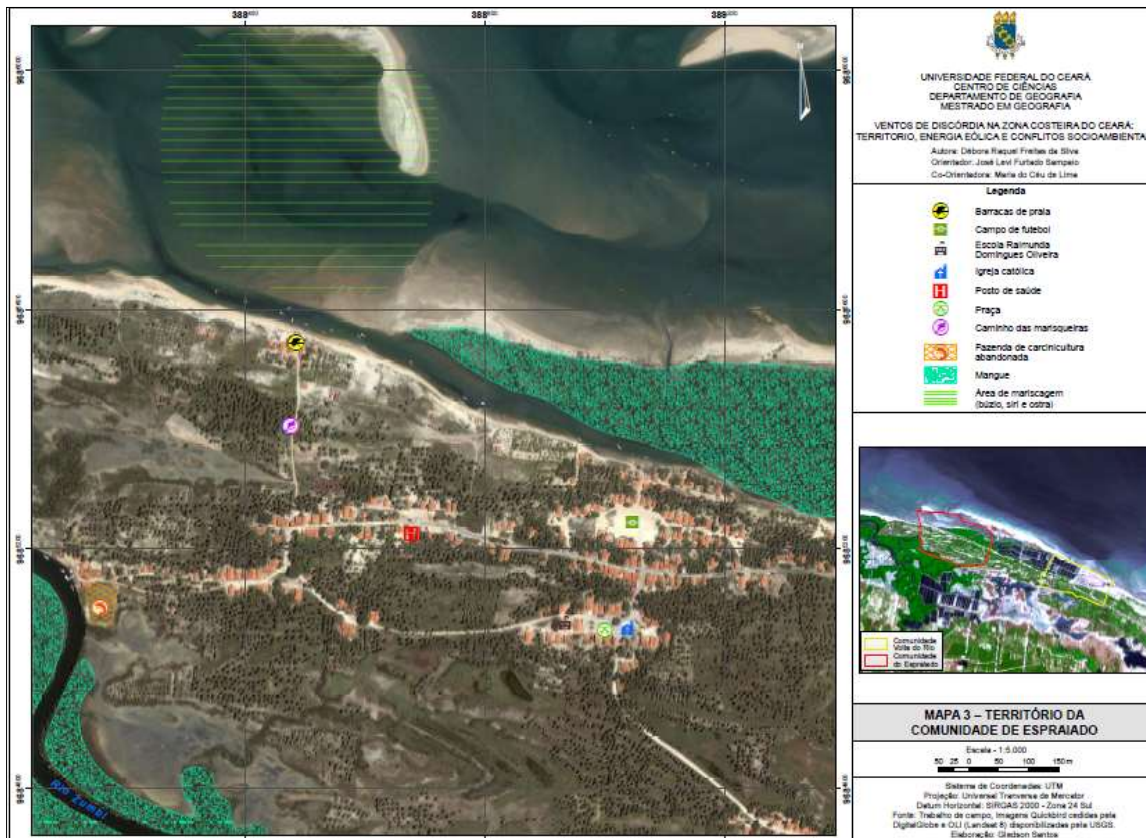
Pra bem lhe dizer, praticamente, a gente vinha como a história do besta, se guiando pelos planetas. A gente marcava aquele planeta e corria, porque quando via a praia, e pelo farol, ai a gente se guiava pelas estrelas. Agora não, tá muito moderno, tem GPS. O pessoal só pesca com o GPS aqui. Vão pro mar e já sabem onde está o peixe, o manzuá, onde tá tudo através do GPS. É a evolução do tempo, tudo é agora com GPS.

Antes, os pescadores tinham o conhecimento dos planetas e das estrelas e, também, de algumas formas de relevo que os ajudavam na localização. Hoje, apesar de ter esse

⁴ Os nomes dos entrevistados foram suprimidos com o objetivo de proteger sua identidade.

conhecimento empírico que é passado tradicionalmente de pai para filho, os pescadores mais novos utilizam-se do GPS (*Global Positioning System*) para ajudar na localização dos cardumes.

Mapa 01. Comunidade de Espraiado em Acaraú/CE. Fonte: Silva (2014).



As primeiras famílias, segundo o entrevistado F⁵, um dos moradores mais antigos e de família mais tradicional em Espraiado, eram a mistura de camboeiros com nativos do Espraiado. Segundo ele, os camboeiros eram os comerciantes que vinham da Serra para o *litoral* para comprar peixe e trocar por farinha, rapadura, viajando no *combode* (lombo) do jumento.

*Ah bom*⁶, Nossos pais chegaram aqui vindo do interior, casavam aqui e ficavam aqui. Até meu avó já tinha nascido e criado aqui. Todos viviam da pesca. Agora, o meu avô materno vivia mais de viajar pra serra; ele vivia de comprar peixe e levar pra serra, chamava-se “comboeiro” (porque ia no combode de jumento). Levava o peixe e ia trocando e vendendo por rapadura, a farinha, chegou aqui e ficou. Ele vendia nos comércios. parece que em 1942, houve uma seca muito grande aqui,

⁵ Entrevistado F. Pescador aposentado de Espraiado. A tia do entrevistado havia falecido há pouco tempo, com 106 anos – ela nasceu e se criou na comunidade. O entrevistado estava completando 90 anos na semana em que foi feita a entrevista.

⁶ Uma expressão muito comum nas falas dos moradores do Espraiado é o “*ah bom*”. Nas conversas que tivemos, quase todas começaram com essa expressão.

aliás no Ceará, aí os comerciantes iam buscar farinha no Maranhão, isso de barco, barco a vela, chegava até Acaraú e nós ia pegar.

O entrevistado continuou sua fala dizendo que, bem no começo da comunidade, quando só tinha 20 casas de palha, eles sobreviviam basicamente da pesca e dos “*quintaizinhos*” de produção. Tudo o que se plantava, era colhido e servia para a subsistência das famílias. Aliás, conforme o entrevistado F e outros moradores que, na oportunidade da entrevista, também deram sua opinião, em Espraiado são praticamente da mesma família. “(...). *os filhos daqui que se casava entre si. Aqui é muito difícil um casal de gente que casou de fora. Praticamente aqui é só uma família, porque, as famílias mais velhas já estão tudo entrosada nas outras mais novas*”⁷.

Na próxima secção, se analisará como esta comunidade foi importante no movimento de resistência e luta pelo direito a terra e o território de Espraiado e contra a instalação de um parque eólico na comunidade.

ESPRAIADO: “NÃO QUEREMOS ESSA ENERGIA LIMPA QUE CHEGA DE JEITO SUJO”

As transformações socioespaciais que impulsionaram o conflito e a resistência da comunidade de Espraiado se iniciaram com a instalação do parque eólico Volta do Rio, localizado na comunidade pesqueira vizinha, que entrou em operação em 2008. Dois anos adiante, em 2010, uma nova proposta parque eólico, a Central Eólica Araras, chega nas redondezas, agora no território de Espraiado.

Os impactos ocasionados pelo primeiro parque influenciaram diretamente na reação da comunidade com a possibilidade da chegada do novo parque, como afirma um dos líderes da comunidade:

Se a gente não conhecesse a experiência da Volta do Rio, nós teríamos caído na mesma coisa. Em 2010, já estava instalado e funcionando o do Volta do Rio. Já estávamos sofrendo com o parque volta do Rio.⁸

Apesar de não ter sofrido diretamente com o trânsito dos guindastes e carretas no núcleo habitacional, como ocorreu em Volta do Rio, outros impactos foram sentidos em Espraiado, e até hoje, ainda são. O principal impacto ambiental causado pelo parque Volta do Rio à comunidade do Espraiado ocorreu na faixa de praia, no período da instalação do último aerogerador, como será exposto a seguir.

Entende-se que, o impacto ambiental se configura como uma ocupação ou uso desregulado dos sistemas ambientais, entretanto, eles não findam em si mesmos. Os impactos ambientais são, sobretudo, sociais. E estes impactos não são específicos à energia eólica.

Porto-Gonçalves (2008, p. 39) afirma que “a maior exploração da natureza e a materialização dos danos ambientais podem bem ser, e tem sido, uma compensação para as altas taxas de juros.” O autor explica que as dívidas externas que são compensadas em

⁷ Entrevistado F. Pescador aposentado de Espraiado. Entrevista concedida em junho de 2014.

⁸ Entrevistado W; professor e líder comunitário da comunidade do Espraiado.

grandes empreendimentos que, por sua vez, causam uma grande dívida ecológica, trazendo consigo, consequências socioambientais, muitas vezes, irreversíveis.

Para melhor compreensão do impacto socioambiental causado pela última torre do parque Volta do Rio, no território de Espraiado, elaborou-se uma comparação de duas imagens de satélite, uma de 2007, antes do parque, e outra de 2011 (figura 5 e 6). A instalação do parque Volta do Rio, na época, fora feito somente um Relatório Ambiental Simplificado – RAS, que, provavelmente não previu o problema acima citado.

De acordo com Oliveira (2011), toda a área que envolve as comunidades de Espraiado e Volta do Rio diz respeito a zona estuarina do Rio Zumbi. Analisando as imagens de satélite acima, percebe-se que, em 2007, existia uma flecha arenosa que, provavelmente, fora formada pela dinâmica do encontro do rio com o mar, através da deposição dos sedimentos transportados pelo rio.

Esses sedimentos, devido a força do rio e a contraforça do mar, ao longo do tempo, decantaram e se acumularam até formar esta flecha, alterando transversalmente o canal fluvial. O mar, por sua vez, retirava dessa flecha arenosa uma determinada carga de sedimento. Assim, esta área era rica em mariscos, tornava o solo das proximidades fértil para pequenas plantações, e a água salobra proporcionava a manutenção do ecossistema manguezal.

Em 2008, quando fora instalada a T28, isto é, a última torre do parque eólico Volta do Rio, a obra de terraplanagem precisou abrir a barreira, compactando e retirando parte dos sedimentos dessa flecha⁹ do sistema ambiental, abrindo a barreira permanentemente, como podemos ver na imagem de satélite de 2011.

Esta abertura ajudou no processo de assoreamento do rio, pois, para equilibrar o ambiente, o mar precisou entrar com mais força, retirando a mesma carga de sedimentos, agora, da linha de praia. Consequentemente, esse processo acarretou um faixa de preamar que, antes desta modificação, era maior que 20 metros. Atualmente, a maré chega muito perto das barracas, sendo necessárias medidas de contenção por parte da comunidade, como tocos de coqueiro e sacos de areia.

Além disso, foi possível perceber em campo que, se antes a água era salobra e favorecia o equilíbrio do ecossistema manguezal, com a entrada maior do mar na zona estuarina do rio Zumbi, a água tornou-se mais salgada. Por conseguinte, se a área de mangue, que já havia sido degradada por salinas antigas¹⁰ e posteriormente com a carcinicultura, agora, hoje já é possível encontrar vestígios de mangue morto, devido aumento da taxa de salinidade.

⁹ Para a sustentação de uma torre eólica de 85 metros, é necessário fazer uma estrutura de concreto subterrânea que varia de 6 a 12 metros.

¹⁰ Em grande parte da Zona Estuarina do Rio Zumbi encontram-se áreas degradadas, principalmente onde existem as antigas salinas. Algumas dessas áreas têm sua vegetação de mangue restabelecida naturalmente. Vale ressaltar que áreas de antigas salinas que poderiam estar em estágio de regeneração foram utilizadas para a construção de viveiros de carcinicultura (OLIVEIRA, 2011, p. 66)

Figura 5 e 6. Imagem de satélite Imagens do Sensor Quickbird 2007 e 2011 comparativa antes e depois da instalação do parque eólico Volta do Rio.

Fonte: Imagens do Sensor Quickbird 2007 e 2011 (DigitalGlobe)



As experiências sentidas e vistas pela comunidade do Espraiado em 2008 devido à instalação do parque eólico em Volta do Rio e posteriormente com o parque já em operação, serviram de argumento e ajudaram no movimento de resistência da comunidade quando esta se viu ameaçada com a chegada de um novo parque eólico.

Sendo assim, o que caracteriza a resistência? E qual o motivo de ela existir? Castilho (2011, p. 40) em seu texto sobre “O direito de resistir ao direito” falando da experiência do Movimento dos Conselhos Populares (MCP) na ocupação Raízes da Praia (CE), escreve que a resistência se configura como uma ferramenta legítima de “superação das desigualdades sociais” e, muitas vezes, é criminalizada pelo sistema normativo.

Assim, a resistência não se trata de algo abstrato. “É uma reação provocada devido ações da classe dominante” que, no campo, por exemplo, apropriam-se indevidamente de terras da União, entre outros (NASCIMENTO, 2007, p. 194).

Porto-Gonçalves e Quental (2012) afirmam que o movimento de resistência das populações com fortes vínculos territoriais é a luta pela *reapropriação social da natureza*. Significa, então, que a medida em que se instaura a propriedade privada e essas populações se veem expropriadas e separadas do seu território, emana uma luta em busca da re-territorialização.

Desse modo, entende-se que a resistência das comunidades tradicionais à processos endógenos ou exógenos que ameaçam seu território, é uma contraforça da ordem vigente, que objetiva desterritorializar tais grupos, em favor do capital.

CENTRAL EÓLICA ARARAS E A COMUNIDADE DO ESPRAIADO

A expansão da produção de energia eólica no Ceará teve um crescimento considerável, principalmente no lançamento do Programa de Incentivo à Energias Alternativas - PROINFA em 2003 e, posteriormente, no Leilão de Energia Renovável (LER) de 2009. Até 2008, todos os parques (com exceção a central eólica da Praia Mansa, Prainha e Taíba) eram projetos vinculados ao PROINFA e eram licenciados com o Relatório Ambiental Simplificado – RAS, e portanto, não requeria o processo de participação popular - audiência pública. A partir de 2009, os projetos estavam vinculados aos leilões da EPE/ANEEL e eram licenciados com o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório - EIA/RIMA.

Foi logo após a instalação da Usina de Energia Eólica Volta do Rio que, rumores de um novo parque eólico - Central Eólica Araras – chegaram a Espraiado. Segundo o EIA/RIMA do citado empreendimento, a central eólica teria uma capacidade de 30 mW, e ocuparia uma área de 372 hectares, na localidade Espraiado. No entanto, a estimativa era que apenas 15% da área fosse ocupada por aerogeradores, sendo compatível, de acordo com o documento, “a utilização simultânea da área para o desenvolvimento de outras atividades, entre as quais, pecuária, agricultura e lazer” (AMBIENTAL, 2009, p. 1.3). Grande parte dos aerogeradores estariam localizados dentro do território da comunidade de Espraiado.

Com efeito, a partir dessa primeira reunião apresentando o novo projeto de parque eólico na comunidade do Espraiado, o processo de resistência se iniciou:

Ele chegou aqui e fez uma reunião ali no colégio dizendo que ia trazer o parque para cá, ia ter benefícios. Ele começou a falar e nós ficamos calados, só ouvindo. Em 2010, já estava instalado e funcionando o do Volta do Rio. Já estávamos sofrendo com o parque volta do Rio. Se nós não tivéssemos sofrido essas agressões, nós teríamos caído na conversa, na mesma armadilha. Porque eles chegam assim prometendo tudo, tudo mesmo, eles fazem uma análise da comunidade do que está faltando. Por exemplo: está faltando uma quadra esportiva ou um centro comunitário, não tem água, então eles chegam dizendo que vai fazer tudo isso. Nós já sabíamos. Depois a população disse: não, aqui mesmo não! Então foi aquela confusão danada. Ele disse: –Eu faço porque a terra é minha e eu que mando nas minhas terras. E dissemos:–

Vamos ver! E daí começou o conflito. Ele tem um terreno bem aqui, vizinho ao nosso e queria colocar a 100 metros um aerogerador. Quem consegue dormir? E como eles vão colocar essa torre? Terão que abrir estradas, ou seja, a comunidade todinha ia sofrer as consequências. Não é porque ele tem um terreno aqui ou acolá que dará certo. Tem moradores! Não é uma fazenda particular dele, esses empresários não pensam nisso¹¹.

Com esta fala, percebe-se que a opinião geral era de não aceitar a entrada do parque eólico em Espraiado. A primeira ação da comunidade, visando a não aceitação do parque eólico no território de Espraiado foi intermediada por uma comissão de cinco moradores do local composta por professor, barraqueiro, agente de saúde e pescadores. Essa comissão começou a fazer o trabalho de sensibilização da comunidade, indo nas escolas (já que alguns eram professores, foi em sala de aula que a problemática passou a ser analisada pelos alunos), marcando reuniões na Igreja Católica da comunidade, pesquisando casos similares na Zona Costeira a fim de buscar aliados. Nesse período, a comunidade contou com a ajuda dos índios Tremembé (Almofala/Itarema) que puderam compartilhar as suas experiências de resistência para a demarcação da terra indígena¹².

É importante lembrar que a comunidade do Espraiado se manteve relativamente organizada desde muito antes da chegada da ameaça dos parques eólicos, com a captação da água via projeto São José, através da Associação Comunitária João Firmino dos Santos II.

Dessa forma, grande parte dos *espraiados* mantinha-se contra a chegada do parque eólico. Em 18 de maio de 2010, fora marcada uma audiência pública no Hotel Municipal de Acaraú. A audiência pública para fins de licenciamento ambiental é um mecanismo de participação popular para a proteção do meio ambiente. De acordo com a resolução do CONAMA¹³ nº 009/1987,

Art. 1o A Audiência Pública referida na Resolução CONAMA nº 1/86, **tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.** Art. 2o Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o Órgão de Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública. § 1o **O Órgão de Meio Ambiente, a partir da data do recebimento do RIMA, fixará em edital e anunciará pela imprensa local a abertura do prazo que será no mínimo de 45 dias para solicitação de audiência pública.** § 2o No caso de haver solicitação de audiência pública e na hipótese do Órgão Estadual não realizá-la, a licença concedida não terá validade. § 3o Após este prazo, a convocação será feita pelo Órgão licenciador, através de correspondência registrada aos solicitantes e da divulgação em órgãos da imprensa local [...]Art. 3o A audiência pública será dirigida pelo representante do Órgão licenciador que, após a exposição objetiva do projeto e do seu respectivo RIMA, abrirá as discussões com os interessados presentes[...] A ata da(s) audiência(s) pública(s)

¹¹ Entrevistado F; agente de saúde do Espraiado. Entrevista concedida em 30 de junho de 2013.

¹² SANTOS, M. G; OLIVEIRA, M. L. V.M. **A territorialização dos índios Tremembé: conflitos, resistência em Itarema-Ceará.** Revista Casa de Geografia de Sobral. V.14, nº 1, 2012.

¹³ Conselho Nacional do Meio Ambiente.

e seus anexos, servirão de base, juntamente com o RIMA, para a análise e parecer final do licenciador quanto à aprovação ou não do projeto (grifo nosso) (BRASIL, 1987).

Desse modo, conforme o trecho grifado acima, a finalidade da audiência pública é para recolher críticas, sugestões e tirar dúvidas sobre um determinado empreendimento. Para tanto, no momento em que o Órgão de Meio Ambiente receber o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), ele deverá anunciar pela imprensa local a data da audiência pública.

Segundo a comissão de liderança comunitária do Espraiado, sobre esta primeira audiência pública em maio de 2010, a comunidade ficou sabendo com pouco tempo de antecedência. O Órgão de Meio Ambiente do Ceará afirmou ter publicado a data da audiência no Diário Oficial de Fortaleza.

No entanto, a comunidade mobilizou cerca de 200 pessoas para o local da audiência e resistiu até o final para que esta não fosse realizada. Neste dia, a comunidade do Espraiado também contou com o apoio das comunidades de pescadores artesanais de Curral Velho, localizada também em Acaraú. Curral Velho que já vinha com a experiência de luta contra a carcinicultura e com o parque eólico de Morgado. Por conseguinte, a audiência pública não ocorreu e foi remarçada.

A partir daí, a luta de Espraiado tornou-se conhecida, principalmente, no município de Acaraú. Alguns radialistas convidaram representantes da comunidade dar entrevistas explicando o porquê da não aceitação do parque; reportagens também foram feitas para emissoras televisivas e para páginas da internet. A mobilização da comunidade foi grande; segundo os pescadores, foram procurados vereadores para apoiar a causa, confeccionaram blusas para o apoio, usaram redes sociais para divulgar a situação da comunidade entre outros.

Nesse sentido, orientada por vereadores do município de Acaraú, a comunidade do Espraiado acionou o Ministério Público através de uma ação civil pública contra o projeto do parque eólico Araras (ERASMO ANDRADE, 2010).

Destarte, em 30 de novembro de 2010 realizou-se a audiência pública no Fórum de Acaraú, já com a presença do representante da Promotoria de Justiça, Procurador do Município de Acaraú, deputados, além dos técnicos da Semace, técnicos da Ambiental Consultoria, Conselheira da Secretaria do Meio Ambiente e Representante da Empresa Energimp/IMPISA.

Como mecanismo de participação popular, a audiência teve momentos em que a própria comunidade e alguns representantes puderam manifestar sua opinião com relação empreendimento proposto e a produção de energia eólica, de maneira geral.

Na ocasião, foi acordado que a empresa não mais iria instalar o projeto do Parque Eólico Araras no território da comunidade do Espraiado; seria então, feita uma nova demarcação, agora na fazenda Papagaio (por detrás da comunidade), que fora arrendada por um fazendeiro do município. Em nota de esclarecimento, o Órgão do Meio Ambiente

Estadual, noticiou que a Central Geradora Eólica Araras teve seu projeto original alterado, de acordo com as demandas da comunidade colocada em audiência pública.

Em dezembro de 2010, o jornal Diário do Nordeste também noticiou que, a empresa líder latino-americana em energias renováveis, a IMPSA, alterou o projeto do parque Araras para uma zona estável e em consórcio com as fazendas de carcinicultura.

A comunidade do Espriado é um exemplo do resistir. Uma vez que houve a ameaça de instalação de um parque eólico em seu território, a comunidade se articulou com objetivo de evitar a expropriação. Nos trabalhos de campo realizado, entre as conversas dos pescadores, pôde-se perceber que o assunto do parque eólico era em parte motivo de orgulho por causa da vitória adquirida pela resistência e, ao mesmo tempo, de tensão.

A concepção de apropriação coletiva do território e a consequente resistência contra a ameaça à preservação desse território se configuraram, nesta luta, como elementos-chave para alcançar a não instalação do parque eólico nas terras do Espriado. “Sem resistência, somos apenas vítimas de situações” (STRAUTMAN; FURTADO, 2012, p. 48). O acesso à informação, a ajuda dos povos do mar e a atuação do Ministério Público também foram itens essenciais para que, este feito único, pudesse ter sido concretizado.

CONCLUSÕES

É importante esclarecer que casos como o de Espriado, não só na zona costeira cearense como também em outras regiões do semiárido cearense, são frequentes. As comunidades tem sido atingidas e em quase nada beneficiadas com a chegada destes parques eólicos. Alternativas locacionais¹⁴ têm sido apresentadas ao Estado a fim de evitar injustiças socioambientais como as que ocorreram na comunidade da Volta do Rio (Acará), do Cumbe¹⁵ (Aracati), Xavier¹⁶ (Camocim) e em outras comunidades.

Destacamos também, a importante de algumas Organizações Não-Governamentais, como o Instituto Terramar e agentes a Comissão Pastoral da Terra, que, na luta das comunidades, atuam prestando assessoria e articulando ações para o fortalecimento dos territórios.

¹⁴ Para maiores informações, sugerimos a leitura de: MEIRELES, A. J. A; Diagnóstico Ambiental e Alternativas Locacionais para as usinas eólicas projetadas em APPs na planície costeira de Camocim/CE. Disponível em: http://wp2.oktiva.com.br/portaldomar-bd/files/2010/08/Eolicas-CAMOCIM_.pdf

¹⁵ Para maiores informações, sugerimos a leitura de: ALMEIDA, S. P. de. **Influências na ordenação territorial oriundas da presença do Parque Eólico do Cumbe no Município de Aracati-CE**. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE. Fortaleza/CE, v.2, nº1, p.174-175, jan./jun., 2013.

¹⁶ Para maiores informações, sugerimos a leitura de: SILVA, D. R. F; MEIRELES, A. J. A; GORAYEB; A. **Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast**. In: Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, United Kingdom, 2013

Apesar do instrumento de participação popular no processo de licenciamento ambiental - a audiência pública ter suas limitações, a possibilidade da resistência e de ter ações que antecipem as da empresa, também se tornam aliados das comunidades tradicionais na garantia do direito a terra e ao território.

É importante, também, refletir para quem e para que esta energia limpa e alternativa tem sido produzida. Para além da técnica, isto é, de como a produção de energia *eólica* tem sido feita, faz-se necessário refletir o processo de como a energia em si tem sido vista e gerenciada pelo Estado Brasileiro. O modelo energético atual vê a energia como mercadoria e não como bem comum, direito de todos. O problema não é simplesmente a técnica, mas o modelo que tem sido reproduzido no espaço geográfico brasileiro.

Estudos apontam que as empresas eletrointensivas, isto é, indústrias do ramo do alumínio, cimento, ferro-ligas, petroquímico, papel e celulosa, consomem cerca de 50% da energia elétrica produzida no Brasil.

A indústria do alumínio, por exemplo, necessita de uma infraestrutura gigantesca e de muita energia para produzir uma mercadoria nacional que, pasmem, é vendida a preço insignificante no exterior. Vê-se, então, que o Estado desde sua regulamentação energética, que apresentou o sistema de concessões, ficou à mercê do setor privado na produção de energia, independente se ela é eólica, fotovoltaica, ou advinda das hidroelétricas. Esta privatização do sistema elétrico acaba por tirar do próprio Estado a sua capacidade de gerar planejamentos a longos prazos.

Mesmo com a oferta considerável de energia, ainda existem 20 milhões de brasileiros sem energia elétrica. Se tratando de energia eólica, o que se percebe no Ceará é a construção e a reprodução de um verdadeiro corredor de aerogeradores, de leste a oeste e de norte a sul, que além de interferir na paisagem natural do semiárido, tem modificado consideravelmente os homens e mulheres que historicamente tem vivido nesses espaços, sem diminuir um centavo das contas de energia.

Não se pretende, aqui, fazer a crítica pela crítica. De fato, a energia eólica é sim uma fonte alternativa e limpa e importante para a matriz energética nacional. Contudo, reafirma-se que a grande problemática diz respeito a forma que os parques tem sido implantados nas comunidades e nos ecossistemas importantes e muita das vezes, frágeis. Nosso questionamento vai para além da técnica. Questionamos o modelo de desenvolvimento que é imposto e justificado na busca do aumento da demanda energética; este modelo extrapola e subjuga o bem-estar de brasileiros que têm forte relação com o espaço, tornando-o seu território.

Esta problemática não é própria do processo de produção de energia eólica; na realidade, isto ocorre há décadas com aqueles que são atingidos por barragens, por exemplo. A contradição da energia eólica ocorre, uma vez que ela vem como energia limpa e alternativa. O desenvolvimento desta fonte energética é importante, contanto que respeite os meios e os modos de vida das populações.

Por conseguinte, a comunidade do Espriado se revelou no decorrer da pesquisa, ainda que com limitações em sua mobilização, como um exemplo de atuação popular, mostrando que é possível resistir, mas que esse processo é lento, oneroso e não pode ser

somente da comunidade. A atuação do Ministério Público, das Organizações Não-Governamentais e de outras comunidades e instituições no processo de resistência é fundamental.

Nesse sentido, ainda que de maneira inicial, o processo de resistência pode ser considerado um fator crucial no enfrentamento de situações que sejam contrárias a garantia do direito à terra e ao território de comunidades tradicionais de modo geral. Assim, é na força do grito, na expressão do direito de dizer 'não' e na esperança de conseguir se fazer ouvido, que comunidades tradicionais no Ceará vêm e devem questionar a chegada dos parques eólicos, procurando entender para quem e para que esta energia.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio financeiro durante a pesquisa que embasou o presente artigo.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, D. M de; GERMANI, G. I; **Fundos de Pasto: Espaços Comuns em Terras Baianas**. In: Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina – São Paulo, 2005. 336p. – 360p.

AMBIENTAL /IMPSA. **Estudo de Impacto Ambiental- EIA- UEE Central Eólica Araras - Espirado/ Ceará**. Ambiental, 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 9, de 3 de dezembro de 1987**. Publicada no Diário Oficial da União em 05 de julho de 1990.

CARLOS, Ana Fani A. Da “geografia abstrata” à “geografia concreta” In: **Espaço e tempo**. Complexidades e desafios do pensar e do ser geográfico. Curitiba: ADEMAN, 2009, p348-370.

CASTILHO, N. M. **“O direito de resistir ao direito”**: A experiência do Movimento dos Conselhos Populares (MCP) na ocupação Raízes da Praia e os limites e possibilidades da afirmação constitucional do direito de resistência. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. FACULDADE DE DIREITO. DEPARTAMENTO DE DIREITO PÚBLICO, 2011.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3ª Ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

ERASMO ANDRADE. **CASO ESPRAIADO: Audiência pública em Acaraú**. Disponível em: <<http://erasmoandradebyacarau.blogspot.com.br/2010/05/caso-espraiado-audiencia-publica-em.html>>. Acesso em: 12 set 2013.

FERNANDES, F. **Comunidade e Sociedade**: leituras sobre problemas conceituais, metodológicos e de aplicação. São Paulo: Editora Nacional e Editora da USP, 1973.

KLEINBACH, M. HINRICHS, R. A. **Energia e Meio Ambiente**. 3ª Ed. Tradução: Flávio Maron Vichi e Leonardo Freire de Mello. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

LEFEBVRE, Henry. **The production of Space**. Cambridge, Mass.: Blackwell Publishers, 1991.

_____. **Marxismo**. Porto Alegre: L&PM, 2009.

NASCIMENTO, C. G. **Educação E Resistência Dos Movimentos Sociais Do Campo**. In: Revista. Teoria e Prática da Educação, v.10, n.2, p. 193-207, maio/ago. 2007

NOVA, Antonio Carlos Bôa. **Energia e Classes Sociais no Brasil**. Loyola: São Paulo, 1985.

OLIVEIRA, J. M. **Ecodinâmica E Vulnerabilidade Ambiental Da Zona Estuarina Do Rio Zumbi, Litoral Oeste Do Ceará**. Universidade Estadual Do Ceará – UECE. Programa De Pós-Graduação Em Geografia – Propgeo. 2011.

PORTO-GONÇALVES, C. W; QUENTAL, P. de A. **Colonialidade do poder e os desafios da integração regional na América Latina**, *Polis* [Online], 31 | 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Outra Verdade Inconveniente** – a nova geografia política da energia numa perspectiva subalterna. 2007. Universitas Humanística. Nº66 julho-diciembre de 2008 pp: 327-365. Bogotá - Colombia

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. SP: Atica, 1993.

SAQUET, M. A; **Territórios e Territorialidades: teorias, processos e conflitos**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SANTOS, M. **A natureza do espaço** – Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

STRAUTMAN, G; FURTADO, S. **Ambientalização dos bancos: da crítica reformista à crítica constataria**. In: PINTO, J. R. L (org). **Ambientalização dos Bancos e Financeirização da Natureza: um debate sobre a política ambiental do BNDES e a responsabilidade das instituições financeiras**. Brasília: Rede Brasil, 2012

TURISMO E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ANÁLISE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E ESPACIALIZAÇÃO DAS POTENCIALIDADES PAISAGÍSTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DO TURISMO NA ESTRADA PARQUE PIRAPUTANGA-MS

Ivânia Mineiro de Souza
Lucy Ribeiro Ayach

INTRODUÇÃO

Atualmente as Unidades de Conservação – UC, possuem uma das ferramentas mais efetivas na proteção da biodiversidade e dos recursos naturais, que por meios de práticas fixadas para a proteção da biodiversidade biológica tem assegurando a capacidade de produção dos recursos naturais à longo prazo. A elaboração e a efetivação de um sistema específico para regular parte das áreas protegidas definidas geograficamente no território brasileiro constitui em um dos principais meios de proteção dos ecossistemas garantidos por lei.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, foi criado em 18 de julho de 2000, através da Lei n.º 9.985. A partir desta Legislação o Brasil passou a estipular normas específicas para ordenar as áreas protegidas em todas as esferas, federal, estadual e municipal. O SNUC, define as UC's como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob-regime especial administrativo ao que se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Estes locais são constituídos por características naturais relevantes, podendo ser instituídos pelo poder público ou privado, com o intuito de preservar a biodiversidade e outros atributos naturais neles contidos. Os espaços territoriais protegidos em suas diversas categorias, têm como objetivo principal a conservação, preservação, utilização sustentável dos recursos naturais, melhoria do ambiente natural e também garantir a sobrevivência das gerações atuais e futuras. As Unidades de Conservação são entendidas como uma estratégia necessária para a preservação e conservação da biodiversidade, pois esses espaços protegidos desempenham um papel importante e necessário para o bem-estar da sociedade civil e para o meio ambiente em geral.

Todos estes espaços territoriais protegidos, em suas diversas categorias de utilização, constituem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, tendo como objetivo primordial a conservação da natureza através do manejo do uso primordial a conservação da natureza através do manejo do uso humano da biosfera, compreendendo a preservação, a restauração e a melhoria do ambiente natural, para que se possa produzir maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (PIMENTEL, 2006, p. 64).

Conforme é estabelecido no Art. 2º do SNUC (BRASIL, 2000), as Unidades de Conservação se apresentam como uma categoria de proteção ambiental que inclui em seus espaços territoriais recursos ambientais e águas jurisdicionais com características naturais relevantes instituídas pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, com regimento especial de administração às quais se colocam prerrogativas adequadas de sua proteção.

De maneira geral, as UCs contribuem para a proteção de espécies endêmicas, ajudam a regular o clima, abastecer os mananciais de água, melhorar a qualidade de vida das pessoas, além de muitas vezes, abrigarem populações tradicionais cujo sustento depende de seus recursos naturais. As terras indígenas brasileiras, além de UCs e terras de quilombo, também são consideradas áreas protegidas, pois guardam porções importantíssimas e bastante representativas da diversidade socioambiental. (RICARDO E CAMPANILI, 2008 p. 266).

De acordo com o Art. 22 da lei nº 9 da Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000), um dos critérios para a implantação das UC's é que estes espaços sejam fundamentados através de estudos técnicos e com consultas públicas que possibilitem a identificação, a localização, as dimensões e quais são os limites mais adequados para a unidade. É importante e necessário que seja elaborado uma análise da espacialização e das condições ambientais das Unidades de Conservação, com estudos prévios de caráter geográfico e socioambiental antes da sua criação.

A implantação das Unidades de Conservação, tem sido vista como algo que possibilita o desenvolvimento do turismo sustentável, pois o uso das UC's, pelo coletivo possibilita a aproximação entre o homem e natureza, além de propiciar renda para a comunidade local através do ecoturismo. A visitação dentro destes espaços auxilia na efetivação dos objetivos propostos pelas Unidades como: lazer, recreação, ecoturismo, educação ambiental, melhoria na qualidade de vida das populações residentes, pesquisa científica, dentre outros.

Vale ressaltar, ainda, a significativa importância das Unidades de Conservação, na contenção dos processos erosivos e assoreamento dos recursos hídricos, e na proteção do patrimônio cultural/natural representado pela flora, fauna ecossistemas de excepcional beleza cênica, o que tem favorecido, ultimamente, o significativo crescimento do turismo ecológico, passando a representar o reconhecimento da natureza em seu valor intrínseco e, ao mesmo tempo, em seu interesse para o progresso da sociedade (PIMENTEL, 2006, p. 65).

De acordo com Almeida (2012), o planejamento da atividade turística nas Unidades de Conservação deve estar atento à proteção da fauna e da flora, mediante a elaboração e implantação do devido plano de manejo, para que possa evitar que o turismo não coloque em risco ecossistemas frágeis, nos quais devem ser protegidos e conservados. No caso específico da APA Estrada Parque de Piraputanga ainda não existe este instrumento tão relevante para seu funcionamento e gestão, apesar da Unidade ter sido criada no ano de 2000, o plano de manejo ainda continua inexistente até o momento da presente pesquisa.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, divide as UC's em dois grupos com particularidades distintas, sendo elas: as unidades de proteção integral e as unidades de uso sustentável. Dentro das Unidades de Uso Sustentável são permitidos a exploração de parte dos recursos naturais desde que seja de forma sustentável e planejada. As Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Áreas de Proteção Ambiental e as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, são as UC'S que compõem o grupo de proteção sustentável.

A APA Estrada Parque de Piraputanga se enquadra na categoria de proteção sustentável, que são espaços territoriais geralmente constituídos por terras públicas e privada possuindo um certo grau de ocupação humana, onde é permitido o desenvolvimento de atividades econômicas utilizando parte dos recursos naturais.

As Unidades de Proteção Integral são aquelas onde se prepondera à preservação dos ecossistemas com o mínimo de alterações possíveis e são compostas por: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre, Reservas Particulares do Patrimônio Natural e Parque Nacional/Estadual/Municipal.

O município de Aquidauana possui um total de sete Unidades de Conservação que são divididas em diferentes categorias, sendo elas: Parque Estadual, Parque Natural Municipal, Estrada Parque e Reservas do Patrimônio Natural. O local encontra-se em uma região privilegiada, em uma área de ecótono entre os biomas Pantanal e Cerrado, sendo o último o que possui maior extensão territorial.

O Mato Grosso do Sul possui uma dinâmica importante que é a rota de turismo que liga a capital Campo Grande e os municípios que dão acesso ao Pantanal e Serra da Bodoquena. Observa-se o constante crescimento da atividade no estado, nas modalidades de turismo de pesca, ecoturismo e turismo rural, principalmente na cidade de Bonito, que tem recebido anualmente muitos turistas nacionais e internacionais que visitam o MS em busca das belezas naturais.

Portanto, o trabalho tem como objetivo caracterizar as condições ambientais da respectiva Unidade de Conservação, bem como propor uma análise das condições ambientais das bacias hidrográficas e a espacialização das potencialidades paisagísticas para desenvolvimento do turismo na Estrada Parque Piraputanga Aquidauana/MS e no entorno da Apa.

MATERIAL E MÉTODO

Para realização dos objetivos propostos, buscou-se na literatura existente referencial teórico sobre a temática, legislação pertinente e uso dos dados já existentes sobre a área da pesquisa, possibilitando a elaboração da caracterização da área. Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico e a segunda etapa consistiu no trabalho de levantamento cartográfico, geoprocessamento e mapeamento das informações necessárias para atendimento aos objetivos. Para esse levantamento foi utilizado o laboratório de Cartografia e Laboratório de Geoprocessamento do Curso de Geografia da UFMS/CPAQ, com apoio e orientação de técnicos da área, na elaboração e confecção dos mapas das bacias hidrográficas que compõem a APA Estrada Parque, da vegetação e dos potenciais turísticos da região. Para a terceira etapa foram utilizadas outras informações

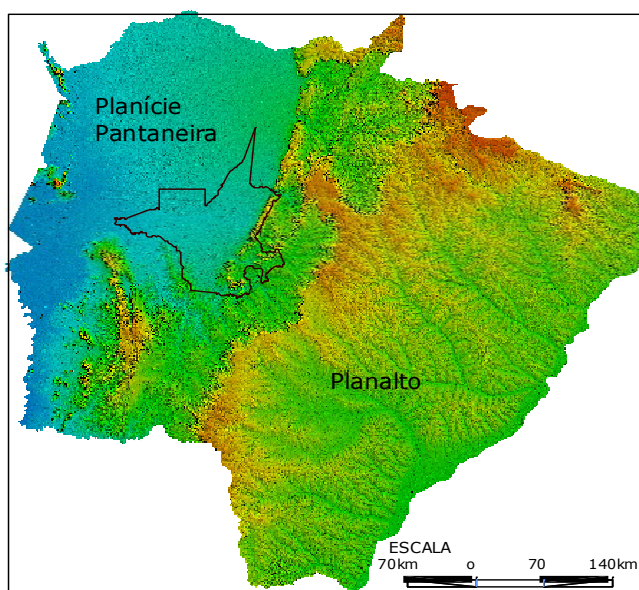
secundárias já mapeadas sobre a área. Utilizou-se também imagem de satélite para identificar as áreas de preservação permanente – APP, e o respectivo atendimento à legislação ambiental. Após os resultados do levantamento das informações teóricas, legislação, levantamento de campo, geração dos mapas e registro fotográfico dos potenciais turísticos, pode-se obter resultados que permitiram algumas conclusões que subsidiaram a presente discussão, contribuindo para o entendimento dos impactos ambientais e conservação da Unidade como um todo a partir das bacias hidrográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Geral da APA Estrada Parque de Piraputanga

O município de Aquidauana encontra-se localizado na porção oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, distante da capital 142 km, conta com uma extensão 16.970,711 km² e com uma população estimada de 47.784 pessoas (IBGE, 2018). O município localiza-se na região do planalto de Maracaju e planície pantaneira, faz limite com os municípios de Miranda, Anastácio, Dois Irmãos do Buriti, Corumbá, Corguinho, Terenos, Rio Negro e Rio Verde de Mato Grosso. O município fica em uma zona de tensão ecológica entre o planalto e a planície, a hidrografia que mais evidencia é a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai e é drenada por três rios: Negro, Taboco, Miranda e Aquidauana. A Figura 01 representa a planície e o planalto.

Figura 01 – Planície e Planalto de Mato Grosso do Sul



Fonte: TOPOTADATA (2008).

A Unidade de Conservação Apa Estrada Parque de Piraputanga foi criada no ano de 2000 a partir do Decreto Estadual nº 9.937, tendo na pauta dos objetivos, proteger o conjunto paisagístico, ecológico, histórico e cultural e ainda propiciar a recuperação da área hidrográfica do Rio Aquidauana, as formações do planalto de Maracajú e conciliar o uso

racional dos recursos ambientais e a ocupação de forma ordenada do solo, assegurando assim, a qualidade ambiental e a vida das populações originárias.

A Estrada Parque de Piraputanga abrange uma área de 10.108 ha, em uma região morfoclimáticas, que guarda uma das mais belas paisagens na escarpa da Serra de Maracaju, e abriga uma grande diversidade de fauna e flora local. A área localiza-se às margens do Rio Aquidauana afluente do Rio Miranda e pertence à Bacia Hidrográfica do rio Paraguai em uma importante região fitogeográfica (SOUZA et al, 2014).

A UC está entre os paralelos 20º 28' 00" e 20º 31' 30" S e meridianos 55º 27' 30" e 55º 38' 00" W, localiza-se ao longo da rodovia 450, com extensão de 42,5 km de estrada até o entroncamento com a BR 262. No interior da Apa estão localizados os distritos de Camisão, Piraputanga, município de Aquidauana, e em Dois Irmãos do Buriti, o distrito de Palmeiras. O local abrange uma área de 10.108 ha, a sua borda Norte confronta com ramificação da Serra de Maracaju próximo ao núcleo urbano do Distrito de Palmeiras e a sua borda Sul confronta – se com a margem direita do Rio Aquidauana.

Diagnóstico das condições ambientais das bacias hidrográficas que compõem a Estrada Parque Piraputanga

Atualmente, a questão da conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos tem sido um dos principais sinais de preocupação da atualidade, no entanto deve-se refletir a relevância da participação social de modo que possa propiciar maior participação da população consciente dos seus direitos e deveres, tendo em vista, a importância de promover ações de preservação e conservação objetivando assegurar a proteção do meio ambiente e a qualidade da água.

Essencial à vida, a água está presente em quase todas as atividades humanas, sendo, ainda componente da paisagem e do meio ambiente. Trata-se de um bem precioso, de valor inestimável, que deve ser, a qualquer custo conservado e preservado (MENDONÇA; MARQUES, 2011, p. 112).

De acordo com a Resolução nº32/2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, as localidades hidrográficas são espaços territoriais formados por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas sem interrupção e com atributos naturais, sociais e econômicas similares ou idênticos, com a finalidade de nortear o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Guerra (1980), salienta que a ideia de bacias hidrográficas indica de modo natural a existência de cabeceiras, nascentes, divisores de água, afluentes e subafluentes. A definição deste conceito possui desde uma forma mais sintetizada, podendo ser compreendida como uma área drenada através de um rio principal e seus afluentes, até as definições mais elaboradas e precisas com abordagem sistêmica. Tucci (1997), atesta que uma bacia hidrográfica é formada por um conjunto de superfícies com aspectos integrados pela superfície do solo e de uma rede de drenagem composta pelos cursos da água que são canalizados até chegar a um único ponto de saída em seu leito exutório. Porto e Porto (2008), salienta que: para uma gestão sustentável dos recursos hídricos no ambiente das bacias hidrográficas, é preciso aplicação de um conjunto mínimo de

ferramentas de gestão, dados e informações socialmente acessíveis, definição clara dos direitos de usos, o controle dos impactos e o processo de tomada de decisão.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), através da Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997, contém o efeito de ajustar os diferentes tipos de uso na bacia hidrográfica, levando em consideração os fatores naturais, econômicos e sociais. Guimarães e Andrade (2012), ressaltam que a Lei nº9433 de 08/01/97, que institui as bacias hidrográficas como unidade de monitoramento e planejamento dos recursos hídricos, foi alicerçada em resultados franceses.

Em 29 de janeiro do ano de 2002 foi instituída a Lei 2.406 no Estado do Mato Grosso do Sul, após esta legislação, cria - se o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e através do Plano Estadual de Recursos Hídricos, foi estipulado 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG), neste plano estabeleceu a criação do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), com o objetivo de priorizar o uso dos recursos hídricos de forma sustentável.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (2010), o estado possui somente um Comitê Estadual de Bacia Hidrográfica, aprovado através da Resolução CERH nº 002/2005, nominado Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (CBH-Miranda), em seu território de exercício inclui a bacia hidrográfica do rio Miranda, rio de soberania do Estado, pertencendo à área física dos municípios de Anastácio, Aquidauana, Bandeirantes, Bonito, Bodoquena, Campo Grande, Corguinho, Corumbá, Dois Irmão do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Maracaju, Miranda, Nioaque, Ponta Porã, Porto Murtinho, Rochedo, Rio Negro, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia e Terenos possuindo área de drenagem de 43.787 km². De acordo com o mesmo autor, encontra-se também um outro Comitê de nível Federal, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (CBH-Paranaíba), implantado em 2002, por meio de decreto do presidente da República, e incorporado pelo Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais.

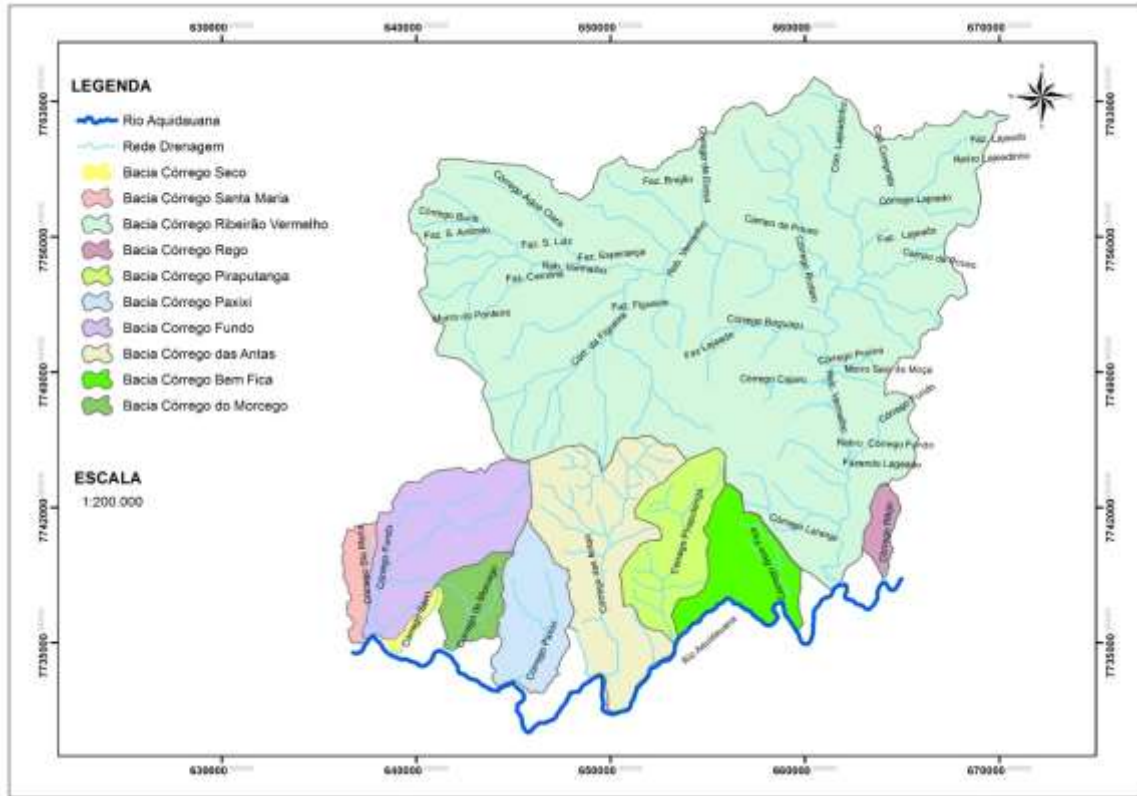
O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, no artigo 3º, § 1º e 2º da resolução 91/2008, que dispõe sobre os procedimentos gerais para enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, garante que:

§ 1º A elaboração da proposta de enquadramento deve considerar, de forma integrada e associada, as águas superficiais e subterrâneas, com vistas a alcançar a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade compatíveis com os usos preponderantes identificados. § 2º O processo de elaboração da proposta de enquadramento dar-se-á com ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio da realização de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros.

Por meio desta resolução estão detalhados os conteúdos mínimos para propostas de ajustamentos que deverá ser realizada junto com o plano de bacia, de modo especial, durante a sua elaboração. As bacias hidrográficas são pontos territoriais estratégicos com fontes de água que atende as necessidades humanas, portanto, é importante e necessário que estes ecossistemas estejam protegidos para o seu perfeito funcionamento. A gestão das nascentes deve estabelecer práticas sustentáveis que tende a harmonização com o meio ambiente e que priorize a capacidade de suporte de carga do local. A Figura 02 representa as dez bacias hidrográficas identificadas na APA Estrada Parque de

Piraputanga: Córrego Santa Maria, Córrego Fundo, Córrego Seco, Córrego do Morcego, Córrego Paxixi, Córrego das Antas, Córrego Piraputanga, Córrego Bem Fica e o Córrego Rego.

Figura 02 – Bacias hidrográficas da APA Estrada Parque de Piraputanga



Fonte: Souza e Ayach (2018).

As nascentes do entorno da Unidade de Conservação Apa Estrada Parque de Piraputanga é extremamente importante no que se refere às questões hidrológicas do município, pois estas nascentes alimentam o Rio Aquidauana. A preservação destes corpos d'água é imprescindível, tendo em vista que, a existência de uma Unidade de Conservação vem a colaborar para o processo de gestão e preservação das bacias hidrográficas.

Os cursos d'água que nascem no entorno do alto da APA Estrada Parque de Piraputanga é cercado por escarpas e pelo verde e ganha volume à medida que avança em direção ao Rio Aquidauana. O local possui uma rica biodiversidade com várias possibilidades de aproveitamento de seus recursos naturais, que inegavelmente geram riquezas, porém, no local existem graves problemas ambientais como: desmatamento, degradação do solo e assoreamento, que são algumas das consequências do uso pouco sustentável dos recursos naturais. Dentro e no entorno da Unidade de Conservação, os problemas ambientais são visíveis. A retirada das matas ciliares das Bacias Hidrográficas localizadas dentro e no entorno da UC tem sido uma das ações humanas que mais prejudicam os cursos d'água.

O Novo Código Florestal Brasileiro determina que as matas ciliares ocupam locais considerados Áreas de Proteção e de Preservação Permanente – APP, sendo

indispensável na manutenção e na preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade. A legislação estabelece que seja preservado nas margens dos cursos d'água com faixas mínimas, nos rios, nascentes, veredas, lago ou lagoas. É necessário que exista uma faixa de vegetação nativa de largura variável a partir da borda da calha do leito regular, conforme a largura do rio ou córrego. Os córregos das bacias hidrográficas de dentro e no entorno da APA Estrada Parque de Piraputanga devem possuir uma faixa de 30 metros de cada lado de cada um dos córregos e 50 metros de cada lado para o Rio Aquidauana.

O Quadro 01, representa a largura mínima proposta no art. 4º, inciso I, para as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente.

Quadro 01 – Largura da mata ciliar conforme legislação

LARGURA DO RIO OU DO CÓRREGO	LARGURA DA MATA CILIAR DE CADA LADO DO RIO OU CÓRREGO
Até 10 m	30 m
De 10 a 50 m	50 m
De 50 a 200	100 m
De 200 a 600 m	200 m
Acima de 600 m	500 m

Fonte: (BRASIL, Lei nº12.651/12).

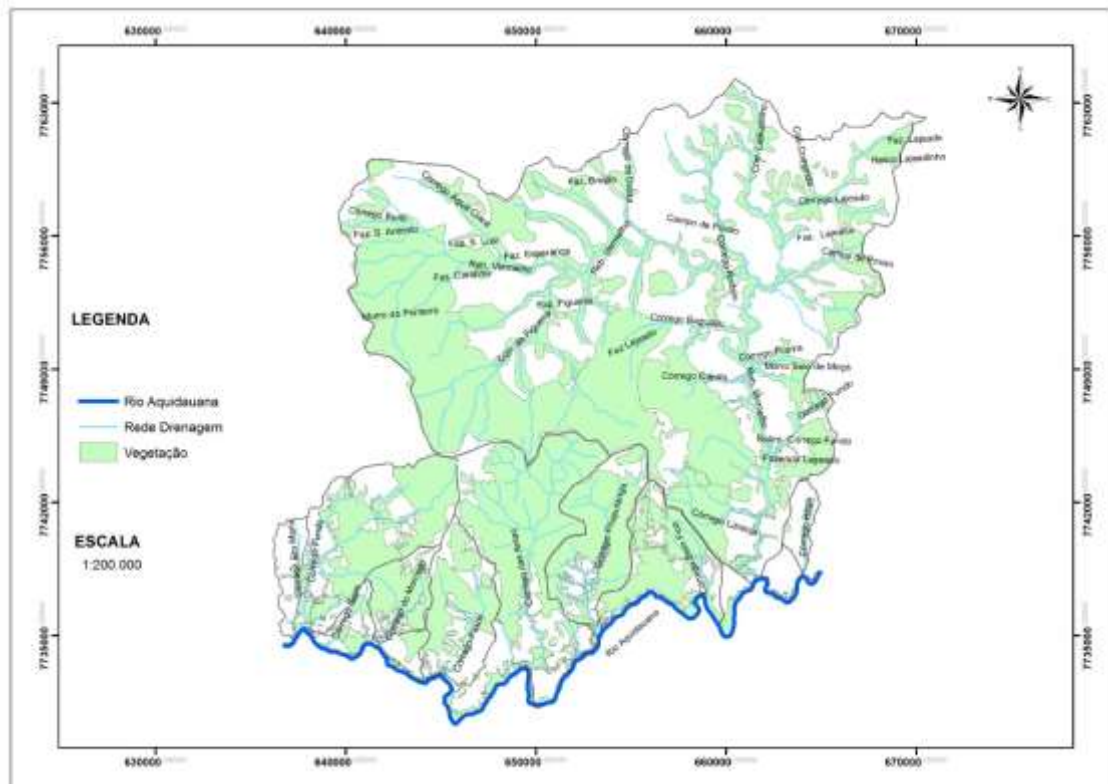
Área de Preservação Permanente – APP, é uma área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º da Lei, sendo definida como coberta ou não por vegetação nativa que possui a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e garantir o bem-estar das populações humanas.

A Resolução CONAMA nº 303, de março de 2002, determina que é obrigatório para a recuperação e conservação das nascentes, a presença de árvores nos topos dos montes e morros e em toda as proeminências do terreno, cobrindo até um terço das encostas. A figura 03, logo abaixo, representa a vegetação no entorno da drenagem da APA da Estrada Parque de Piraputanga.

Através legislação ambiental associada ao uso de geotecnologias, foi possível verificar que o Código Florestal Brasileiro, no Rio Aquidauana e em vários pontos das bacias hidrográficas de dentro e entorno da Apa Estrada Parque, não estão sendo respeitadas, as áreas de preservação permanente da vegetação nativa, tem sido degradada com o passar dos anos. Por meio do mapa é possível salientar a necessidade em se adequar as larguras das faixas de matas ciliares à legislação vigente, em diversos pontos do Rio Aquidauana em diversos pontos de todas as nascentes de dentro e entorno da UC, principalmente, ao longo dos córregos Santa Maria, córrego Fundo, córrego Seco e o córrego Rêgo, pois são os que possuem maior degradação da mata ciliar, sendo que, o córrego Seco e o Rêgo são os que estão em estado mais críticos e praticamente não possuem vegetação. As áreas de preservação permanente destes córregos e do Rio Aquidauana apresentam grandes indícios de modificações ao longo de toda área

estudada, tendo em vista que, as principais alterações estão relacionadas a perda da vegetação nativa, erosão, assoreamentos e, conseqüentemente, aumento na carga de sedimentos.

Figura 03 – Vegetação no entorno da drenagem da APA Estrada Parque de Piraputanga



Fonte: Souza e Ayach (2018).

A problemática da desproteção das bacias hidrográficas e dos rios é algo que não se limita somente ao município de Aquidauana MS, o Brasil possui várias legislações, resoluções, decretos e diversos dispositivos legais para a proteção das nascentes, porém não é raro se deparar com nascentes desprotegidas, com a vegetação da mata ciliar extremamente degradada, como é o caso dos córregos Santa Maria, córrego Fundo, córrego Seco e o córrego Rêgo. No entanto, outras regiões do país também possuem rios e nascentes em processo igual ou superior as citadas acima.

Os impactos negativos gerados pela ação antrópica na unidade das bacias hidrográficas dentro e no entorno da APA Estrada Parque de Piraputanga e no Rio Aquidauana são inerentes as práticas sociais e humanas de uso e ocupação do solo, portanto, é necessário fomento em pesquisas, elaboração de projetos e ações de gestão e planejamento dos recursos hídricos.

Potencialidades Paisagísticas da Unidade de Conservação APA Estrada Parque de Piraputanga para desenvolvimento do turismo

Uma das principais atividades permitidas de serem desenvolvidas dentro das Unidades de Conservação é o ecoturismo, que além de estar previsto no Sistema Nacional de

Unidades de Conservação, também é apontado como algo possível de ser realizado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.

O turismo torna importante para as áreas protegidas e passa a adiante a relevância da preservação através da educação ambiental que estimula a compreensão da geração de impactos ambientais e demonstra a importância dos recursos naturais e culturais, contribuindo de certa forma para a preservação.

De acordo com Chávez et al (2019), na perspectiva do Sistema Nacional das Unidades de Conservação, existe uma atenção em específico, com relação a investigação e análise da percepção da paisagem, devido a relevância social que atualmente é dada ao uso da beleza natural e cênica destes locais.

A paisagem apresenta como um dos principais motivadores de deslocamento de turistas que geralmente ocorre pelo interesse de conhecer novas paisagens, o que desperta a curiosidade dos visitantes e também faz com que muitas pessoas sejam motivadas (as) a se deslocar de uma região para outra. Yázigi et al (2002, p.133), ressalta a importância e o valor que a paisagem contém:

A paisagem é virtualmente conclamada a desempenhar várias funções, entre as quais: a de espaço mediador para a vida e as coisas acontecerem – não os de receptáculo, mas o de permanente transformação a de referências múltiplas: geográficas, psicológicas (lúdicas afetivas), informativas...a de fonte de contemplação que, como a arte, pode significar um contraponto ao consumo; a de fonte de inspiração e, sobretudo, a de alimento à memória social, através de todas as suas marcas. (YAZIGI et al.2002, p.133).

Segundo Cruz (2003), a atividade turística está relacionada à paisagem, pois o turismo é produzido a partir da venda de paisagens e conseqüentemente o consumo do produto turístico está ligado ao espaço geográfico e a paisagem.

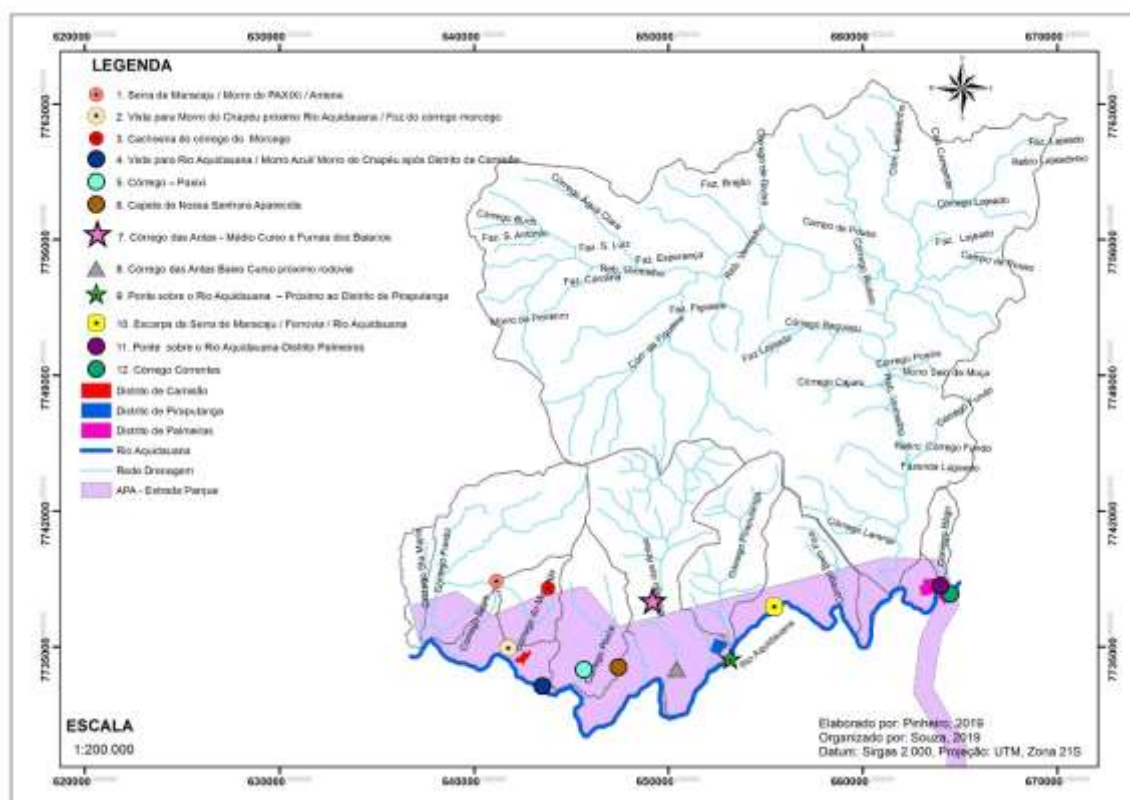
Uma qualidade estética que os diferentes elementos de um espaço físico adquirem apenas quando o homem surge como observador, animado de uma atitude contemplativa dirigida a captar suas propriedades externas, seu aspecto, seu caráter e outras particularidades que permitam apreciar sua beleza ou feiura. (BOULLÓN, 2002, p. 120-121).

De acordo com Cunha (2009), os atrativos turísticos alicerçam basicamente na natureza, na história e na cultura, porém são os elementos e os fatores naturais que essencialmente estabelece a estruturação e a organização da grande maioria dos destinos turísticos.

Para Bullón (1997), a paisagem é definida pela união de diversos fatores físicos, naturais e culturais de determinada extensão territorial que mantem familiaridades entre si, onde a particularidade da estética da paisagem é analisada, pelos aspectos da topologia; vegetação; clima e habitat. A paisagem é algo dinâmico e que pode ser caracterizada como determinação das práticas sociais, humanas ou da própria ação da natureza, sendo possível de ser notada por meio das expressões visíveis ou não, dentro de determinado espaço geográfico. A paisagem está ligada ao ambiente e em todos os aspectos conceituais está associada ao estudo das formas seja ela natural ou cultural.

O uso das paisagens para o turismo deve ser elaborado de forma bastante consciente, para que não haja degradação ambiental e nem o esgotamento dos seus recursos naturais. “Ressalta-se que o uso do mapeamento dos aspectos da paisagem para sua avaliação estética torna-se uma ferramenta de grande importância para o planejamento do turismo na área” (CHÁVEZ, et al,2019, p.132). A identificação e mapeamento das unidades de paisagem, proporciona a identificação das áreas que possuem maior potencialidade turística, uma vez que determinados elementos da paisagem possibilita o entendimento, que determinados espaços possuem maior ou menor grau de potencialidade, beleza cênica, dentre outros fatores.

Figura 04 – Representação dos locais que possuem potencial paisagístico dentro e no entorno da Unidade de Conservação APA Estrada Parque de Piraputanga



Fonte: Souza e Ayach (2018).

Dentro e no entorno da APA Estrada Parque de Piraputanga, foi mapeado doze locais que possuem potencial paisagístico. Todos esses pontos mapeados possuem potencialidades faunísticas, florísticas, históricas, naturais e culturais que caracterizam como potencialidades para o desenvolvimento da atividade turística. Dentre os doze locais que contém potencial paisagístico, quatro deles estão fora da delimitação da APA, sendo eles: o morro do Paxixi, a foz do Córrego Morcego, Furnas dos Baianos e a ponte sobre o Rio Aquidauana, próximo ao distrito de Piraputanga.

O local contém relevantes componentes para o desenvolvimento do turismo de natureza, suas formações são caracterizadas por conjuntos rochosos, recursos faunísticos, florísticos, fitogeográficos e com vestígios arqueológicos, que ao longo do percurso de

seus 10.108 há, existem diversos potenciais com grande beleza cênica capaz de atrair diferentes segmentos de turismo e visitantes para esta região.

Ao longo dos últimos anos vem sendo manifestado grande interesse no desenvolvimento da atividade turística na localidade, com propriedades rurais se adequando para o setor, bem como o envolvimento dos tradicionais moradores dos distritos (SILVA; AYACH, 2017, p. 2953).

O desenvolvimento do turismo sustentável na APA Estrada Parque de Piraputanga poderá contribuir na melhoria da infraestrutura, expansão do mercado de produtos artesanais, estímulo a pesquisas científicas, educação ambiental, geração de trabalho e renda local devido ao grande potencial turístico do local.

A atividade turística nesta localidade ainda não está consolidada, podendo ser considerada praticamente em fase de desenvolvimento, apesar de possuir diversas potencialidades paisagísticas. Cabe ao poder público identificar quais são as áreas que possuem potencial turístico, elaborar ações de planejamento sustentável e fomentar o desenvolvimento do turismo local, o que vem sendo estudado e identificado pela Fundação Municipal de Turismo e pelas associações locais.

A falta de planejamento turístico pode trazer vários riscos para essa localidade, portanto, é necessário que as atividades desenvolvidas dentro e no entorno da Unidade de Conservação seja compatibilizada com o uso sustentável dos recursos naturais, pois o recorte espacial da APA Estrada Parque de Piraputanga possui características biológicas, ecológicas e paisagísticas que recomendam constantemente a sua proteção.

CONCLUSÕES

A Estrada Parque de Piraputanga necessita de dois documentos técnicos essenciais para o seu funcionamento e gestão, sendo eles, o plano de manejo e o plano de bacia hidrográfica. A proposta de elaboração e efetivação destes planos se faz necessário, como forma de restrição e controle sobre o acesso e uso dos recursos naturais da Unidade de Conservação.

É importante e necessário que se faça um planejamento para proteger as nascentes e consequentemente a fauna e flora da região. Nesse sentido, é imprescindível o avanço nas pesquisas para maior detalhamento em relação às propostas de uso sustentável da área e das possibilidades futuras de uso para o desenvolvimento do turismo.

Com uma biodiversidade diversificada, de notável beleza cênica, ao decorrer da Estrada existem diversas potencialidades paisagísticas que possibilitam a composição de um roteiro turístico. Porém, para desenvolvimento do referido setor econômico torna-se necessário dotar o local de infraestrutura básica e, através do Conselho Gestor, elaborar o planejamento e estratégias eficazes. Neste aspecto, deve-se considerar a manifestação do Conselho Gestor da Estrada Parque que tem se reunido periodicamente para estudos e proposições de melhoria para a gestão da Unidade, com encaminhamentos de documentação reivindicando junto ao governo estadual e municipal investimento e gestão para a área.

É papel do poder público identificar os locais que contém potencial turístico e fomentar o turismo local; também é preciso restringir o avanço do cultivo do eucalipto que vem

ocorrendo em torno da UC, o que pode estar causando impactos e influência na diminuição do espelho d'água nas nascentes.

É imprescindível que seja elaborado projetos de recuperação das áreas degradadas que priorize a recomposição da mata ciliar dentro e no entorno da APA, principalmente nas margens do Rio Aquidauana e nos córregos Seco, Rego e Santa Maria. Os resultados apontam a necessidade de maiores estudos para a possibilidade de proposição de uma nova delimitação da Apa Estrada Parque de Piraputanga, abrangendo todas as bacias hidrográficas e a Serra de Maracaju.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. 1. ed. Rio de Janeiro: THEX, 2003. v. 1. 566p.

BOULLÓN, R. C. **Planejamento do Espaço Turístico**. Bauru: EDUSC, 2002. Brasil 2000.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 15 de Ago. 2018.

BRASIL. Decreto–Lei nº 94,076, 5 de março de 1987. Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e dá outras providências.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Lei que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Promulgado em 08 de janeiro de 1997: Brasília, 1997. 12p.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, jul. 2000.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 302/2002-Dipõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Publicado DOU nº 090, de 13/05/2002, p.068.

CHAVEZ, E. S.; SANTOS, E. T. dos; AYACH, L. R.; RODRIGUES, L. P. Avaliação estética de paisagens para fins turísticos e recreativos: um exemplo da APA Estrada-Parque de Piraputanga, Aquidauana, Mato Grosso do Sul. In: Leonice Seolin Dias Eduardo Salinas Chávez. (Org.). Cartografia Biogeográfica e da Paisagem. 1ed.Tupã/SP: ANAP, 2019, v. 2, p. 129-144.

CRUZ, R. C. **Introdução à Geografia do Turismo**. São Paulo: Roca, 2003.

CUNHA, L. Avaliação do Potencial Turístico. **Cogitur, Journal of Torism Studies**, [S, I], v. 1, n. 1, jan, 2009. Disponível em: {HYPERLINK http://revistas.ulusofona.pt/index.php/jts/article/view/22/t_new}. Acesso em: 12 de abril de 2019.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico Geomorfológico**. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 448 p.

GUIMARAES, V.; ANUNCIACAO, V. S. A Bacia hidrográfica do Córrego João Dias Como Unidade Espacial de Planejamento e Gestão do Espaço. In: Lucy Ribeiro Ayach; Nanci Cappi; Ricardo Henrique Gentil Pereira. (Org.). **A HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO JOÃO DIAS: Uma análise ambiental integrada**. 1ed. Campo Grande: UFMS, 2012, v. 1, p. 29-44

MARQUES, G. S.; MENDONCA, F. A. Degradação ambiental e qualidade da água em bacia hidrográfica de abastecimento público - Rio Timbu/PR. **Revista Entre-Lugar** (UFGD. Impresso), v. 3, p. 111-135, 2010.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul. Ed. UEMS, Campo Grande- MS, 194 p. 2010.

MENDES, C, A, B; DIAS, F; LANGE, M, B, R; PREIRA, M, C, B; M; BARRETO, S, R; GREHS, S, A. (2004). **A Bacia hidrográfica do rio Miranda: estado da arte**.1. ed. Campo Grande – MS: Editora UCDB, v. 1. 118 p.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. **Gestão de bacias hidrográficas: estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

RICARDO, B.; CAMPANILI, M. (Orgs.). **Almanaque Brasil Socioambiental**. São Paulo: ISA - Instituto Socioambiental, 2005.

SILVA, F. D.; AYACH, R. L. (2017). **Percepção ambiental em unidades de conservação: uma abordagem sobre a estrada parque de Piraputanga, Aquidauana-MS**. ENANPEGE. In. ENANPEGE – Geografia, Ciência e Política: do pensamento à ação, da ação ao pensamento, Porto Alegre – RS: ANPEGE, p.2953-2964.

YÁZIGI, E.; CARLOS A. F. A.; CRUZ R. C. A. **Turismo: espaço paisagem e cultura**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO MIRINZAL NO LITORAL OCIDENTAL MARANHENSE E NORDESTINO

Tailene de Jesus Santos Pires
Juarez Mota Pinheiro

INTRODUÇÃO

Ao longo de todo processo de formação do planeta Terra, a água teve e tem um papel fundamental no surgimento e manutenção da vida, pois sabe-se que ela precede a existência das primeiras formas de vida no Planeta e por esta razão, sua preservação e conservação torna-se pauta de discussões mundial, principalmente as águas superficiais que são consideradas mais vulneráveis à poluição e a sua contaminação.

As águas superficiais, como os rios, sempre mantiveram múltiplas relações com a humanidade que a tempos utilizam deste recurso natural para suas inúmeras atividades: dessedentação, obtenção e produção de alimentos, lazer, trabalho e incontáveis outras utilidades. Os rios são tidos como recursos determinantes no surgimento dos primeiros agrupamentos sociais – sendo marco de início das primeiras configurações de cidades, logo, foi, e, é fator condicionante para a instalação e desenvolvimento de centros urbanos.

Essa relação antiga e mútua dos corpos hídricos e urbanização quase nunca é harmoniosa, a tempos que as ações antrópicas por diferentes formas e situações vem modificando e influenciando diretamente na dinâmica natural desses recursos hídricos. E o processo de urbanização das cidades na medida em que se intensificam, impulsionados por revoluções industriais e tecnológicas e migrações, tendem a tornar esses ambientes cada vez mais explorados e degradados, sendo até muitas vezes suplantados pela urbanização.

Dentre os muitos problemas ocasionados aos corpos hídricos pelo processo de ocupação humana mal planejada, destacam-se o desmatamento das matas ciliares e das nascentes; o descarte de resíduos sólidos – tanto nos corpos hídricos, como nos logradouros, que são carregados pelas enxurradas e depositados nos rios; o assoreamento – ocasionado pela retirada da vegetação em seu entorno; a diminuição da vazão ocasionada por represamentos ou instalações de anéis de concreto (tubos), alteração do regime de chuvas e aumento da temperatura, além de muitos outros problemas ambientais e urbanísticos, desencadeados pela degradação dos rios.

Embora existam Legislações Federais, Estaduais e Municipais que garantam a preservação e proteção dos recursos hídricos, na prática a realidade é muito diferente, pois muitas dessas leis não são implementadas ou fiscalizadas, seja pela sociedade civil ou pelo Poder Público. Não há sensibilidade, educação, cuidado ou preocupação com esses recursos naturais, o que torna sua existência, cada vez mais em risco de degradação.

Estudos diagnósticos da situação dos recursos hídricos existentes, se faz necessário para a obtenção de conhecimento da real situação em que se encontram como também dos impactos ocasionados pelo processo desordenado e mal planejado de ocupação humana nestes espaços. Possibilitando assim a identificação dos principais causadores da

degradação dos rios, conjuntamente, contribuir para o planejamento de medidas e ações que venham a ser realizadas para minimizar tais problemas identificados, além de demonstrar a importância das águas superficiais para o bem-estar e social da comunidade.

A pesquisa objetiva diagnosticar as condições ambientais da microbacia hidrográfica do rio Mirinzal do município de Apicum-Açu – MA, caracterizando o seu processo de ocupação identificando quais são os principais impactos negativos existentes, promover um completo diagnóstico de sua condição atual de preservação, assim como, revelar a importância que esse rio tem para a população apicum-açuense.

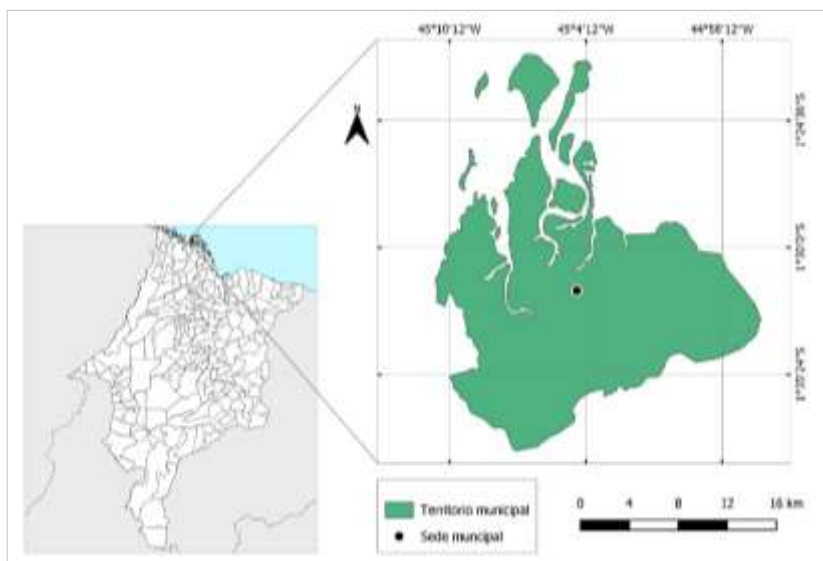
Os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa foram o método qualitativo-dedutivo, caracterizado pela observação *in loco* e registros fotográficos do ambiente de estudo, foram percorridos todo o percurso do rio Mirinzal de montante (nascente) a jusante (foz) do rio, entrevista com vários moradores que residem a bastante tempo nesses locais. Além de revisão bibliográfica de artigos, relatórios, sites e legislações ambientais Federal, Estadual e Municipal, como a Lei das Águas e Código Florestal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

Apicum-Açu é um dos 217 municípios do Maranhão e está localizado na Mesorregião Norte do Estado, dentro da Microrregião do Litoral Ocidental Maranhense, com uma área territorial de 353,2 km² (Cidade-Brasil, 2019), sendo o 195º município em extensão territorial do estado (Figura 1). Apresenta uma população estimada de 17.413 habitantes (IBGE, 2020) e uma densidade demográfica estimada de 45,38 hab./km² (Atlas Brasil, 2013). O município de Apicum-Açu limita-se ao Norte com o oceano Atlântico, ao Sul e Oeste com o município de Bacuri e ao Leste com o município de Cururupu (Cidade-Brasil, 2019).

Figura 1 - Mapa de localização de Apicum-Açu no estado do Maranhão



Fonte: IBGE (2010). Organização: Souza, J.F.M. (2020)

A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: -01°27'36" de Latitude Sul e -45°06' de Longitude Oeste. A zona urbana é constituída dos seguintes bairros: Centro, Tabatinga, Mangueirão, Nambu, Novo Apicum, Campelos, Turirana, Caruaru e Alto Alegre (Lei Municipal 271/17). Segundo dados do IBGE (2010), 9.162 habitantes, cerca de 61,25% da população, reside na zona urbana.

PERFIL CLIMÁTICO DE APICUM-AÇU

O clima do município é tropical semiúmido, pois localiza-se entre os tópicos de Câncer e Capricórnio, por este motivo obtém característica quente e úmida, influenciado por alguns fatores que são determinantes para esta classificação, tais como: proximidade à linha do Equador, fenômeno da Zona de Convergência Intertropical, Floresta Amazônica e brisas marinhas pela proximidade ao Oceano Atlântico. (VAZ *et al.*, 2017, p. 8).

A localização de Apicum-Açu próxima à Linha do Equador, é uma das razões que explica as condições climáticas locais, pois a incidência solar ocorre com maior frequência e intensidade nessas áreas do globo terrestre, contribuindo muito com formações de nuvens em função do aquecimento da superfície, influenciando um micro clima local quente, muitas vezes com sensações de desconforto térmico, devido a rápida absorção de calor em função dos materiais utilizados nas pavimentações asfálticas, construções de residências e em outras edificações.

O fenômeno de deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), para o hemisfério Sul (HS), no mês de janeiro, permanecendo até o mês de junho, acontece na faixa latitudinal do equador, pois forma-se uma zona de baixa pressão, que concentra os ventos alísios advindos tanto do hemisfério Norte, quanto do hemisfério Sul, proporcionando formações de nuvens com maior intensidade de precipitações (chuvas), contribuindo para as recargas de água dos aquíferos e corpos hídricos, com a diminuição das condições de desconforto térmico e da preservação da cobertura vegetação local.

A partir da proximidade do município com a Floresta Amazônica, é perceptível as grandes influências na umidade do ar em Apicum-Açu, pois a extensa cobertura vegetal da floresta concentra muita umidade devido os raios solares não penetrarem boa parte do solo, assim essa umidade é dissipada pela ação do vento nas proximidades da floresta contemplando boa parte do país, bem como o município Apicum-Açuense.

Além dos destaques acima, há ainda influências das brisas marinhas no clima do município advindas do Oceano Atlântico, pois o território municipal localiza-se na área litorânea do Maranhão, onde a disponibilização de umidade é constante proporcionando precipitações (chuvas) orográficas e uma sensação de amenização de desconfortos termais.

Evidentemente, todos esses fatores citados anteriormente influem no clima do município de Apicum-Açu, que durante o ano possui dois períodos climáticos bem definidos, um chuvoso e um de estiagem, o primeiro acontece de janeiro a junho, com médias pluviométricas mensais que variam entre 130mm e 380mm, tendo seu pico nos meses de março e abril, já o segundo ocorre entre os meses de julho e dezembro com médias pluviométricas variando entre 4mm e 40mm, sendo os meses de setembro e outubro o

pico da estiagem. Dessa forma, as médias pluviométricas anuais chegam a 1.871mm, com temperaturas médias anuais de 27.0º C. (Climate-Data, 2020).

RECURSOS HÍDRICOS SEGUNDO AS LEGISLAÇÕES

Embora os recursos hídricos desde os primórdios tenham fundamental importância para a manutenção da vida no planeta, principalmente dos seres humanos, em inúmeras atividades e utilidades, a preocupação com os impactos de sua exploração só se deu, com mais destaque, a partir da década de 60 e 70, com a aprovação da “Clean Water Act” (Lei da Água Limpa) nos Estados Unidos em 1970, passando-se “a adotar medidas de correção dos impactos sobre o ciclo hídrico natural, complementares às estruturas já existentes” (PERES; POLIDORI, 2011, p. 4), sendo considerado marco inicial para efetivação de legislações que assegurem os direitos protecionistas e preservacionistas dos recursos naturais, como os rios.

A Legislação para recursos hídricos no Brasil tem como marco inicial o Código de Águas, instituído pelo Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, assegurando o uso gratuito da água para as necessidades básicas da vida. Entretanto, somente com a Reforma Constitucional em 1988, dar-se início a criação de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecendo responsabilidades para a União e os Estados, sobre a gestão de recursos hídricos, culminando em 1997, com promulgação da Lei das Águas. (UEMA, 2016, p.11).

Dentre as Legislações vigentes que estabelecem diretrizes e recomendações, assegurando o direito a proteção e conservação dos recursos hídricos no Brasil, destacam-se com maior relevância para estruturação e fundamentação das discussões deste tema, a Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas; a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012; a Lei Estadual 8.149 de 15 de junho de 2004, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos; e as Leis Municipais: Lei Orgânica, Lei Complementar nº 191/2013 e Lei de Licenciamento Ambiental nº 252/2017.

Legislação Federal - Política Nacional de Recursos Hídricos

A Lei Federal nº 9.433, sancionada em 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, determina no Artigo 1º, incisos I a III, que a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado, dotada de valor econômico, e que em caso de escassez o seu uso prioritário deve ser para o consumo humano e a dessedentação de animais. Afirma ainda no inciso VI que a gestão deste recurso deve ser descentralizada e compartilhada pelo Poder Público e a comunidade em geral.

São objetivos desta Lei “assegurar à atual e futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” além da “preservação e defesa contra eventos hidrológicos críticos, sejam de origem natural ou antrópica, ocasionados pelo uso inadequado deste recurso” (Artigo 2º, incisos I e III).

O Artigo 3º aponta diretrizes gerais de ação para a implementação desta política, indicando nos incisos I, V e VI que a gestão dos recursos hídricos não deve ser dissociada dos aspectos de quantidade e qualidade, devendo haver articulação com uso do solo, e “a integração de gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas

costeiras”.

O Artigo 11 trata sobre a necessidade de outorga de direito a uso dos recursos hídricos, tendo como objetivo assegurar o controle da quantidade e qualidade no uso da água. Indicando no Artigo 12 o uso de recursos hídricos sujeitos a outorga pelo Poder Público: destaca-se o inciso III, que se refere ao lançamento de esgoto ou resíduos líquidos e gasosos, tratados ou não, em corpos de água, com a finalidade de diluição, transporte ou disposição final.

Os valores arrecadados pelo Poder Público, para o uso dos recursos hídricos, a partir das outorgas, devem ser prioritariamente aplicados “no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Planos de Recursos Hídricos”, referentes a bacia hidrográfica em que for gerado tais valores. (Artigo 22, inciso I).

Segundo o Artigo 49: “Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos”, a saber:

- I - Derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;
- II - Iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;
- IV - Utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga.

As infrações e usos em desacordos com as definições estabelecidas nestas Lei estarão sujeitas às penalidades, previstas no Artigo 50, incisos (I a IV) e parágrafos (1º ao 4º), que vão desde advertências por escrito para correção das irregularidades, multas simples ou diárias proporcionais a gravidade das infrações, embargos provisórios ou definidos, e até mesmo “repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens”, se for o caso.

A Lei nº 12.651, conhecida como Código Florestal, foi sancionada em 25 de maio de 2012. No Artigo 1º estabelece normas gerais para a proteção da vegetação, área de Preservação Permanente; a exploração florestas; matéria-prima, prevenção de incêndio florestais e dá outras providências.

No inciso I ressalta o compromisso do Brasil com a preservação das florestas, vegetação nativa, biodiversidade, solo, recursos hídricos e sistemas climáticos. O inciso IV afirma que é responsabilidade comum da União, Estado, Distrito Federal e Municípios, com a colaboração da sociedade, criar política de preservação e restauração da vegetação nativa nas áreas urbanas e rurais.

Segundo o Artigo 4º são consideradas Áreas de Preservação Permanente – APP “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” (inciso I). Dependendo da largura do corpo

hídrico, a área de proteção permanente deverá obedecer às seguintes determinações estabelecidas, a saber:

- 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.

No inciso II alínea b que determina para lagos e lagoas a área em seu entorno deverá ter faixa de no mínimo 30 metros para zonas urbanas. O inciso IV estabelece para áreas de nascentes e olhos d'água perenes, de qualquer situação topográfica, área de proteção de no mínimo 50 metros em seu entorno. Ou seja, não devendo haver episódios de desmatamentos ou ocupação de qualquer natureza nessas áreas.

Toda vegetação situada em Área de Proteção Permanente, deve ser mantida pelo proprietário, seja de domínio público ou privado, caso haja a remoção da vegetação o proprietário da área é obrigado a promover a reposição vegetal desta área desmatada, ressalvados usos autorizados por Lei (Artigo 7º parágrafo 1º). O Artigo 9º permite o acesso a essas áreas desde que seja para obtenção de água ou atividade de baixo impacto ambiental.

No Artigo 61, parágrafo 14, estabelece que o Poder Público, ao verificar risco agravantes de processos erosivos e inundações em áreas de APP, determina adesão e medidas mitigadores que garantam a estabilidade das margens e qualidade da água de corpos hídricos, em conformidade com o Conselho Estadual de Meio Ambiente.

Legislação Estadual

A Lei nº 8.149, de 15 de junho de 2004, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Maranhão, estabelecendo no Artigo 2º incisos IV e V, que a “gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”. Devendo haver compatibilização entre os Planos de Recursos Hídricos Nacionais, Estaduais, Municipais e os setores usuários.

Dentre os objetivos da Política Estadual dos Recursos Hídricos, expressos no Artigo 3º, destacam-se os incisos de IV a VIII, que indicam “a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas”; aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos; a gestão do uso e ocupação do solo urbano, com a articulação intergovernamental de planos de ocupação urbana, visando a proteção de mananciais; e a conservação e proteção permanente de áreas de recargas naturais de aquíferos.

Segundo o Artigo 4º constituem diretrizes gerais para implementação da Política de Recursos Hídricos, com ênfase para os incisos IV, V e X, a articulação do Plano Estadual, com os planejamentos nacionais e municipais, a gestão de recursos hídricos articulado

com o uso do solo, e a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com a proteção do meio ambiente, em seus múltiplos usos.

Compete ao Poder Executivo Estadual, para a implementação da Política de Recurso Hídricos, tomar as providências necessárias para o funcionamento do sistema integrado de recursos hídricos; “implantar e gerir o sistema estadual de informações sobre recursos hídricos e pôr em prática a legislação ambiental federal e estadual, integrado com a políticas de recursos hídricos”. (Artigo 26, incisos I, III, VI).

Para execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema integrado de gerenciamento, tem por objetivos: “coordenar a gestão integrada das águas; com planejamento, regulação e controle do uso, da preservação e da recuperação dos recursos hídricos; além de promover a cobrança pelo uso das águas. (Artigo 28, incisos I, IV e V).

No Artigo 32 que trata sobre a Gerência de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais, atribui como funções deste setor: exercer a fiscalização, aplicar as sanções administrativas e multas; “prestar orientação técnica aos Municípios, e emitir outorga de direito pelo uso dos recursos hídricos”. (Incisos I, IV e VI).

As infrações e penalidades por descumprimentos das normas e orientações, previstas nesta Lei, indicadas nos Artigos 39 e 40 e seus respectivos incisos, assemelham-se às estabelecidas na Lei Federal 9.433, nos Artigos 49 e 50, mencionados no tópico anterior. Para tanto, não se fará a reinserção destas informações, visto que ambas as leis compartilham das mesmas penalidades, para infrações no uso inadequado dos recursos hídricos.

Legislação Municipal

O município de Apicum-Açu não dispõe de Leis exclusivas para política e gestão dos recursos hídricos municipais, segundo informações dos órgãos responsáveis. No entanto, das leis vigentes no município, há algumas que fazem menções pontuais a esta temática, reservando alguns artigos direcionados aos recursos hídricos, como a Lei Orgânica e o Plano Diretor.

A Lei Orgânica do município de Apicum-Açu foi promulgada no dia 30 de junho de 1997, e dentre suas atribuições e recomendações destaca-se o Artigo 10 incisos VI e VII, que indica como competência do município, “proteger o meio ambiente à poluição em qualquer de suas formas” preservando a natureza, a fauna e a flora, e incentivando para o reflorestamento.

O Artigo 96 afirma que todos têm direito a um ambiente saudável, equilibrado ecologicamente e adequado a qualidade de vida, e que todos, principalmente o Poder Público, deve defendê-lo e preservá-lo para as atuais e futuras gerações. O parágrafo único nos incisos I, IV e V ratifica que o município, em conformidade com a Constituição Federal, não permitirá: devastação da flora nas nascentes e margens de corpos hídricos de seu território; “a destruição de paisagens nativas e a ocupação de áreas definidas como de proteção ao meio ambiente”.

As ações em desconformidade com estas recomendações e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente, estarão sujeitas a sanções penais e administrativas, além da obrigação ao infrator de reparar os danos causados (Artigo 98). O Artigo 111 institui a criação do

Conselho Municipal de Meio Ambiente, fato que não traduz a realidade no município de Apicum-Açu.

A Lei Complementar nº 191/2013 (Plano Diretor), no seu Artigo 26 aponta como diretrizes da Política Ambiental Municipal: proteger e recuperar o meio ambiente e a paisagem urbana; controlar e reduzir os níveis de poluição; ampliar as áreas verdes do município e preservar os ecossistemas naturais (Incisos II, III, V e VII).

Nesse mesmo Artigo são reservados alguns de seus incisos com indicações e atribuição ao município, além destes já mencionados, direcionadas a proteção do meio ambiente, a flora, a fauna, a ocupação dos solos e aos recursos hídricos. Embora a realidade se mostre bem distante do que é preconizado na lei, a saber:

XXI - garantir a proteção da cobertura vegetal existente no município e a proteção das áreas de interesse ambiental e a diversidade biológica natural;

XXIII - garantir a permeabilidade do solo urbano e rural;

XXV - fomentar estudos hidrogeológicos no município;

XXVI - garantir a conservação dos solos como forma de proteção dos lençóis subterrâneos;

XXVIII - conscientizar a população quanto à correta utilização da água;

XXIX - proteger os cursos e corpos d'água do município, suas nascentes e matas ciliares;

XXX - desassorear e manter limpo os cursos d'água, os canais e galerias do sistema de drenagem, respeitando a legislação ambiental.

O município de Apicum-Açu disponibiliza ainda da Lei de Licenciamento Ambiental nº 252 de 11 de outubro de 2017, não sendo considerada tão relevante para fundamentação deste trabalho, por não fazerem diretamente recomendações as questões ambientais, de proteção ou preservação, onde possa instituir normas para utilização desses recursos.

Com destaque apenas para o Artigo 4º parágrafo único que diz que as licenças ambientais só serão emitidas para atividades ou empreendimento não consideradas potencialmente causadores de impactos ou degradação, dependendo de prévios estudos e relatórios de impactos ambientais, sendo de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente Municipal emitir o licenciamento ambiental e fiscalizar se as atividades e empreendimento atendem as recomendações ambientais.

No entanto, a realidade vivenciada no município de Apicum-Açu, em relação a proteção e conservação do meio ambiente, em conformidade com o que é previsto na Legislação é bem diferente, não sendo nem de longe exercido e implementado tudo que é previsto e determinado. Nas seções seguintes, ficará bem mais evidente como a realidade de fato não expressa o que determinam as leis vigentes, e como os recursos hídricos estão sendo

degradados e suplantados urbanização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

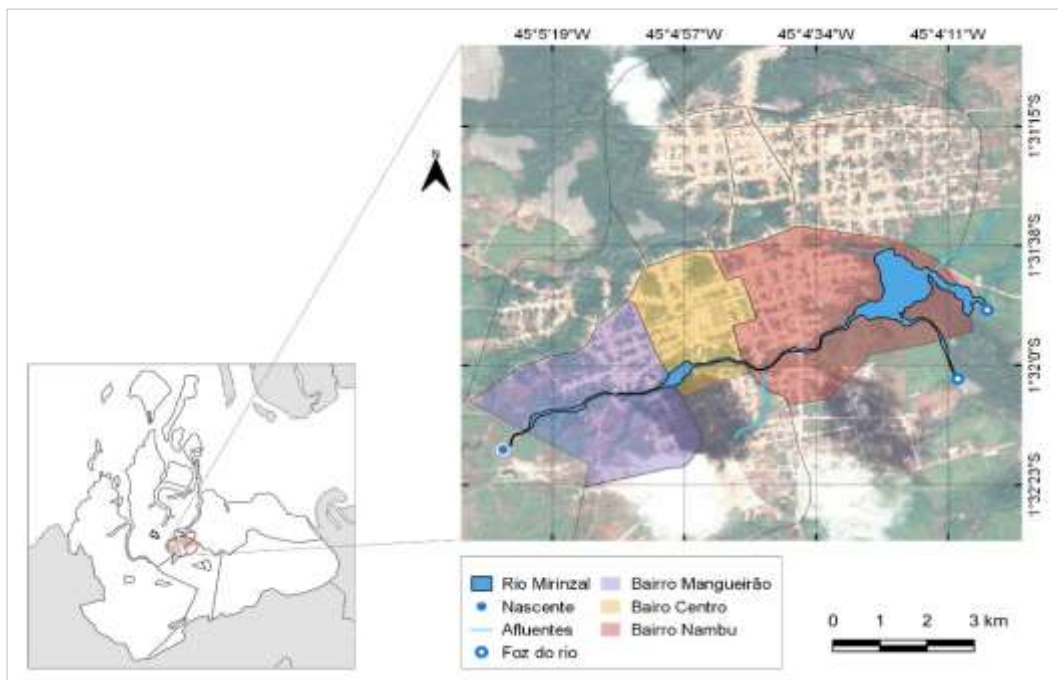
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RIO MIRINZAL

O rio Mirinzal localizado no município de Apicum-Açu (Figura 2). Possui 12km de extensão desde a nascente (montante) até a foz (jusante). Seu curso principal corta a sede no sentido oeste-leste, perpassando por 3 bairros: Mangueirão, Centro e Nambu.

O rio Mirinzal é também conhecido por outros nomes e estes nomes variam de acordo com a sua passagem por cada bairro, ele também é chamado de Marajá e Nambu. Vale ressaltar que este rio e demais corpos hídricos existentes no município não são catalogados no IBGE e em nenhum outro site oficial do Governo Federal ou Estadual.

O rio Mirinzal nasce no bairro Mangueirão, onde é chamado popularmente de Marajá, pelo fato das margens de sua nascente há muito tempo terem sido ocupadas predominantemente por este tipo de vegetação – palmeira alta, pouco espessa, muito espinhosa em toda extremidade do tronco, com fruto em caroço de cor escura semelhante ao açaí.

Figura 2 - Mapa do rio Mirinzal no município de Apicum-Açu



Fonte: Base de dados: IBGE (2010). Elaboração: Souza, J.F.M. (2020)

IMPACTOS OBSERVADOS NO RIO MIRINZAL

Durante a pesquisa de campo identificou-se muitos sinais de desmatamento, como exemplo pode-se citar a ausência de vegetação em torno da nascente do rio e a quase inexistência do marajá nesse local, como se pode observar na figura 3 na foto 1. Nesse trecho, observou-se ainda processos de erosão, assoreamento, redução da vazão do rio, provocados pela retirada da cobertura vegetal e ainda problemas de poluição por

descarte de resíduos sólidos. O que significa que a preservação e proteção ambiental dos recursos hídricos, estão apenas nas leis não havendo comunhão com a realidade.

Figura 3 - Impactos ambientais identificados no rio Mirinzal



Nota: foto (1) - nascente do rio Mirinzal; foto (2) Anéis de concreto instalados na estrada no curso do rio Mirinzal; foto (3) Cercas de arame instaladas nas margens do rio Mirinzal; foto (4); Poço do tipo cacimba instalado próximo ao rio Mirinzal; foto (5) Resíduos sólidos descartados na margem do rio Mirinzal.

Fonte: PIRES, Tailene de J. Santos. (2020)

Constatou-se que em alguns pontos das margens, a vegetação permanece preservada e o solo sem processos erosivos, assoreamentos e sem o acúmulo de resíduos sólidos. Dessa forma, é marcante na margem direita a presença de mata de galerias, pois nesses locais não tem moradia, o que significa que, quase ou não se tem inferências humanas nesses locais. Porém, o mesmo não acontece na margem esquerda, onde há maior frequência humana em razão do processo de ocupação dessa área.

Embora se saiba que há códigos e leis sobre recursos hídricos que determinem que as margens de corpos d'água, são garantidos como Áreas de Proteção Permanentes (APP), como foram citados anteriormente. O rio está sofrendo intensas mudanças em suas margens, principalmente em razão do intenso desmatamento oriundo da ocupação humana mal planejada e pelo não cumprimento das leis, pois o alojamento residencial está cada vez mais frequente nessas áreas e muitos nem se dão conta de que estão fazendo uso e ocupação de uma área indevida.

Evidenciou-se contínuos processos de assoreamentos do leito do rio, ocasionados pela apropriação da planície de inundação da margem esquerda, para construções de residências, estradas, áreas de lazeres (clubes), poços, escola e áreas de cultivo, pois sabe-se que para construir é preciso desmatar, ação na qual expõe o solo a processos erosivos principalmente no período chuvoso, em que o carreamento de sedimentos se torna maior. Sendo assim, a realidade local contrapõe-se às Leis tanto Federal quanto Estadual e Municipal.

O rio Mirinzal é cortado por 5 (cinco) estradas, na qual 1 (uma) delas contém pavimentação asfáltica e tubos de concreto e as outras 4 (quatro) não são pavimentadas e destas quatro apenas 2 (duas) contém os tubos de concretos para permitir que a água superficial continue seu curso, mas esta estratégia não é suficiente para manter a quantidade de vazão do rio, como é possível observar na figura 3, foto 2.

Dessa forma, boa parte dos materiais que são erodidos e os que são transportados pelo rio se depositam no leito do mesmo formando uma espécie de barreira diminuindo o potencial de transporte da água, provocando assoreamentos em determinados pontos, fazendo com que o rio fique mais lento e perca sua capacidade de continuar o curso, o que a médio/longo prazo ocasionará a seca do rio e até mesmo a migração das nascentes para outro lugar.

Ressalta-se também, que ao longo do rio há muitas cercas presentes como formas de delimitações terrenas, como se pode ver na figura 3, foto 3, dificultando o acesso ao mesmo, bem como, comprovando a intensão de apropriação do rio por ação privada ilegal.

Também foram constatados pela pesquisa várias perfurações de poços do tipo cacimba abandonados nas margens do rio, na qual acumulam água sem nenhuma utilização e impulsionam os processos erosivos e assoreamento do leito do rio bem como a propagação de doenças cujo o vetor é o mosquito como Dengue, Zica vírus e Chikungunya, como é possível ver na figura 3, foto 4 abaixo.

Ao analisar as leis municipais existentes, constatou-se que não se tem planejamento de múltiplos usos das águas superficiais e que o fato de não haver a lei de urbanização do município, o crescimento urbano ocorre de forma desordenada e a situação deste rio é um dos principais exemplos desta realidade. Sabe-se que a gestão integrada não acontece da noite para o dia, mas cabe ao poder público implementar as leis que garantam a preservação dos mananciais, como a lei orgânica do município, parágrafo único do art. 96, citado na seção anterior, que contempla estes recursos.

Outra observância quanto as leis municipais, é o fato de que há leis de licença ambiental, que não são implementadas na íntegra, pois os recursos arrecadados não são aplicados em ações de recuperação de mananciais, bem como é comum se ter licença ambiental para funcionamento de lava jatos em margens de corpos hídricos sem fiscalização, e ainda despejam seus dejetos diretamente no rio sem nenhuma penalidade, não havendo conformidade entre legislação e realidade.

Percebe-se que além dos impactos citados, há ainda a degradação por despejos de efluentes domésticos que são produzidos e lançados tanto nas margens, como no próprio rio, causando a poluição e possível contaminação do mesmo (Figura 3, foto 5) bem como dos animais que dependem dele para sobreviver. Pois as pessoas na falta de saneamento básico e coleta dos resíduos sólidos, veem como forma mais fácil descartar dejetos de pia, banho e vaso sanitário, no rio, tornando-o impróprio a qualquer forma de uso ou consumo humano.

CONCLUSÃO

A água é um recurso natural que nunca deixará de existir e muito menos de ser fundamental no ciclo de manutenção da vida na Terra, porém sua qualidade está sendo cada vez mais limitada, com isso se torna cada vez mais frequente a escassez dela, pois a urbanização é um processo contínuo e acelerado que interfere diretamente nos recursos hídricos superficiais, fazendo com que estes estejam mais sujeitos a degradações, por este motivo é um dos principais assuntos mais discutidos e estudados, com a finalidade de preservá-lo.

Evidenciou-se que a discursão sobre a gestão integrada desses recursos é uma das principais medidas para garantir a qualidade dos rios, bem como o uso múltiplo da água, como é defendido por muitos autores, do mesmo modo pelo poder legislativo e executivo ao sancionar leis de proteção e recuperação dos mananciais existentes em todo e qualquer lugar. E, ainda, que a implementação destas ações são mais que urgentes no cenário que estes corpos d'água se encontram.

Em Apicum-açu, a situação de degradação dos recursos hídricos superficiais, não do rio Mirinzal como de outros, é crítica, os impactos ambientais encontrados no rio é uma realidade desencadeada pela falta de planejamento que contemple o a preservação das margens do rio, da falta de saneamento básico, zoneamento adequado para autorização de determinados tipos de construções, sejam elas residenciais ou comerciais; bem como a preservação contínua dos corpos hídricos existentes no município, mas a omissão desta ação tem seus reflexos na qualidade de vida da população, como o aumento de casos de esquistossomose (barriga d'água), elevação do desconforto térmico e a contaminação da biota local que dependem destes rios.

A partir do desenvolvimento da pesquisa foi possível diagnosticar vários impactos no rio, tais como: desmatamento da mata ciliar em vários lugares ao longo das margens, assim como, assoreamento, poluição e diminuição da vazão do rio, sendo a ocorrência destes problemas com níveis mais elevados onde o rio é cortado por estradas, na qual a interferência antrópica é maior, sendo também motivos desta situação, o descaso da gestão e da população com meio ambiente.

Além disso, foi possível conhecer através das entrevistas com antigos moradores de como era esse rio antes do processo de urbanização, as influências que exercia no setor econômico de extrativismo vegetal e animal, e na produção agrícola, bem como foi possível conhecer a exuberância de um rio que muito beneficiou a população em tempos mais antigos e o contraste entre realidades de tempos tão distintos embora não se tenha registro fotográfico do rio naquela época.

Embora os recursos hídricos superficiais de Apicum-Açu, em especial o rio Mirinzal, apresente impactos degradantes, ainda há possibilidades de recuperação, mas para isto será necessário, um planejamento que contemple a diminuição de todos os problemas encontrados no tempo longo essencial para a restauração do ecossistema local. Medidas de reflorestamento da mata ciliar são urgentes e necessárias para que se preserve a biota local que está desaparecendo, como forma de prevenir a ocorrência de impactos negativos no ecossistema local, como, por exemplo, o desaparecimento de algumas espécies de vegetação que dependem de polinização e/ou da atividade de dispersão de sementes e frutos que são feitas pelas aves (ornitocoria) e a migração das nascentes dos rios, impedindo que este desapareça.

Além desses problemas citados, ajudará a combater o desconforto térmico, a equilibrar o índice de pluviosidade local, diminuir a ocorrência de erosão e assoreamento, bem como melhorar o cenário paisagístico, aumentar o nível da água superficial e potencial turístico do município, e a médio e longo prazo possibilitar a recuperação total dos mananciais existentes, garantindo que as futuras gerações tenham também acesso a estes recursos.

As medidas que poderão ser tomadas para amenizar os impactos encontrados no curso do rio são: reflorestamento, processos de desassoreamentos, tratamento químico e físico da água em curso, reconstrução de estradas compatíveis a vazão do rio, da mesma maneira, investimentos em educação ambiental e implementação do Plano Diretor Municipal e das leis vigentes a preservação dos corpos hídricos de Apicum-Açu.

Conclui-se que a micro bacia do rio Mirinzal, encontram-se com muitos problemas de degradação ambiental oriundos do processo de ocupação humana principalmente da urbanização mal planejado, bem como, pela omissão de implementação das leis de preservação dos mananciais de cunho nacional, estadual e municipal.

Sendo que se estes impactos não forem reparados imediatamente, o rio, a vegetação e toda biota local desaparecerão, gerando outros problemas a sociedade, principalmente em questões de saúde e economia local. Porém, estes danos são reversíveis. Se as medidas acima citadas forem colocadas em prática, dentro de alguns anos será possível observar os resultados positivos.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Jefferson Willian Lopes et.al. **Geotecnologias aplicadas ao uso do solo: Estudo de Caso da bacia do Vieira no município de Montes Claros-MG.** XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre, 2010.

APICUM-AÇU. Lei Complementa Municipal nº 191, de 05 de abril de 2013. **Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor do município.** Apicum-Açu, 2013.

_____. Lei Orgânica Municipal do Município de Apicum-Açu: promulgada em 30 de junho de 1997. Apicum-Açu, 1997.

_____. Lei Municipal nº 252, de 11 de outubro de 2017. **Institui o Licenciamento Ambiental no município.** Apicum-Açu, 2017.

_____. Lei Municipal nº 271, de 02 de outubro de 2017. **Define os perímetros das Zonas Urbanas, Rurais e Costeiras do município.** Apicum-Açu, 2017.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Apicum-Açu, MA.** Perfil Região Metropolitana: ADHB. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/apicum-acu_ma. Acessado em: 23 mar. 2020.

BANDEIRA, Ires Celeste Nascimento. **Geodiversidade do estado do Maranhão:** Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Teresina, 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 1997.

_____. Lei Federal nº 12.651, de 25 maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, DF, 2012.

Cidade-Brasil. **Município de Apicum-Açu.** Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-apicum-acu.html#>. Acessado em: 25 mar. 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Apicum-Açu.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul>Brasil>Maranhão>ApicumAçu>. Acessado em: 23 mar. 2020.

CORREIA FILHO, Francisco Lages. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão:** relatório diagnóstico do município de Apicum-Açu. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Teresina, 2011.

Crispim, Andrea Bezerra; Souza, Marcos Nogueira. **Degradação, impacto ambiental e uso da terra em bacias hidrográficas:** o contexto da bacia do Pacoti/CE. v.10, n.22. Boa Vista, 2016.

FERNANDES, Ângela Maria Ferreira. **Diagnóstico da água subterrânea em propriedade rural no município de Planalto, RS.** Universidade Regional do Estado. Ijuí, Rio Grande do Sul, 2011.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANES, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio.** Rio de Janeiro, 2001.

GOOGLE MAPS. **Apicum-Açu**, Maranhão. Disponível em:
<https://www.google.com.br/maps/place/Apicum-Acu>. Acessado em: 25 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** Brasil / Maranhão / Apicum-Açu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/apicum-acu/panorama>. Acessado em: 28 mar. 2020.

_____. **População estimada 2020.** Brasil / Maranhão / Apicum-Açu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/apicum-acu/panorama>. Acessado em: 28 mar. 2020.

_____. **Geociências: Estatísticas, downloads.** Disponível em:
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acessado em: 30 mar. 2020.

LIMA, Luanna de Sousa. **Os impactos ambientais no entorno da nascente do rio Piranhas em Bonito de Santa Fé** - PB. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Cajazeiras, 2015.

MARANHÃO. Lei Estadual nº 8.149, de 15 de junho de 2004. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recurso Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recurso Hídricos.** São Luís, 2004.

PERES, Otavio M; POLIDORI, Mauricio C. **Crescimento urbano e hidrografia natural: conflitos e articulações no espaço-tempo.** XIV da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR. Rio de Janeiro, 2011.

Santos, Alexandre Eduardo. **Do surgimento da cidade ao processo de conurbação: elementos teóricos para análise.** VII Congresso Brasileiro de Geografia. Anais do CGB. Vitória, 2014.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos. *et al.* **Sistema Brasileiro de classificação de solos.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Embrapa. 5 ed., rev. e ampl. Brasília, DF, 2018.

SANTOS, Waldemir Lima dos. **O processo de urbanização e impactos ambientais em bacias hidrográficas: o caso do igarapé judia** - Acre - Brasil. Universidade Federal do Acre - ufac. Rio Branco, 2005.

Silva, Renato Ferreira da; Galdino, Sanddy Maria Gonçalves; Santos, Vanderson Aguiar. **Análise dos impactos ambientais da urbanização sobre os recursos hídricos na sub-**

bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG. Caderno de Geografia, v.26, n.47. Minas Gerais, 2016.

Universidade Estadual do Maranhão. **Bacia Hidrográfica e Climatologia no Maranhão.** Centro de Ciências Agrárias. Núcleo Geoambiental. São Luís: UEMA, 2016.

VAZ, Benenilde Lopes. *et al.* **Influências urbanas nas variações térmicas em Apicum-Açu.** Apicum-Açu, 2017. 22p.

LOTEAMENTO EM ÁREAS DE RISCO

Caroline Escobar Santos

68

INTRODUÇÃO

O estudo visa explicar os impactos causados pelas ações antrópicas sobre a dinâmica das águas na região, instigando a compreensão sobre os aspectos de ameaça, perigo, vulnerabilidade, danos e prejuízos que se apresentam como os principais componentes de uma área de risco.

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, ocorrem escoamentos provenientes das precipitações ocorridas sobre as sub-bacias hidrográficas do rio Aquidauana. O canal, na sua seção transversal, quando atinge os perímetros urbanos, encontra-se assoreado e não comporta o fluxo excessivo de água, extravasando seus excessos na direção do leito maior, que se encontra indevidamente ocupado pela ação antrópica.

Silva e Joia (2001) relatam que o loteamento expressivo das margens do rio Aquidauana se deu início em janeiro de 1956 no sentido oeste para leste da cidade na área que parte da Praça Nossa Senhora da Imaculada Conceição até antiga Rua 13 de Junho, hoje denominada Rua Francisco de Castro, trata-se de uma zona de área de preservação permanente (APP) onde deveria haver preservação da vegetação ciliar. No entanto, o próprio poder público municipal, na ocasião, permitiu o desmatamento da área, autorizando o loteamento nessa área.

O uso inadequado de áreas localizadas no Rio Aquidauana, vêm tornando-se assunto recorrente com episódios de inundações urbanas, que moram em áreas de risco formada pela bacia hidrográfica do rio Aquidauana, ficando suscetíveis a riscos naturais. Outra causa antrópica é a ocupação irregular de áreas sujeitas a maiores inundações, causadas, principalmente, pela falta de planejamento nas cidades. Estas ocupações geram desastres como acompanhamos na nossa região. As consequências das inundações são drásticas e vem causando prejuízos econômicos e ambientais sociais aos cidadãos da região afetada na maioria dos casos as famílias ribeirinhas.

A malha urbana de Aquidauana (margem direita) tem registrado um número maior de incidentes referente aos riscos hidrológicos, visto que, o aglomerado populacional nesta área é bem superior ao da área urbana de Anastácio, na margem esquerda. A água do rio Aquidauana cobre as cabeceiras das duas pontes de acesso a Aquidauana e Anastácio que ficam isoladas.

Neste contexto, o entendimento dos riscos que a população sofre nas áreas ribeirinhas ou planícies de inundação é de extrema importância para as ações de planejamento urbano e prevenção e através disso o principal objetivo deste trabalho é analisar os impactos causados por ocupações irregulares na planície de inundação das áreas urbanas de Aquidauana e Anastácio, estado de Mato Grosso do Sul, seus efeitos ambientais e sociais e respectivas alternativas inovadoras que subsidiem a melhoria da gestão ambiental urbana e qualidade de vida da população.

A expansão do espaço urbano, gradativamente tem contribuído para o avanço da vulnerabilidade socioespacial favorecendo assim, na incidência de episódios extremos.

Desde então, foi possível observar as transformações ocorridas ao longo de mais de um século de existência, nas adjacências do rio Aquidauana (área ribeirinha), como a ocupação irregular dessas pessoas nas margens, trazendo como consequências a invasão dessas águas das cheias nas casas construídas ao redor da margem do rio.

Segundo Tucci (2008), a poluição dos recursos hídricos brasileiros provoca doenças transportadas por esses recursos e consequentemente deterioração do ambiente natural. Ainda sobre doenças, Tucci (2008, p. 7) explica:

As doenças de veiculação hídricas podem ocorrer devido: a) à falta de água segura para o abastecimento da população, que envolve o abastecimento de água. Nesse caso a diarreia é a doença mais comum. [...] b) as doenças que dependem da higiene das pessoas, relacionada com a educação; c) às doenças relacionadas com o ambiente e a disposição da água, como a malária, dengue e esquistossomose, entre outros; d) às doenças relacionadas a inundações como a leptospirose, que é a contaminação da urina do rato na água de inundação.

Figura 1 – Localização



Fonte: Ana Flavia A. Honorato 2014

JUSTIFICATIVA

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, ocorrem escoamentos provenientes das precipitações ocorridas sobre as sub-bacias hidrográficas do rio Aquidauana.

As inundações em áreas urbanas representam um grave problema para as cidades brasileiras, ocasionando prejuízos consideráveis e irreparáveis para a população. Existem

fatores que estão associados a esses danos certamente, um dos mais preocupantes é o planejamento “maquiavélico”, que reserva aos pobres os piores lugares da cidade de maneira intencional para ocupação de bacias hidrográficas. A população de maior poder aquisitivo tende a habitar os locais mais seguros ao contrário da população desprovida de recursos financeiros que ocupam as áreas de elevado índice de inundação, provocando problemas sociais que se repetem quase que anualmente nos municípios.

Os problemas decorrentes das inundações e, portanto, a intensidade do risco a esses eventos, depende do grau de ocupação das áreas marginais aos canais e da frequência com a qual o fenômeno se repete, ou seja, do tempo de retorno (SOUZA, 1996).

No entanto, quando o homem ocupa a bacia hidrográfica, inserindo edificações em áreas próximas aos rios e suas margens que naturalmente são susceptíveis a fluxos excessivo de água, as inundações tornam-se maiores os riscos.

A manutenção e conservação das APPs (Área de Preservação Permanente) contribuem de maneira fundamental para a redução dos riscos ambientais e da vulnerabilidade das populações urbanas. A ocupação desordenada de áreas ripárias a rios, aliados a outros fatores como a impermeabilização inadequada de águas pluviais do solo, acentuam o problema tanto em grandes cidades quanto em cidades menores de interior. Nessa situação, a água que seria absorvida pelo solo e vegetação natural inunda áreas urbanizadas que não possuem nem um tipo de proteção, causando graves danos à população. Com isso Silva e Joia (2001, p.24) afirmam que “o então prefeito Sr. Fernando Luiz Alves Ribeiro por meio da Secretaria de Viação e Obras Públicas, elaborou um plano para o loteamento de toda margem do rio, com a denominação de Zona Ribeirinha”, autorizando o loteamento da Área de Preservação Permanente do rio Aquidauana. Esta ocupação partiu da Praça Nossa Senhora da Conceição em grandes cidades quanto em cidades menores de interior. Nessa situação, a água que seria absorvida pelo solo e vegetação natural inunda áreas urbanizadas que não possuem nem um tipo de proteção, causando graves danos à população. Com isso Silva e Joia (2001, p.24) afirmam que “o então prefeito Sr. Fernando Luiz Alves Ribeiro por meio da Secretaria de Viação e Obras Públicas, elaborou um plano para o loteamento de toda margem do rio, com a denominação de Zona Ribeirinha”, autorizando o loteamento da Área de Preservação Permanente do rio Aquidauana. Esta ocupação partiu da Praça Nossa Senhora da Conceição em direção a Ilha dos Pescadores, no bairro Guanandy, sentido oeste leste da área urbana.

A preservação das áreas marginais aos corpos d'água, reduz o risco das inundações. Nesse sentido, a implantação das medidas e preservação das Áreas de Preservação Permanente - APP, (uma área protegida, 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 que estão previstas na legislação brasileira pelo Código Florestal (Lei 12.651, de 2012) e variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um, contados a partir do leito maior) devem ser

preservadas da ocupação antrópica de modo a conservar os recursos hídricos e as paisagens em áreas que apresentem maior fragilidade ambiental, para que contribuam de maneira fundamental para a redução dos riscos ambientais e da vulnerabilidade das populações urbanas.

Figura 2 - Inundações do Rio Aquidauana nas áreas urbanas dos municípios de Aquidauana e Anastácio (MS), nos anos 1990, 2013 e 2016.

Fonte: Prefeitura Municipal de Aquidauana



MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo apresentado foi desenvolvido a partir de consultas bibliográficas, com livros, teses, dissertações, artigos, entre outros buscando um referencial teórico para a pesquisa e também para se obter uma análise e um diagnóstico mais detalhado sobre a área, buscando analisar notícias documentais, visitas a campo para observação características do local, bem como os danos causados pela inundação do rio Aquidauana, proporcionando assim uma contribuição nas análises com embasamentos científicos, as quais discutem sobre observar o local de estudo para compreender os impactos causados. Estudar os impactos causados pelas ações humanas em questão é o foco desta pesquisa, que buscou, através de notícias do jornal “O Pantaneiro”, “Correio do Estado” e bibliografias relacionadas a esse evento compreender o espaço urbano e como o mesmo absorve os impactos ocasionados pela precipitação, e sua caracterização histórica da área de estudo através da sua estruturação e formação histórica.

Os levantamentos foram coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), assim como órgãos governamentais estaduais e federais e empresas privadas.

REVISÃO DA LITERATURA

O planejamento para o processo de urbanização é primordial, mas não se tem considerado alguns aspectos fundamentais, que acabam trazendo transtornos e custos para a sociedade e o ambiente. Na cidade de Aquidauana essa realidade não é diferente, visto que o loteamento se deu de maneira inadequada, como uma típica cidade ribeirinha, que viveu seus primeiros momentos em função do transporte fluvial.

SANTOS (2006, p. 02) salienta que a água é o bem mais precioso do patrimônio natural da Terra, classificada como substância essencial à continuidade da vida, insumo fundamental para quase todas as atividades humanas e, responsável pelo equilíbrio do meio ambiente. Ela se encontra em constante movimento, o chamado de Ciclo Hidrológico.

Geralmente muitas famílias que moram nesses locais ficam desabrigadas nas duas cidades (Aquidauana e Anastácio). CARLOS (2007) assegura que compreender a origem histórica da cidade é fundamental, pois significa entender a cidade como espacialização das relações sociais, como produto, condição e meio do processo de reprodução de uma sociedade dinâmica.

As cidades de Aquidauana e Anastácio sofrem com os danos causados com as inundações, sendo que nos últimos anos moradores que ocupam a borda do rio Aquidauana foram afetados todos os anos, visto que não houve intervalos de recorrência nas inundações, tendo ocorrido somente mudança na espacialidade dos eventos.

De acordo com FERNANDES (2015, p. 13), que descreve:

Os desastres associados a enchentes, inundações e alagamentos resultam em danos materiais e humanos, a exemplo da destruição de habitações e cultivos; mortes por afogamento (de humanos e animais); comprometimento de serviços essenciais, como saneamento básico, distribuição de energia elétrica, transportes, comunicações; intensificação de acidentes por animais peçonhentos; disseminação de doenças veiculadas pela água e alimentos contaminados (diarreias e hepatite, por exemplo); além da ocorrência de infecções respiratórias agudas. (FERNANDES, 2015, p.13).

A interferência humana sobre os cursos d'água vem provocando enchentes e inundações, que ocorrem de diversas formas. Quase sempre, essa questão está ligada à instalação de famílias desfavorecidas economicamente e socialmente ocorrendo assim diferenciação de classes sociais, como foi o caso do loteamento à margem desse rio, com o crescimento populacional se deu essa repartição de área atribuído às pessoas com condições financeiras baixas e desprivilegiadas, ocasionando assim a habitação dessas famílias nesses locais de risco.

Os impactos ambientais como as inundações e processos erosivos, podem ser agravados pela ação humana, tornando-se agentes responsáveis por desastres, que causam prejuízos à vida, danos econômicos e ambientais (MACHADO; TORRES, 2012).

Um problema que parece não ter uma solução rápida é o elevado índice de poluição, causado tanto pela ausência de consciência por parte da população quanto por sistemas ineficientes de coleta de lixo ou de distribuição de lixeiras pela cidade. Além disso, há problemas causados pela poluição gerada por empresas e outros órgãos, que também é o caso da nossa cidade e pelo mau planejamento no espaço urbano.

De acordo com Tucci (1999) à medida que a bacia é urbanizada, e a densificação consolidada, a produção de sedimentos pode reduzir, mas um outro problema aparece, que é a produção de lixo. O lixo obstrui ainda mais a drenagem e cria condições ambientais ainda piores. Esse problema na maioria das vezes somente é minimizado com adequada frequência da coleta e com muitas pesadas.

Tucci (2005) evidencia alguns problemas relacionados com a infraestrutura de água no ambiente urbano, tais como: a falta de tratamento de esgoto; aumento de resíduos sólidos lançados aos rios; perda da qualidade da água; falta de implementação de rede de drenagem urbana; a ocupação da área de inundação ribeirinha; a impermeabilização e canalização dos rios urbanos; sendo estes três últimos os que contribuem sobremaneira para o aumento da vazão de cheia dos rios, o que associado à ocupação das áreas de risco, proporcionam os desastres naturais decorrentes das inundações.

Outro principal fator que contribui para as inundações nessas áreas são a impermeabilização do solo que aumenta o escoamento superficial e diminui a infiltração da água da chuva associado a um sistema de drenagem ineficaz que não consegue drenar toda a água para o mesmo, quando ocorre a remoção da vegetação, que compõe o entornado rio, pode intensificar o processo de erosão, pois ela teria a função de reter parte dos sedimentos que vão para o leito, esta prática culmina sérias implicações ao ambiente natural do rio.

Segundo Tucci (2009) a impermeabilização é uma das principais causas das inundações e deslizamentos em áreas urbanas, pois seu efeito diminui as áreas verdes, reduzindo a capacidade de infiltração de água no solo e aumentando a capacidade de escoamento, devido a adoção de condutos e superfícies que facilitam a rápida movimentação da água.

Com o decorrer dos anos e o aumento populacional, a área ribeirinha dos municípios de Aquidauana e Anastácio foi descaracterizada. “Os fundos de vale, como no caso dos localizados nas malhas urbanas de Anastácio e Aquidauana, estão todos ocupados, a mata ciliar foi suprimida e, em grande parte, encontram-se impermeabilizados por vias, casas e quintais” (FERNANDES, 2015, p. 29).

Coelho (2001) afirma que: Impacto Ambiental é, portanto, o processo de mudanças sociais e ecológicas causadas por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo) no ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das contradições sociais e ecológicas, estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, historicamente ou socialmente determinada. É a relação entre a sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente.

Os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferentemente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço. (COELHO, 2001, p.25).

A malha urbana de Aquidauana (margem direita) tem registrado um número maior de incidentes referente aos riscos hidrológicos. Na época das cheias, a água do rio Aquidauana cobre as cabeceiras das duas pontes de acesso a Aquidauana e Anastácio que ficam isoladas. Com isso é necessário a construção de uma passagem improvisada para pedestres, que se torna o único caminho para chegar à cidade.

Figura 3 - Passadeira construída na entrada da ponte nova.



Fonte: Equipe do Exército construiu passarela para garantir ao menos o acesso de pedestres ao município (Foto: Divulgação/Exército) - CREDITO: CAMPO GRANDE NEWS, 2018.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÕES

A ocorrência de desastres está relacionada com a vulnerabilidade social de determinados grupos do espaço urbano, principalmente os que se localizam nas áreas periféricas e/ou em áreas de risco. A vulnerabilidade social está ligada à pobreza e a exclusão do indivíduo, que parece ser invisível perante os órgãos públicos, que só nota sua presença em situações de desastres, e nestas circunstâncias atribuem tais eventos a fatalidades, fora esses acontecimentos eles são ignorados, excluídos e sem nenhuma perspectiva de ajuda social.

É necessário desenvolver atividades educativas para os moradores se engajarem na proteção das APPS (Áreas de Preservação Permanente) visando preservar essas áreas; promover discussões que possam disseminar a preservação do leito do rio; realizar ações junto à comunidade ribeirinha para recuperar as áreas inundáveis ao longo do rio, principalmente que se faça valer e que se modernize essas políticas públicas que tanto carece no nosso estado. O Estado carece de uma aplicação de políticas públicas, fiscalização e implantação de novas medidas.

Constitui que o poder público implante novas políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação e, mesmo assim não tem consciência de que a melhor opção seria a locomoção para uma área segura da cidade próxima ao rio, mas longe de suas margens.

As cidades de Aquidauana e Anastácio estão inseridas em uma área de transição entre o planalto de Maracaju – Campo Grande e a planície sedimentar do Pantanal. A falta de planejamento urbano na área ribeirinha aumenta o risco de inundações e dessa forma, atingir as residências causando danos materiais e à saúde dos moradores.

É necessário que o poder público implante e aplique novas políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação e, mesmo assim não tem consciência de que a melhor opção seria a locomoção para uma área segura da cidade próxima ao rio, mas longe de suas margens.

O local de habitação da população ribeirinha, além dos riscos ambientais e geológicos que os moradores enfrentam por ser uma área de inundação, a degradação do meio ambiente e a poluição do rio e de seus afluentes. As residências não possuem infraestrutura de saneamento básico, nem rede de esgoto.

O estudo do espaço e ocupação na área urbana é de extrema importância para o entendimento das inundações. Sua análise trata de questões relacionadas à retirada de mata ciliar, aos processos de impermeabilização, instalações irregulares de esgoto sendo assim lançadas nas águas pela população que residem perto dele e os impactos causados por essas moradias irregulares. O uso inadequado do solo faz com que as populações, que habitem essas áreas consideradas planícies de inundação dos rios, sofram consequências graves em relação à saúde e à qualidade de vida na época das inundações.

De início, os impactos negativos eram baixos, mas foram se acentuando ao longo do tempo, Coelho (2001) menciona que a urbanização transforma a sociedade e os impactos ambientais são promovidos pelas aglomerações urbanas, ao mesmo tempo em que resultam da própria transformação das características naturais e das classes sociais. Portanto, o ritmo acelerado e desordenado tem provocado os mais diversos impactos ambientais, assim como variados conflitos de ordem social, fundiária e institucional.

Dentre os impactos decorrentes da urbanização acelerada, destaca-se o aumento da precariedade habitacional e da diferenciação social, o qual, segundo Grostein (2001), gera problemas socioambientais e situações de risco, que afetam tanto o espaço físico quanto a saúde pública, como: desastres provocados por erosão, enchentes e deslizamentos; destruição indiscriminada de florestas e áreas protegidas; contaminação do lençol freático e das represas de abastecimento de água; epidemias e doenças provocadas por umidade e falta de ventilação nas moradias improvisadas ou por esgoto e águas servidas que circulam a céu aberto, dentre outros.

A ocorrência de desastres está relacionada com a vulnerabilidade social de determinados grupos do espaço urbano, principalmente os que se localizam nas áreas periféricas e/ou em áreas de risco. A vulnerabilidade social está ligada à pobreza e à exclusão do indivíduo, que parece ser invisível perante os órgãos públicos, que só notam sua presença em situações de desastres, e nestas circunstâncias atribuem tais eventos a fatalidades, fora esses acontecimentos eles são ignorados, excluídos e sem nenhuma perspectiva de ajuda social.

O direito à moradia não pode ser entendido apenas como o direito a um terreno, mas como direito a tudo aquilo que proporciona ao cidadão o bem-estar social, ou seja, precisa contemplar todos os aspectos relativos à infraestrutura, como: água, luz, asfalto, esgoto, transporte, assim como escolas, postos de saúde, áreas de lazer e de reuniões, entre outros. As pessoas precisam de um pedaço de cidade e não de um pedaço de terra apenas (SANTOS, 2000). Porém não é isso que ocorre no nosso município as políticas públicas não são exercidas como deveriam.

Neste sentido, é preciso que o homem, tenha um olhar e uma melhor percepção para as questões ambientais, para passar ao sujeito a noção de coletivo, da preservação e tornar a todos responsáveis por suas atitudes, proporcionar ações que serão executadas e que serão viáveis para uma melhor condição ambiental. É necessário que o poder público implante novas políticas públicas e uma fiscalização que visam à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação. O local de habitação da população ribeirinha, além dos riscos ambientais e geológicos que os moradores enfrentam por ser uma área de inundação, sofre com a degradação do meio ambiente e a poluição do rio e de seus afluentes. As residências não possuem infraestrutura de saneamento básico, nem rede de esgoto.

Figura 4 – Esgoto lançado no rio Aquidauana, proveniente de áreas urbanas dos municípios de Aquidauana e Anastácio – MS



Fonte: Ximenes, L.S.V. (abril de 2015).

CONCLUSÃO

A expansão urbana é um dos agravantes no processo de degradação do meio ambiente. O crescimento acelerado das cidades, associado à concentração populacional tem provocado uma diversidade de transformações no ambiente urbano, a impermeabilização do solo, a ocupação desordenada das margens do rio, o aumento do nível do rio Aquidauana e o sistema de drenagem deficitário são fatores que contribuem para intensificar a ocorrência de inundações na cidade.

Os aspectos físicos do relevo e as bacias hidrográficas na cidade de Aquidauana, conjugando os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental, falta a execução e fiscalização contínua, para que as leis do nosso meio ambiente sejam executadas e respeitadas. As condições do uso e ocupação do solo e os aspectos geológicos e geomorfológicos associado com as transformações na paisagem urbana têm evidenciados impactos negativos no espaço urbano.

O fluxo de água nessa seção transversal, ao extravasar em direção ao leito maior, encontra o espaço urbano fraturado, com diferenciação em sua forma e função. As visitas “in loco” evidenciaram que os impactos negativos estão disseminados por vários locais da planície de inundação. Como esgoto residencial sendo lançados diretamente no leito do rio e fossas sépticas construídas em áreas úmidas, lixos produzidos em residências descartados em locais inapropriados e principalmente a falta de mata ciliar. Percebe-se que as ondas de cheia têm transportado muito sedimento para as ribanceiras do rio,

quese encontram com graus mínimos de singularidade da vegetação original, intervindo ainda mais na biodiversidade da área que vem sendo ameaçada pelos constantes aterramentos.

A falta de planejamento urbano apropriado é o principal fator que interfere na incidência do problema, onde a ocupação de lugares indevidos para moradia e habitação, diminuição das áreas verdes, a impermeabilização do solo, tanto de concreto, quanto asfalto. Sob outro aspecto, muitas famílias tradicionais, a leste, também eram proprietárias de residências e chácaras nas margens do rio Aquidauana. Pois nem todos, tem o privilégio de condições de morar em locais onde não ocorra esse fenômeno, ou seja, nem todos possuem condições econômicas de ter escolhido o seu local de moradia e loteamento privilegiado. “É o trabalho social que os homens estabelecem relações entre si e, a partir destas, com a natureza” (CORRÊA, 1998, p.54). A organização da sociedade no espaço dá-se de maneira desigual, fruto da história e organização espacial. Recomenda-se estratégia de defesa civil para minimizar os estragos, definir ações como reflorestamento, educação ambiental, manejo integrado de rede de escoamento pluviais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.651/12 – Novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm

CARLOS, A.F.A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Labur Edições, 2007, 184p. Disponível em: <https://url.gratis/FLjoDE>.

COELHO, M. C. N. **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa**. In: A. J. T. Guerra e S. B. Cunha (Ed.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa**, p.19 45.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. Editora Ática, SP. Séries Princípios, 1989.

_____. **Região e organização espacial**. 6ª ed. São Paulo: Ática. 1998.

FERNANDES, Elvira Fátima de Lima. **Representação socioespacial no baixo curso do Rio Aquidauana: estratégias educativas para gestão de desastres naturais**. 2015, 115: Acesso em: 26 de outubro de 2021. f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS.: Acesso em: 26 de outubro de 2021. Gil, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. -4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.: Acesso em: 26 de outubro de 2021.

GROSTEIN, M. **Metrópole e Expansão Urbana: a persistência de processos insustentáveis.** *Metrópole Transformações Urbanas* Revista Fundação Seade, São Paulo, v. 15, 2001.

HENSHAW, P.C. & BOOTH, D. B. **Natural restabilization of stream channels in urban watersheds.** *Journal of the American Water Resources Association*, v. 36, n. 6, 2000, p.1219-1236.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – estimativa população 2021. Site www.IBGE.com.br. Acesso em 20 de novembro de 2021.

MACHADO, P. J. de O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à hidro geografia.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

NEVES, J. **Um porto para o pantanal: a fundação de Aquidauana – civilização e dependência.** Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2007.

O PANTANEIRO, Jornal. **Depois do flagelo Aquidauana e Anastácio procuraram se recuperar.** Edição de 13 de maio a 2 de junho de 1990, *Jornal o Pantaneiro*, 1995.

O PANTANEIRO, Jornal. **Enchente desabriga em Aquidauana e Anastácio.** Edição de 05 a 18 de março de 2000. *Jornal O Pantaneiro*, 2000.

O PANTANEIRO, Jornal. **Enchente desabriga e torna flagelo.** Edição de 05 a 18 de março de 2000. *Jornal O Pantaneiro*, 2018.

SANTOS, M. **O espaço do cidadão.** São Paulo: Nobel, 2000.

SILVA, J. F. dá e Joia, R. Paulo (2001). **Territorialização e Impacto Ambiental: Um Estudo da Zona Ribeirinha de Aquidauana-MS.** *Revista Pantaneira*, Aquidauana, volume 3, n1, p. 17-30.

SOUZA, C. R. de G. **Cartografia de risco à inundação no Litoral Paulista: o exemplodo município de São Sebastião.** Departamento de Geotecnia (USP), departamento de Geologia Aplicada (Unesp), 1996.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Águas urbanas.** *Estudos Avançados*. vol. 22, nº.63 São Paulo. 2008. p. 97-112.

TUCCI, 2009 TUCCI, C. E. M. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas.** Brasília: Ministério das Cidades, 2009 TUCCI, C.E.M. Aspectos Institucionais no Controle de Inundações. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-Oeste. Brasília., 1999 Anais do Seminário de Recursos Brasília, 2009.

TUCCI, C. E. M. **Programa de drenagem sustentável: apoio ao desenvolvimento do manejo das águas pluviais urbanas – Versão 2.0.** Brasília: Ministério das Cidades, 2005a Desenvolvimento dos recursos hídricos no Brasil. REGA, v.2, n.2, dez.

2005b.

TUCCI, C.E.M. 1999. **Aspectos Institucionais no Controle de Inundações**. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-oeste. Brasília.

PARQUES AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO POTI EM TERESINA-PI: ENTRE A CONSERVAÇÃO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Maria da Paz da Cruz Vitorio de Oliveira
Renê Pedro de Aquino

INTRODUÇÃO

Diante da importância ambiental, econômica e social dos recursos hídricos, o Brasil há tempos possui normas jurídicas destinadas a promover a gestão e administração das águas (HENKES, 2003). Com a incorporação na Constituição de 1934 do ideário da natureza com um novo valor sendo agora considerada patrimônio nacional a ser preservado, criam-se (neste mesmo ano) as principais normas legais de proteção ambiental, por meio dos Decretos Nº 24.643 e 23.793, também denominados Código das Águas e Código Florestal, respectivamente. Desta forma, proteger a natureza entra definitivamente na agenda governamental brasileira, passando a configurar um objeto complementar da política de desenvolvimento nacional (MEDEIROS; IRVING; GARAY, 2004).

A partir daí, em 1965 é criado por meio da Lei Nº 4.771 o novo Código Florestal, que define o conceito de Área de Preservação Permanente (Artigo 1º), determinando sua localização e tamanho (Artigos 2º e 3º), assim como o conceito de Reserva Legal (Art. 1º), com as porcentagens das áreas de vegetação a serem mantidas em cada região (Art. 16) (RORIZ; FEARNside, 2015, p. 56) além de casos excepcionais de uso das áreas protegidas com vistas a “utilidade pública” e/ou “interesse social” (SILVA JÚNIOR, 2017, online).

Segundo o Código Florestal vigente, são consideradas APP's as então áreas 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).

Com a intensificação dos processos de degradação ambiental promovidos pelas ações antrópicas, a partir a partir da década de 1970 tem-se a criação de parques ambientais no Brasil - especialmente em áreas protegidas -, podendo ser exemplo das primeiras ações voltadas ao movimento ecológico de preservação florestal no país.

A partir do final da década de 1980, com a Constituição Federal, e do início dos anos 1990, principalmente após os resultados da Conferência Rio-92, as políticas urbanas passaram a incorporar em seus planos maior preocupação com as áreas livres. As margens de rios, nesse contexto, passaram a ser desafios para as políticas urbanas, pois, nos anos anteriores, representaram um dos espaços mais prejudicados pelo intenso processo de urbanização que ocorreu nos anos 1970 (MATOS et al., 2014, p. 168).

Assim, muitas áreas verdes de domínio público são implantadas nos espaços urbanos brasileiros, especialmente nas regiões marginais de cursos d'água sendo estes também chamados “parques lineares ribeirinhos” (MATOS et al., 2014). Segundo a Seção III

Resolução 369/2006 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) os parques ambientais urbanos são definidos como sendo “espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização” (BRASIL, 2006, online).

O art. 8 da mesma resolução autoriza a intervenção ou supressão de vegetação em APP para a implantação de área verde de domínio público em área urbana, nos termos do parágrafo único do art. 2º da Lei no 4.771, de 1965, sendo ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental e expressamente autorizada pelo órgão ambiental competente bem como atendido o disposto no Plano Diretor do município, se houver (BRASIL, 2006). No entanto, a norma também dispõe requisitos e condições para possíveis intervenções nestas áreas:

I - localização unicamente em APP previstas nos incisos I, III alínea “a”, V, VI e IX alínea “a”, do art. 3º da Resolução CONAMA no 303, de 2002, e art. 3º da Resolução CONAMA no 302, de 2002; II - aprovação pelo órgão ambiental competente de um projeto técnico que priorize a restauração e/ou manutenção das características do ecossistema local, e que contemple medidas necessárias para: a) recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público; b) recomposição da vegetação com espécies nativas; c) mínima impermeabilização da superfície; d) contenção de encostas e controle da erosão; e) adequado escoamento das águas pluviais; f) proteção de área da recarga de aquíferos; e g) proteção das margens dos corpos de água (BRASIL, 2006, online).

Em contrapartida, atualmente o Brasil dispõe de parques ambientais localizados sobre as de APP's que fogem algumas das normas legais mencionadas quanto aos aspectos de conservação ambiental, além da existência de problemas sociais referente ao atendimento de qualidade da população. Em Teresina-PI, boa parte das áreas verdes de domínio público em área de preservação do rio Poti apresentam problemas socioambientais sérios e perceptíveis.

Nessa perspectiva, Matos e Afonso (2016) destacam que a partir da década de 1970 o município de Teresina-PI adota uma política de implantação de parques ambientais nas APP's dos rios Poti e Parnaíba, à qual visava a proteção ambiental destas áreas do que com a finalidade de lazer ou mesmo como elemento de renovação urbana, provavelmente justificada pela existência do Código Florestal brasileiro de 2012. Hoje, a capital piauiense possui mais de 30 parques ambientais, sendo 13 deles localizados as margens do rio Poti (nosso objeto de estudo), segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação (SEMPLAN, 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva analisar as condições socioambientais dos parques ambientais localizados sobre as APP's do rio Poti na zona urbana de Teresina-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa utilizou como procedimentos metodológicos revisão bibliográfica e documental como dissertações, livros, artigos e documentos oficiais de entidades públicas e/ou empresas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEMPLAN, Legislação Brasileira, Empresa Teresinense de Processamento de Dados - PRODATER, dentre outros) que tratam dos seguintes conceitos de análise: urbanização de Teresina, Áreas de Preservação Permanente (APP's), uso e cobertura da terra, conflitos de uso da terra, qualidade da água, rio Poti, recursos hídricos, implicações socioambientais.

Em busca de um maior embasamento teórico e metodológico, foram analisados alguns estudos de caso sobre a temática de parques ambientais e/ou áreas verdes de domínio público em espaços urbanos no Brasil, como Busnello (2019); Friedrich (2007); Matos et al. (2014).

Com vistas a identificação dos elementos físicos e político-administrativo da área, foi explorado documentos e recursos cartográficos - como mapas disponibilizados pela PRODATER, uso de softwares Google Maps, Google Earth -, que nos permitiu fazer o reconhecimento geral da região no que diz respeito a região drenada pelo rio Poti, no trecho urbano da cidade.

Procedimentos cartográficos empregados

Para a materialização das análises espaciais foram confeccionados mapas a partir do software Qgis, referentes a localização geográfica do município de Teresina (IBGE, 2019), a delimitação das APP's marginais do rio Poti (da área de estudo), bem como os logradouros e parques ambientais presentes nas APP's do rio Poti.

Delimitação das APP's marginais da área de estudo

Para a delimitação das APP's do rio Poti na zona urbana de Teresina, foi considerada a Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece as faixas de preservação das margens de rios e córregos, considerando a largura dos cursos d'água (SOUSA, 2021). O Art. 4º estabelece uma faixa marginal de largura mínima de 100 m (cem metros) para cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura (BRASIL, 2012).

Os procedimentos de mapeamento da Área de Preservação Permanente envolveram várias etapas. Para tanto, foi utilizado SIG e imagens de satélites gratuitas. O primeiro passo consistiu na aquisição da imagem no programa Google Earth Pro, sendo a escolha definida com base na qualidade da mesma, principalmente relacionada à cobertura de nuvens. Ressalta-se que grande parte das imagens disponíveis no programa possuem uma alta resolução. Para o mapeamento foi escolhida uma imagem datada do dia 09 de julho de 2021. Após a escolha, foi feito no software QGis (versão livre 2.18.1) o georrefereciamento da imagem, utilizando as ferramentas Raster > georreferenciador. Em seguida foi feito a reprojeção da imagem para SIRGAS 2000 UTM zona 23 Sul.

Após esses procedimentos, foi feito a vetorização do trecho do rio Poti na própria imagem georreferenciada e calculado a largura em vários trechos do mencionado curso de água.

Com o rio Poti vetorizado a partir da criação de um shapefile de polígono, o procedimento posterior compreendeu a delimitação da APP do rio, gerado com base na utilização das ferramentas de distância (buffer) do Qgis Vetor > Geoprocessamento > Buffer de distância fixa.

Foi estabelecido conforme a legislação sobre APP's para rios, compondo uma faixa marginal de 100 m sendo aplicada ao plano de informação da largura do Poti. Além da imagem de satélite, também foi utilizado na elaboração do mapa de localização da APP os arquivos vetoriais dos limites estaduais do Brasil e América do Sul, disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), dados da área urbana de Teresina que se encontram na página da SEMPLAN de Teresina (TERESINA, 2013), e shapefiles da rede hidrográfica da bacia do rio Parnaíba que podem ser baixados gratuitamente no site da Agência Nacional de Águas (ANA, 2017).

Confecção do mapa dos parques ambientais

Para elaborar o mapa de localização dos parques ambientais ao longo do rio Poti em Teresina foram utilizados os *shapefiles* da base de dados que se encontram disponíveis no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019), da Prefeitura Municipal de Teresina (2013) e da Agência Nacional de Águas (2017). Na confecção também foi usado imagem de satélite gratuita disponível no programa Google Earth Pro, datada de 9 de julho de 2021.

No Qgis, os arquivos vetoriais foram recortados de acordo com a área de estudo, ao utilizar a ferramenta Vetor > Geoprocessamento > Recortar. A escolha da imagem de satélite no google Earth deu-se pela boa resolução da mesma. Desse modo, foi feito um georreferenciamento da imagem a partir da ferramenta do georreferenciador e depois feito uma reprojeção para o sistema UTM. A localização dos parques foi com base em dados da prefeitura e posterior criação de pontos no Earth Pro e assim exportados para o Qgis.

Deve-se ressaltar que todos os procedimentos de mapeamento foram feitos no QGis versão 2.18.1 livre, tendo o sistema Universal Transversa de Mercator DATUM Sirgas 2000.

Análise em campo

Para complementação dos dados, foi realizada visita em campo com o objetivo de identificar os possíveis conflitos de uso das terras nas APP's marginais do rio, bem como a partir das observações *in loco*, comprovar as análises então realizadas no processamento das imagens de satélite. Nesta etapa, utilizamos um quadro de observação para as áreas de preservação - estabelecidas as APP's de acordo com o novo Código Florestal Brasileiro -, onde estão listadas as possíveis atividades humanas e/ou condições ambientais consideradas fios condutores aos conflitos de uso das terras. Além disso, foram feitos registros fotográficos das áreas em conflitos de uso, nas APP's que apresentarem maiores indicadores de 52 degradação, no espaço urbanizado da cidade de Teresina. A partir disso, produzimos um breve esquema sobre a dinâmica de produção de conflitos de uso em APP's.

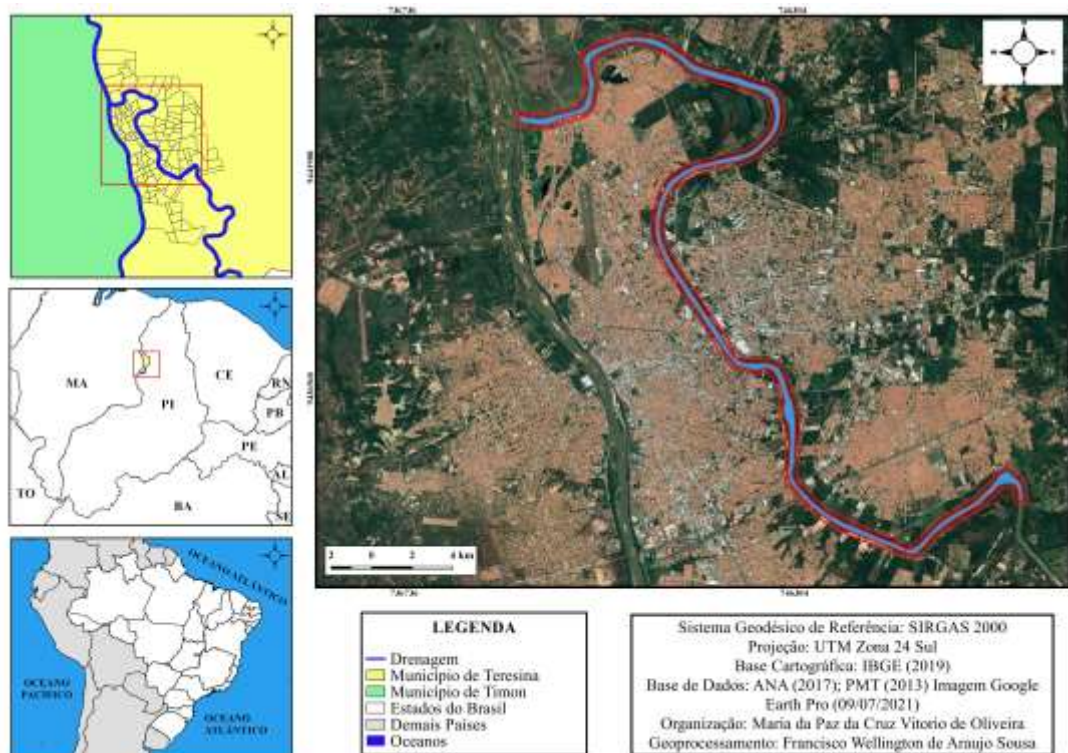
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo compreende a área urbana do município drenada pelo rio Poti, iniciando na região do Parque Ambiental Curva São Paulo (localizado na região Sudeste) e estendendo-se até o Parque Ambiental Encontro dos rios, já na zona Centro-Norte da capital. Assim, perpassa um importante espaço urbanizado da cidade, com a presença de ruas e avenidas que dão acesso às diversas pontes existentes sobre o rio Poti, que favorecem a mobilidade urbana e a exploração socioeconômica destas áreas.

A Lei 12.651/2012 (Novo Código Florestal), institui as metragens mínimas das APP's dos cursos d'água e as demais áreas protegidas contidas na norma, onde as faixas marginais dos primeiros variam de acordo com a largura do rio ou riacho medida a partir da borda da calha do leito regular, de ambas as margens. A largura do rio Poti varia entre 90 e 170 metros determinando assim APP's de 100 metros de largura em cada margem.

Conforme medição da área de estudo realizada no software Qgis (ferramenta buffer de distância fixa), a área total de APP do trecho analisado mede 5,63 km² ou 563 ha (hectare) e a área urbana total do município 149,321 km² (14.932,1 ha) (PRODATER, 2020), representando um percentual aproximado de 3,77% da área total urbana drenada pelo rio no município. Veja mapa 1.

Mapa 1 - Mapa de delimitação da APP da área de estudo



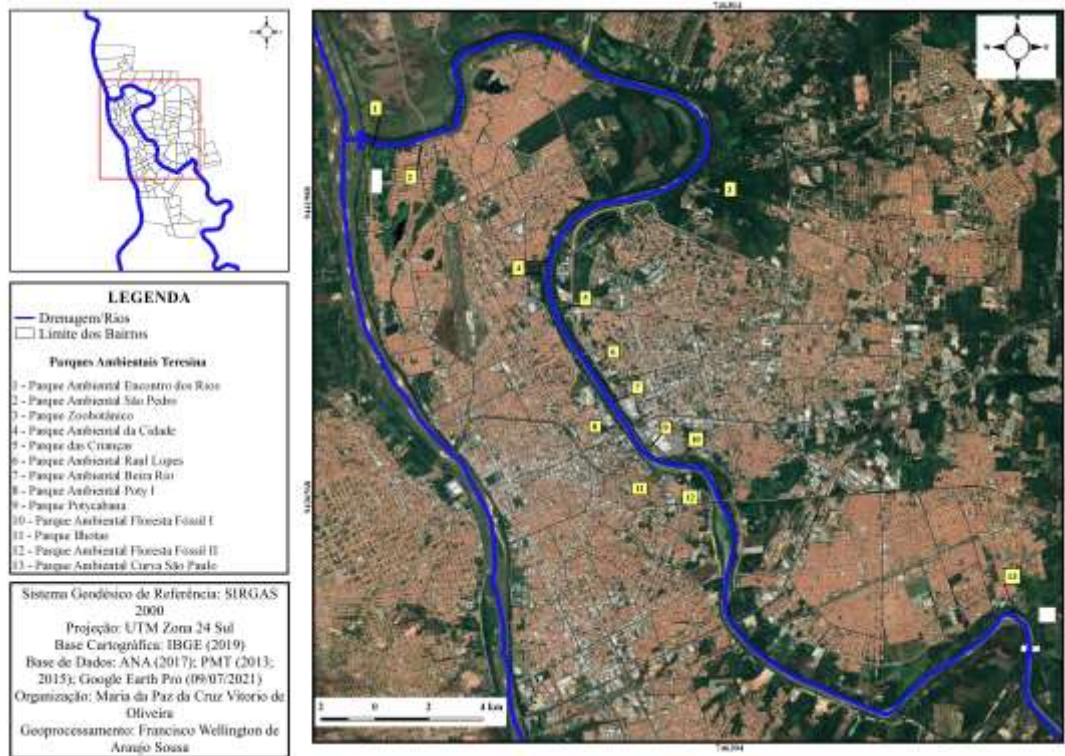
Fonte: Base de Dados: ANA (2017), PMT (2013), Imagem Google Earth Pro (09/07/2021). Org.: Oliveira (2021).

Quanto a criação dos parques ambientais presentes nas áreas de preservação dos rios de Teresina, Matos e Afonso (2016) destacam que o município visava a proteção ambiental

destas áreas do que com a finalidade de lazer ou mesmo como elemento de renovação urbana, provavelmente justificada pela existência do Código Florestal brasileiro de 2012.

No que diz respeito aos parques ambientais marginais ao rio Poti, temos eles: Parque Curva São Paulo (zona Sudeste), Parque Floresta Fóssil I e II (zona Leste e Sul), Parque das Crianças, Parque Potycabana, Parque Beira Rio, Parque Raul Lopes (zona Leste), Parque Ilhotas, Parque Poty I (zona Sul), Parque da Cidade, São Pedro e Parque Encontro dos Rios (zona Norte), conforme mapa 2.

Mapa 2 - Logradouros e Parques Ambientais de Teresina na APP do rio Poti



Fonte: ANA (2017); PMT (2013; 2015); *Google Earth Pro* (09/07/2021).

Nesse sentido, a partir da década de 1970 deu-se a criação destes parques ambientais, podendo ser exemplo das primeiras ações voltadas ao movimento ecológico de preservação florestal no Brasil. No entanto, atualmente estes espaços apresentam problemas referente a sua conservação e preservação, por parte do poder público. Lixo, ausência de fiscalização, segurança e controle de acesso, uso indiscriminado das áreas de proteção e perda de renda por parte dos permissionários presentes nos principais parques - este último em virtude da ausência de visitantes - são os problemas centrais. Ver imagens 01 e 02.

Imagem 01 - Estado de conservação socioambiental do Parque Ambiental Curva São Paulo, Teresina-PI

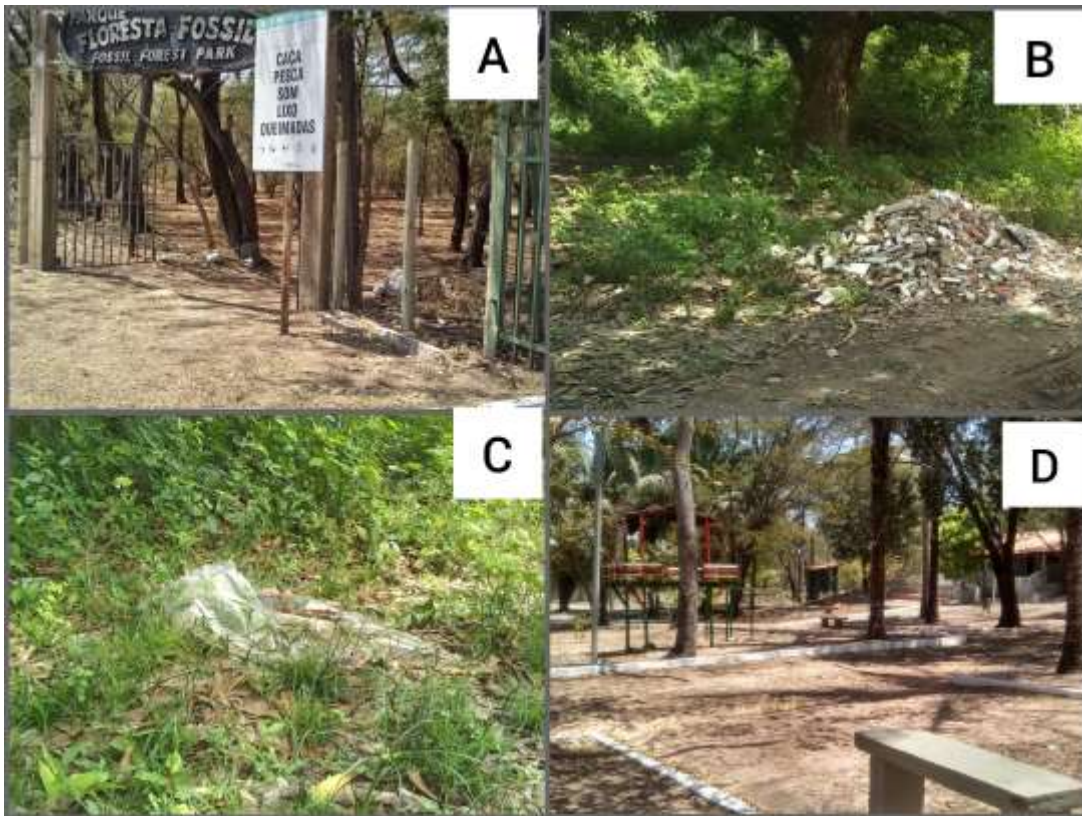


Em: A - desmatamento na margem esquerda; B - Desmatamento na margem direita; C e D - Lixo depositado na área de alimentação; E - queimada; F - Infraestrutura degradada. Foto: Oliveira (set. 2021).

É relevante mencionar especialmente o caso do Parque Ambiental Floresta Fóssil. Considerado “um bem histórico, tombado desde 2008, através do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (este tendo sido instituído em âmbito federal como instrumento legal de proteção do Patrimônio Cultural Brasileiro)”, em virtude do seu enorme patrimônio paleontológico devido a presença de tronco de árvores petrificados (em posição de vida) datadas acerca de 200 milhões de anos (VASCONCELOS; LIMA; MORAES, 2016, p. 243).

Localizado na região nobre da cidade, encontra-se em estado de abandono, haja vista a ausência de fiscalização, monitoramento e controle das áreas do parque, estando assim desprotegido todo o patrimônio do mesmo às degradações humanas.

Imagem 02 - Estado de conservação socioambiental de parques ambientais em Teresina-PI



Em: A - Acesso a área do Parque Floresta Fossil I; B e C - lixo no Parque Zoobotânico e D - Parque da Cidade sem fiscalização e segurança. Foto: Pesquisa direta (A e D: set. 2021; B e C - jan. 2022).

Assim, a estruturação de boa parte das áreas dos parques ambientais citados fogem às normas estabelecidas pelo Código Florestal vigente na época (Lei 4.771/65) quanto a delimitação das APP's de 100 metros para rios contendo largura superior a 50 metros e inferior a 200 metros, sendo o caso do rio Poti. A implantação dos espaços destinados a visitação e/ou lazer por meio da intensa supressão da cobertura florestal, a pavimentação ou mesmo criação de ruas nas APP 's exemplificam os conflitos com a legislação ambiental. Nisso, as ações então mencionadas têm gerado desequilíbrios ambientais nos ecossistemas terrestre e aquático da região, onde os parques ambientais Potycabana (zona Leste) e Encontro dos Rios (zona Norte) são atualmente os mais afetados, conforme imagem 03.

Imagem 03 - Apropriação da APP do rio Poti por parques ambientais



Em: A - Parque Potycabana e B - Parque Encontro dos Rios. Foto: Pesquisa direta (set. 2021).

Já o Parque das Crianças, por sua vez, apresenta atualmente uma estrutura diferenciada, comparado à boa parte dos parques da cidade. Inaugurado recentemente (ano de 2022) e localizado sobre a APP do Poti, dispõe de um bom estado de conservação socioambiental, dada a presença de grande cobertura vegetal nativa preservada, presença de segurança, ausência de asfaltamento das vias, boa infraestrutura de recepção ao público (como parquinhos, banheiros preservados) ver imagem 04). É importante destacar que este parque está localizado onde até pouco tempo era o antigo viveiro de mudas da prefeitura de Teresina.

Todavia, apesar da pequena intervenção promovida pela implantação do parque na APP, em contrapartida ao lado do mesmo encontra-se um extenso empreendimento comercial localizado a cerca de 90 metros do leito do rio Poti, ou seja, em parte da área de preservação. Segundo a Prefeitura Municipal de Teresina (2022), o espaço é fruto de uma compensação ambiental realizada em vista da instalação deste empreendimento. Além disso, assim como os demais parques ambientais da capital não dispõem de instrumentos de conscientização ambiental, a citar placas informativas e de sinalização, de cunho educativo e informativo referente a área verde. Medida essa que colabora para a educação, conscientização ambiental e mesmo melhor conhecimento do ambiente físico do lugar e da região.

Imagem 04 - Parque das Crianças na APP do rio Poti



Em: A - Área de entrada; B e D - Áreas sociais; C - Cobertura vegetal nativa. Fonte: Pesquisa direta (abril 2022).

CONCLUSÕES

Segundo o Código Florestal brasileiro, as Áreas de Proteção Permanente tem como valioso papel a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como a conservação da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras (BRASIL, 2012). Sendo assim, é de extrema relevância as pesquisas voltadas ao estudo das bacias hidrográficas para a conservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas a eles relacionados.

O fenômeno de interferência humana sobre as áreas de preservação dos recursos hídricos e seu ecossistema é provocado pelas formas de uso da terra, que sem controle extraem ou utilizam permanentemente os recursos naturais aí existentes, comprometendo assim a qualidade ambiental dos mesmos.

Nesse sentido, a implantação dos espaços destinados a visitação e/ou lazer por meio da intensa supressão da cobertura florestal, a pavimentação ou mesmo criação de ruas nas APP's exemplificam os conflitos com a legislação ambiental. Nisso, as ações então mencionadas têm gerado desequilíbrios ambientais nos ecossistemas terrestre e aquático da região, onde os Parques Ambientais Potycabana (zona Leste) e Encontro dos Rios (zona Norte) são atualmente os mais afetados.

Assim, fica clara a relevância dos parques ambientais para a conservação de APP's e bem estar das populações dos espaços urbanos. No entanto, é necessário maiores investimentos e ações mais efetivas por parte do poder público, em vista da manutenção das áreas marginais protegidas bem como destes espaços verdes de visitação.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **Bacia hidrográfica ottocodificada do rio Parnaíba**. Brasília: geonetwork, 2017. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BUSNELLO, Samantha. **Áreas de preservação permanente urbanas: uso e formas de apropriação dos parques urbanos públicos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) - Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: [Lei 4771/1965 \(camara.leg.br\)](http://camara.leg.br). Acesso em: 13 set. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, **Resolução 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**. [S.l., online]. Disponível em: [Resolucao CONAMA 369 2006.pdf \(tjpa.jus.br\)](http://tjpa.jus.br). Acesso em: 06 abr. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: [L12727 \(planalto.gov.br\)](http://planalto.gov.br). Acesso em: 14 set. 2021.

FRIEDRICH, Daniela. **O parque linear como instrumento de planejamento e gestão das áreas de fundo de vales urbanos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

HENKES, Silvana Lúcia. Histórico legal e Revista institucional dos recursos hídricos no Brasil. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 8, n. 66, 1 jun. 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha municipal e estadual digital do Brasil: situação em 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/. Acesso em: 20 dez. 2021.

MATOS, Karenina Cardoso; AFONSO, Sonia. O rio Parnaíba como linha de força no sistemas de parques ambientais em Teresina - PI. **XI Colóquio QUAPA SEL-Quadro do Paisagismo no Brasil (UFBA)**, Bahia, 16 ago. 2016.

MATOS, Karenina Cardoso et al. Os parques ambientais de Teresina como eixos lineares do sistema de espaço público. **Paisagem e Ambiente: Ensaios**, São Paulo, n. 33, p. 165-1180, 2014.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conceitos de um modelo em construção. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, ano VI, n. 9, jan. 2004.

RORIZ, Pedro Augusto Costa; FEARNSIDE, Philip Martin. A construção do Código Florestal Brasileiro e as diferentes perspectivas para a proteção das florestas. **Novos cadernos NAEA**, João Pessoa, v. 18, n. 2, p. 51-68, jun.-set. 2015.

SOUSA, Glécia Maria de Carvalho. **Conflitos de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) do rio Riachão, em Santo Antônio de Lisboa -PI**. 2021. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2021

SILVA JÚNIOR, Juraci Pereira da et al. Histórico e conceitos do Código Florestal de 1965. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 22, n. 5103, 21 jun. 2017.

TERESINA. Parques Ambientais - 2015. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. Teresina, 2018. Disponível em: <[Layout1 \(teresina.pi.gov.br\)](http://Layout1(teresina.pi.gov.br))>. Acesso em: 10 dez. 2021.

_____. Divisão de bairros: 2013. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEMPLAN, 2018. Disponível em: <[Mapas de Teresina | SEMPLAN \(pmt.pi.gov.br\)](http://Mapas de Teresina | SEMPLAN (pmt.pi.gov.br))>. Acesso em: 10 dez. 2021.

VASCONCELOS, Marcela Vitória; MORAES, Maria Valdirene Araujo Rocha; LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. Floresta Fóssil do rio Poti em Teresina, Piauí: porque não preservar? **Equador (UFPI)**, Teresina, v. 5, n. 5, p. 239-259, 2016.

CARTOGRAFIA AMBIENTAL: SUBSÍDIO A ANÁLISE DE RISCO GEOMORFOLÓGICO NA BACIA DO RIO PARAUPEBAS (PA)

Franciney Carvalho da Ponte
Luziane Mesquita da Luz
Débora Cássia Souza dos Santos
Izabele Cristine Correa Pontes

INTRODUÇÃO

Ao estudar os fatores dos riscos geomorfológicos, pode-se compreender que as situações de riscos são originadas pela somatória de vários fatores, como as características geológicas, a densidade da cobertura vegetal, a forma desordenada da ocupação, dentre outros. Entretanto, a eficácia na compreensão desses fatores somente ocorrerá se as formas inerentes ao relevo forem relacionadas em termos de sistemas dinâmicos, facilitando assim o entendimento dos processos que formam a sua modelagem (GREGORY, 1992).

O termo risco geomorfológico pode ser definido como o perigo de ocorrência de processos de dinâmica superficial em áreas ocupadas, os quais modelam a paisagem e constituem elementos da geomorfologia (OLIVEIRA, 2004), equacionando a probabilidade de ocorrência, no espaço e no tempo, de situações de instabilidade topográfica e geomorfológica na superfície terrestre (CUNHA e RAMOS, 2013).

A área de estudo está localizada no âmbito da Região de Integração de Carajás (RIC), no estado do Pará, mais especificamente, a bacia hidrográfica do rio Parauapebas (BHP). A escolha desta bacia ocorre justamente por estar inserida na região de maior produção de minério de ferro do estado do Pará e, por conseguinte, apresentar possíveis riscos ambientais, tendo em vista, a presença de 21 barragens de mineração (ANM, 2021).

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de mapeamento de indicadores ambientais para subsidiar a análise de risco geomorfológico na bacia hidrográfica do rio Parauapebas, a partir de dados geomorfológicos, pedológicos, cobertura vegetal e uso da terra.

METODOLOGIA

A análise do risco geomorfológico fora baseada em preceitos da teoria da ecodinâmica (TRICART, 1977), a qual permite setorizar o terreno em meios estáveis, meios intergrades (intermediários) e meios instáveis, bem como, considerou variáveis e critérios adotados por Ross (1994) na estimativa da fragilidade do meio natural.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Primeiramente, foram utilizados os dados temáticos do Banco de Informações Ambientais (IBGE, 2022), os quais permitiram a confecção dos mapas preliminares de Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso do Solo.

Posteriormente, com intuito de refinar o tema de Geomorfologia, fora adotado o modelo digital de elevação - SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), adquirido junto ao Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA-INPE), com resolução espacial de 30

m (1 Arc Second). Nesta etapa, realizou-se a extração de curvas de nível para a geração de grade triangular (TIN), a delimitação da bacia de estudo, a produção de dados morfométricos do terreno (amplitude de elevação e declividade), permitindo os ajustes das classes morfoesculturais e a definição das unidades morfológicas do relevo, equivalente ao 3º táxon da classificação de Ross (1992).

O mapa de cobertura vegetal não fora ajustado, por considerar seu nível de detalhe e informação compatível com a proposta desta pesquisa. No entanto, os dados de uso da terra foram refinados a partir de informações adquiridas junto ao IBGE (2015) e ao Mapbiomas, no que se refere às áreas urbanizadas e às de mineração, respectivamente.

Após a elaboração dos mapas temáticos, realizou-se o cruzamento entre os mesmos, através do processo de álgebra de mapas, o qual permitiu a atribuição de pesos a setores/classes de cada tema, bem como, a definição de valores associados à importância de cada mapa temático, obtendo-se assim uma média ponderada na análise do risco.

A escolha dos pesos está relacionada com a fragilidade/susceptibilidade de cada classe frente ao potencial de risco geomorfológico, onde valores próximos de 1,0 dizem respeito à baixa fragilidade potencial, entorno de 2,0 fragilidade moderada e 3,0 alta fragilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

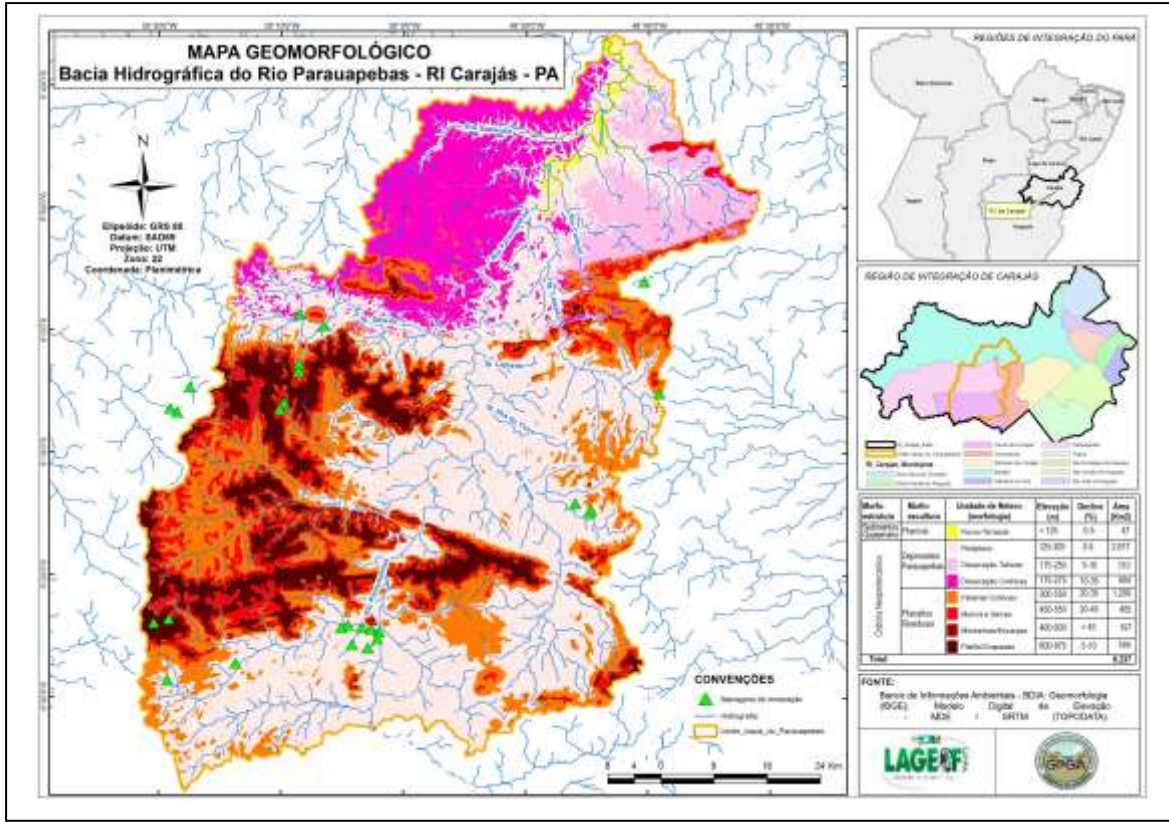
A análise do mapa geomorfológico (IBGE, 2022) e dos aspectos morfométricos (TOPODATA/INPE), permitiu identificar uma classe morfoestrutural (Crátons Neoproterozóicos), três classes morfoesculturais (Planaltos Residuais, Depressões Marginais/Parauapebas, Planície) e oito modelados/unidades morfológicas (Planície Fluvio-Terracial, Pediplano, Dissecção Tabular, Dissecção Colinosa, Patamar Colinoso, Morros e Serras, Escarpas e Platôs/Chapadas), ambas associadas aos três primeiros níveis taxonômicos de Ross (1992), respectivamente (Figura 01).

A classe morfoestrutural, representada pelos Crátons Neoproterozóicos, associada ao 1º nível taxonômico, funciona como substrato e/ou escudos estruturais sobre os quais estão assente as Depressões e Planaltos Residuais. Tais estruturas constituem formações antigas e estáveis, datadas do Pré-Cambriano, sendo profundamente metamorfizadas e constituídas, essencialmente, de rochas cristalinas, de formação ígnea e de consolidação intrusiva, ou de material sedimentar dobrado, arrasado e metamorfozido (PENTEADO, 1983), sendo predominantemente marcados por rupturas topográficas, em relação às formações sedimentares.

Com relação à morfoescultura, a BHP apresenta três unidades de mapeamento, associadas ao 2º nível taxonômico, que são: Planaltos Residuais, Depressões Marginais/Parauapebas e Planície. Os Planaltos Residuais se inserem e são representados por uma compartimentação topográfica, caracterizada pela prevalência de processos erosivos e pela esculturização do relevo, mediante o controle estrutural (IBGE, 2009), alcançam altitudes que oscilam entre 400 e 900 metros, em geral, constituídos por rochas cristalinas, apresentando cristas, vertentes ravinadas e escarpas (FURTADO e PONTE, 2013). As Depressões Marginais caracterizam-se por seu embasamento cristalino, associado tanto aos Crátons Neoproterozóicos como aos Cinturões Móveis. Constituem superfícies aplanadas por ciclos erosivos muito antigos, sepultadas pelos depósitos paleomesozoicos das grandes bacias sedimentares, ao longo do Terciário e do Quaternário (ROSS, 2013). As Planícies estão assente sobre depósitos sedimentares, remontando a formações do Cenozoico, principalmente, do período do Quaternário,

sendo representado pelos depósitos estratigráficos mais recentes e inconsolidados, com elevações oscilando entre 100 a 200 metros.

Figura 01 – Geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, RI Carajás



Fonte: Banco de Informações Ambientais - BDIA: Geomorfologia (IBGE, 2022); MDE / SRTM (TOPODATA/INPE)

No contexto das classes morfoesculturais, foi possível identificar oito unidades morfológicas do relevo, que são: Planície Flúvio – Terracial (1%); Pediplano (46%); Dissecação Tabular (5%); Dissecação Colínosa (11%); Patamar Colínoso/escalonado (19%); Morros e Serras (7%); Escarpas (3%); e, Platôs/Chapadas (8%).

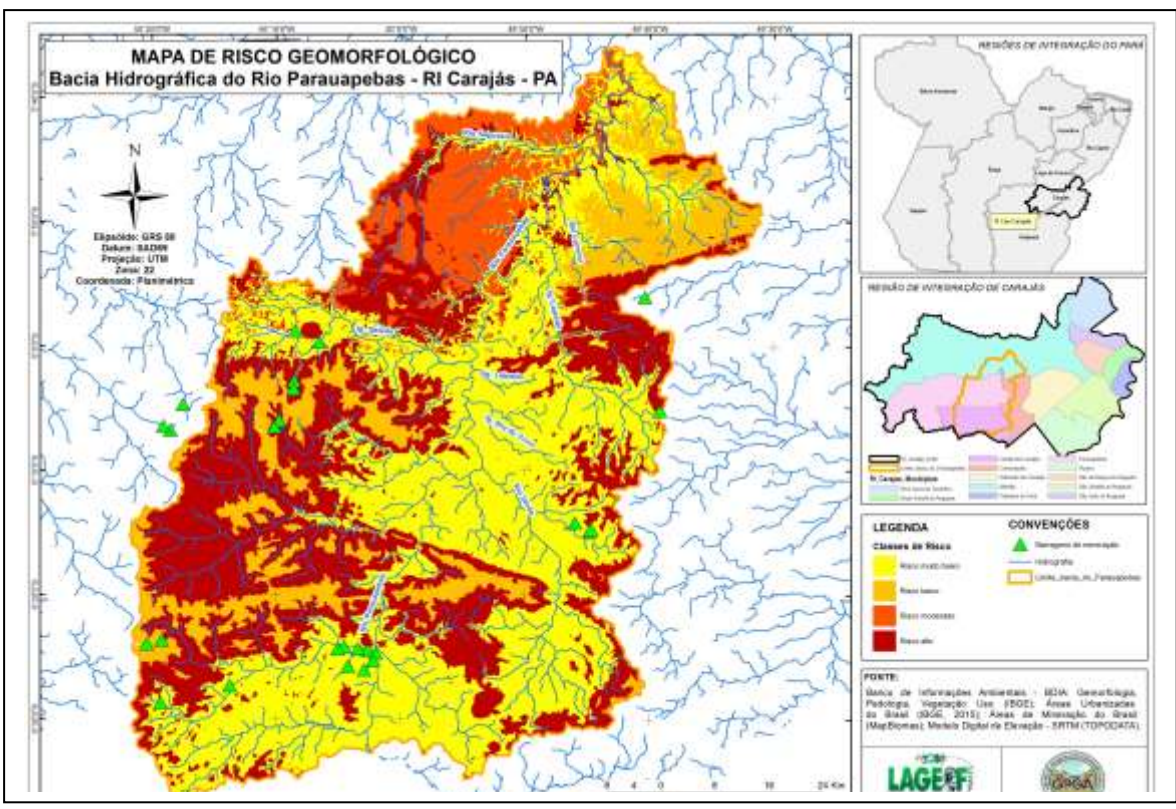
A partir da análise individual de parâmetros temáticos frente à fragilidade do meio ambiente, foi possível elaborar o mapa de risco geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, no contexto da região de integração de Carajás (Figura 02). Através do mapa de risco geomorfológico foram identificados quatro classes de risco, que são: risco muito baixo (45%); risco baixo (14%); risco moderado (8%); e, risco alto (33%).

A unidade classificada como risco muito baixo ocupa aproximadamente a metade da área de estudo, em razão, principalmente, das depressões pediplanadas, por representarem relevos predominantemente planos a suave ondulado, associados à baixa declividade e aspectos pedogenéticos relativamente bem desenvolvidos e estáveis. Apesar de esta classe está sob uso predominante de pastagens e, esta, constituir uma estrutura tecnológica de baixa ameaça transformadora frente os aspectos geomorfológicos, o relevo se destaca quanto a importância diante do potencial de risco, fato este que culminou da definição da referida unidade.

A classe considerada como risco baixo corresponde às áreas assentadas sobre os relevos de dissecação tabular (porção nordeste) e sobre os relevos em forma de platôs/chapadas (porção centro-oeste). Apesar da discrepância de elevação, essas áreas apresentam semelhanças quanto ao topo relativamente suave ondulado e a cobertura vegetal representada por florestas densas, excetuando-se aquelas áreas sob a tipologia antrópica de pastagens (porção nordeste), culminando em meios de baixa instabilidade pedomorfológica, em decorrência da baixa a moderada declividade e, conseqüentemente, na presença de processos erosivos pouco acentuados.

O risco moderado fora assim classificado em razão da ocorrência de relevos com dissecação colinosa, localizados na porção noroeste, representando as áreas de menor ocorrência da BHP. São zonas que apresentam declividades que variam de 10 a 30%, condicionando a ocorrência significativa de processos erosivos, principalmente, nas vertentes mais íngremes, próximas aos patamares escalonados (morros e serras). Os fatores fitopedológicos contribuíram decisivamente na definição desta classe, através da presença da Floresta Densa e do Argissolo Vermelho-Amarelo, uma vez que funcionaram como fatores atenuantes frente a instabilidade morfogenética do terreno.

Figura 02 – Risco Geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, RI Carajás



Fonte: Banco de Informações Ambientais - BDIA: Gemorfologia, Pedologia, Vegetação Uso (IBGE, 2022); Áreas Urbanizadas do Brasil (IBGE, 2015); Áreas de Mineração do Brasil (MapBiomass)

A classe considerada como risco alto constitui a segunda maior ocorrência na área de estudo, distribuída por toda a BHP, principalmente, nas zonas periféricas da mesma, com destaque para a porção oeste. Essa classe conjuga os aspectos de maior potencial a instabilidade do meio, como os planaltos residuais fortemente dissecados, com declividades variando de 30 a 45% (morros e serras) e, em alguns casos, acima de 45% (escarpas), solos pouco desenvolvidos com ocorrência de afloramentos rochosos, florestas ombrófilas abertas, refúgio vegetal (savana) e, tipologias de uso com alta ameaça potencial de transformação estratigráfica (mineração).

CONCLUSÕES

A análise do risco geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, no contexto da região de integração de Carajás (PA), permitiu tecer algumas conclusões, descritas a seguir:

1. A cartografia ambiental tem mostrado sua eficácia diante de uma maior compreensão dos fatores físico-naturais, partindo da premissa de uma abordagem sistêmica e holística.
2. O mapa de risco geomorfológico constitui a síntese de uma abordagem contraditória, pois leva em consideração fatores favorável e não favorável acerca do potencial de ocorrência de determinados eventos, bem como, possibilita a geração de indicadores de instabilidade e/ou estabilidade do terreno, com sugestões quanto a fragilidade frente a ocupação destes espaços.
3. A Bacia Hidrográfica do rio Parauapebas demonstra um panorama preocupante diante do risco geomorfológico, considerando o fato que a mesma apresenta um elevado potencial a ocorrência de desastres, sejam eles naturais e/ou sociais. Esta afirmativa decorre da presença de fatores favoráveis à eclosão desses eventos, pois quase a metade da bacia é constituída por moderado a alto risco geomorfológico.
4. O risco geomorfológico de ocorrência de desastres naturais, como por exemplo, movimento de massa, restringe-se às áreas assentadas sobre os relevos de maiores declives, como as encostas de morros, serras e escarpas, situadas, predominantemente, na porção centro-oeste da bacia.

REFERÊNCIA

Agência Nacional de Mineração. *Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração*, 2021.

CUNHA, L., RAMOS, A. Riscos Naturais em Portugal: alguns problemas e perspectivas e tendências no estudo dos riscos geomorfológicos, in: *LOMBARDO, M., FREITAS, M. (Orgs.). Riscos e Vulnerabilidade: teoria e prática no contexto luso-brasileiro*. Cultura acadêmica, São Paulo, pp. 19-43. 2013.

FURTADO, A.; PONTE, F. MAPEAMENTO DE UNIDADES DE RELEVO DO ESTADO DO PARÁ. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 02, n. 2, p. 56 - 67, jul./dez. 2013.

GREGORY, K. J. *A Natureza da Geografia Física*. (Tradução de Eduardo Almeida Navarro). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico de geomorfologia*. / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2009. 182 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Áreas urbanizadas do Brasil*. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA: geomorfologia, pedologia, vegetação e uso*. Acesso em: 15 de maio de 2022.

OLIVEIRA, E. L. de A. *Áreas de Risco Geomorfológico na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria/RS: Zoneamento e Hierarquização*. 2004. 141f. *Dissertação* (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

PENTEADO, M. *Fundamentos de Geomorfologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, 6, 17-29, 1992.

ROSS, J. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia FFLCH – USP*, São Paulo, n. 8, 1994

ROSS, J. O Relevo Brasileiro nas Macroestruturas Antigas. *Continentes*, ano 2, n. 2, p. 8-27, 2013.

TRICART, J. 1977. *Ecodinâmica*. IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, Rio de Janeiro

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO PARA AS ENCOSTAS URBANAS E MOVIMENTOS DE MASSAS NA CIDADE DE BRANQUINHA, ALAGOAS

José Lidemberg de Sousa Lopes
Maria Ranielle da Rocha Silva
Marizete Gomes Lima

INTRODUÇÃO

Os escorregamentos de massa estão frequentemente na mídia em notícias envolvendo interdição de estradas, perdas de materiais e até vida humana. Podemos citar como exemplo o que ocorreu em 15 de fevereiro de 2022 na região serrana do Rio de Janeiro, a cidade de Petrópolis em um único dia choveu cerca de 250 mm, deixando centenas de pessoas desabrigadas, desalojadas e 233 em óbitos. Essas fortes chuvas foram a variável principal para ocorrências de deslizamento de terras por toda a região de Petrópolis.

Nesse sentido, para analisarmos processos erosivos precisamos conhecer as características físico-naturais da área, as variáveis geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e climáticas são necessárias para apontarmos em que locais podem vir a ocorrer um desastre natural, seja enchente, inundação, alagamento, seca, estiagem, escorregamento de massa etc.

Com isso, a pesquisa visa analisar duas áreas a rua Prado Omena e o Bairro Alto São Simeão da cidade Branquinha, localizada na zona da mata de Alagoas. A escolha foi feita devido as áreas sofrerem constatemente com processos erosivos, no caso, escorregamento de massa. Além de conhecer os componentes do meio físico, a urbanização também precisa ser levada em consideração, a ocupação irregular em áreas vulneráveis seja nas margens de lâminas d'águas ou encostas, também acelera esse processo erosivo. Na região da zona da mata, muitas moradias são construídas nesses ambientes frágeis e sem qualquer infraestrutura.

Um dos componentes físicos que acarretam a mudança das formas de relevo e conseqüentemente desastres de escorregamento de massa é a precipitação. Em Branquinha, as chuvas são concentradas de maio a agosto, e os próprios moradores relatam que é o período que se manifestam os deslizamentos de massa, principalmente na rua Prado Omena e no bairro Alto São Simeão.

Portanto, as precipitações, ao interagir com os demais elementos da paisagem (geologia, geomorfologia, recursos hídricos), e pelo uso e ocupação do solo urbano, contribuem para agravar ou não a ocorrência dos escorregamentos. De acordo com Monteiro (1976, p. 46) que salienta que o comportamento atmosférico, integrado às demais esferas regionais e processos naturais, organiza espaços climáticos a partir das escalas superiores em direção às inferiores.

O início do período da quadra chuvosa aumenta os riscos de enchente, inundação e deslizamento de terra. Existem sinais claros para identificar quando está ocorrendo um

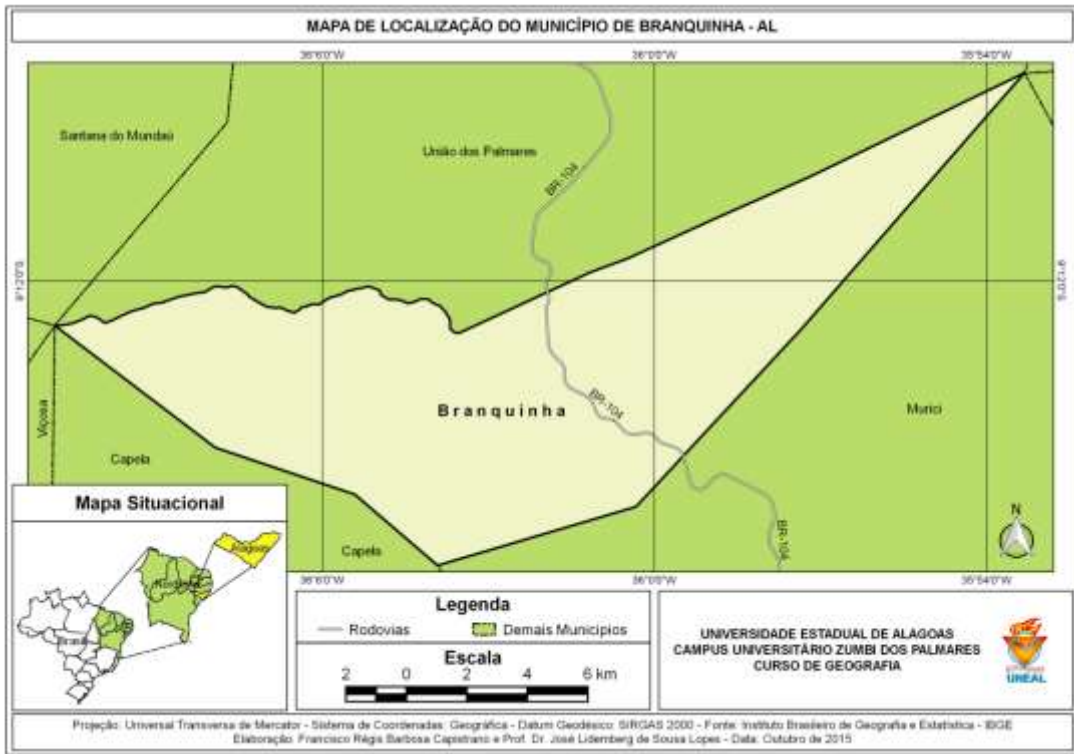
deslizamento de terra. Os moradores com senso comum relatam que postes de energia elétrica, cercas e árvores que estão nas encostas começam a inclinar-se, indicando que o terreno está se movimentando. Outro sinal é em parede, chão e degraus das escadas das residências aparecerem constantes rachaduras.

De acordo com a prefeitura, pouco se tem e sabe sobre a história do município de Branquinha. Por conta da última enchente no ocorrida em 2010 no rio Mundaú que atingiu grande proporção da cidade. Inclusive a prefeitura onde estavam esses documentos, houve a perda de muitos documentos e registros, o que facilitaria a elaboração da pesquisa.

Conforme a Enciclopédia dos Municípios Alagoanos (ALAGOAS, 2012). Branquinha fica aproximadamente a 70 km da capital alagoana. O município de Branquinha, começou sua colonização por volta de 1870. Moradores recém-chegados de outras regiões foram instalando pequenos sítios. O crescimento de Branquinha se deu por volta de 1955, quando as lideranças locais lutaram pela sua emancipação. Sua emancipação política ocorreu por força da Lei nº 2.446, de 18 de maio de 1962, sendo inserido oficialmente como município a 3 de agosto do mesmo ano, com território desmembrado de Murici.

Branquinha se localiza a norte com o município de União dos Palmares, a sul com Capela, a leste com Murici e a oeste com Capela, e possui 10. 583 habitantes segundo o último censo (Mapa 1).

Mapa 1 – Localização do município de Branquinha, Alagoas



Elaborado: Francisco Régis Barbosa Capistrano e José Lidemberg de Sousa Lopes, 2015.

A preocupação em mapear esse fenômeno (escorregamento de massa em área urbana), com ênfase para a cidade de Branquinha, partiu devido às andanças pela cidade quando percebeu-se que muitas famílias, sem opção na escolha do local de moradia, acabaram se fixando em áreas de risco e de ambientes fortemente susceptíveis, ficando vulneráveis aos deslizamentos de encostas.

METODOLOGIA

O trabalho se baseou em estudo exploratório, sendo que o método de análise é o da Teoria Geral do Sistema, no qual a base ficou a cargo da ecodinâmica do Jean Tricart, 1977 que subdivide as áreas vulneráveis em: ambientes estáveis, integrados e fortemente instáveis. Há ainda a análise da paisagem integrada como categoria geográfica.

A definição de áreas vulneráveis está muito relacionada com os ambientes frágeis, no qual Jean Tricart denominou de Ecodinâmica, isto é, uma abordagem integradora da sociedade com a natureza,

uma ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que tem repercussões mais ou menos imperativas sobre a biocenoses. Geralmente, a morfodinâmica é o elemento determinante [...]. [...] a morfodinâmica depende do clima, da topografia, do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros. O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos, de energia/matéria no meio ambiente (TRICART, 1977, p. 32).

Conceituar e definir as áreas vulneráveis em relação a sua fragilidade ambiental e usar essa abordagem de Tricart é de suma importância para entendermos como as áreas analisadas podem ser classificadas. Com isso, as áreas vulneráveis em zonas urbanas se localizam em regiões com fragilidades de ocorrência de eventos naturais – intensos ou não –, ocasionados, evidentemente, por chuvas intensas e ventos fortes (vendavais), como também por ações antrópicas em detrimento de habitações em áreas ambientais impróprias, como terrenos facilmente inundáveis, encostas íngremes e impermeabilização e uso inadequado dos solos urbanos, além dos processos de desmatamento, degradação e erosão dos solos por conta da urbanização e sistemas de drenagem urbana ineficientes.

Os procedimentos metodológicos para coleta de informações e dados para a pesquisa se iniciaram com a revisão bibliográfica, estudo de campo para aplicação de 20 questionário semiestruturado, e entrevista informal com as famílias das áreas que estão a sofrer com os escorregamentos de massa.

As questões indicadas no questionário foram relacionadas ao tempo que residiam na área pesquisada, grau de instrução, renda, se os entrevistados sabiam o que é escorregamento, massa e desastres naturais etc. Outra atividade metodológica foi o uso de *software* para a confecção de mapas. Em gabinete, a primeira atividade será o *Google*

Earth. Após essa análise e o recorte georreferenciado das áreas da pesquisa, a equipe irá em campo para perceber o que se verificou nas imagens de satélite e o real encontrado nos pontos analisados. Para a confecção dos mapas apresentados para a resposta final desse projeto usaremos a projeção plana Universal Transversa de Mercator, o sistema de coordenadas Geográficas (angulares) e o datum geodésico SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), datum adotado oficialmente no Brasil. No *software QGIS*.

Além dessas ferramentas metodológicas anteriores, foram realizados registros fotográficos para acompanhamento de deslizamentos em período de estiagem e de chuvas para a pesquisa.

TESSITURA CONCEITUAL

A vulnerabilidade das áreas seja ela social ou ambiental pode afetar mais ou menos fortemente o funcionamento das sociedades humanas e dos ecossistemas. As sociedades modernas parecem finalmente entender que os riscos socioambientais são inicialmente individuais; a cada instante da vida podem sobreviver a ameaças ou perigos; eles estão associados às diversas atividades antrópicas (construção de cidades sem planejamento, pavimentação de ruas e avenidas, agricultura sem técnicas adequadas dentre outras).

Goudie (1994), salienta que as encostas ocupam grande parte das paisagens e, no âmbito das bacias hidrográficas, elas fornecem água e sedimentos para os canais fluviais. Com isso, conhecer as encostas no que concerne sua dinâmica, processos erosivos e seus fatores condicionantes serão imprescindíveis para entendermos os escorregamentos que ocorrem na área urbana da cidade de Branquinha em Alagoas. Essa pesquisa possui cunho importancional imprescindível para o planejamento e gestão ambiental para os órgãos gestores, das mais diversas esferas (Municipal, Estadual e da União).

Com isso, por escorregamento de massa entende-se os fenômenos comuns na realidade brasileira que podem ocasionar danos irreversíveis. Esses fenômenos se constituem como um dos principais agentes de modificação da paisagem, estando relacionados a processos de desgaste da superfície do terreno com a remoção e transporte de grãos minerais, e são responsáveis, com outros processos naturais, pela contínua modelagem das formas de relevo (SOUZA *et al.* 2011).

Segundo Guerra e Marçal (2012, p. 93), a preocupação com a questão ambiental e social pode ser traduzida pela busca do equilíbrio no relacionamento entre os vários componentes que o meio natural estabelece entre si e sua capacidade de responder aos diferentes distúrbios que lhe são impostos pelas formas de atividade da sociedade sobre a natureza.

Já Sunkel e Leal (1985, p. 6-7) ressaltam que a problemática ambiental nos defronta com os desafios relativos aos estoques de recursos materiais e energéticos e à questão fundamental da sua utilização ao longo prazo, o que impõe uma revalorização da dimensão territorial, regional e espacial. Não nos havíamos precavido quanto à dimensão

física da problemática econômica, ou seja, que na realidade os fluxos monetários usados pelos economistas eram, em última instância, a consequência de mudança no meio ambiente natural tal como no ambiente construído. [...] Desta forma, a perspectiva ambiental constitui para nós uma das bases fundamentais desta nova crítica da teoria econômica.

Dentre os processos naturais mais comuns no Brasil estão os movimento de massas, as enchentes, as estiagens e as secas, e os processos erosivos de escorregamento são aqueles que mais preocupam pelo número de vítimas fatais que gerou nas últimas décadas. Não há, porém, nenhuma perspectiva de que essa situação se modifique, a curto prazo, uma vez que devido à crescente desigualdade socioeconômica associada à vulnerabilidade social, a ocupação de encostas sem os cuidados necessários tende a aumentar, levando a um consequente aumento do número de acidentes dessa natureza.

No contexto do trabalho, a vulnerabilidade social segundo Confalonieri (2003, p. 200) diz que o conceito tem sido utilizado para a caracterização de grupos sociais que são mais afetados por estresse de natureza ambiental, inclusive ligados ao clima. Entretanto, Mendonça (2004, p. 141) relata que as condições de vida da população passaram a desempenhar importante papel na constituição e compreensão dos problemas ambientais urbanos e revelou, ao mesmo tempo, diferenciações claras entre a cidade formal e a cidade informal.

Dauphiné (2001) deixa bem claro que a vulnerabilidade revela a fragilidade de um sistema em seu conjunto e sua capacidade de superar a crise provocada por uma álea. A capacidade de um sistema complexo (uma cidade, por exemplo) para se restabelecer e melhorar sua reativação após catástrofes é hoje levada em conta na determinação da vulnerabilidade; é o que se denomina resiliência, em referência à ecologia, que com esse vocábulo define a capacidade de um sistema para se adaptar às mudanças resultantes de uma crise e melhorar sua capacidade de resposta tendo em vista catástrofes futuras (VEYRET, 2007, p. 42).

De acordo com o que observaram Marandola Jr. e Hogan (2005), as características socioeconômicas das populações nas áreas de risco consistem em um componente fundamental quando estamos discutindo sobre vulnerabilidade social. Eles afirmam ainda, que “[...] fatores como distribuição de renda, escolaridade, raça, tipo de ocupação, entre outros [...] devem receber atenção juntamente com as variáveis demográficas clássicas” (MARANDOLA JR. E HOGAN, 2005, p. 41).

Com base nesta realidade, é necessária uma atuação preventiva de iniciativa pública ou privada, propiciando às famílias que moram em áreas de risco, condições de "conviver com os riscos, em segurança".

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2013), deixando explícito aqui na pesquisa que os dados obtidos foram entre os anos de 1991 e 2012. Até o momento não atualizado, mostrando a falta de interesse por esse assunto por parte dos órgãos governamentais, Alagoas contabilizou em relação aos desastres naturais estiagens

e secas, inundações graduais e bruscas, erosões marinha, fluvial e linear são os eventos adversos, alguns recorrentes que provocaram desastres no Estado de Alagoas no período de 22 anos (1991-2012). Esses eventos adversos somam 799 registros oficiais relativos a desastres naturais em Alagoas, no período analisado, tendo Branquinha registrado 2 eventos relacionados a estiagem e a seca e 3 enxurradas, totalizando 5 eventos de desastres naturais. Entretanto, o sítio <https://s2id.mi.gov.br/> (BRASIL, 2020) possui históricos mais detalhados dos estados brasileiros, e dos municípios, sendo que Branquinha entre os anos de 2003 a 2016 foram registrados 2 eventos, divididos em 1 evento no ano de 2008 relacionado a Enxurrada e em 2013 relacionado a estiagem.

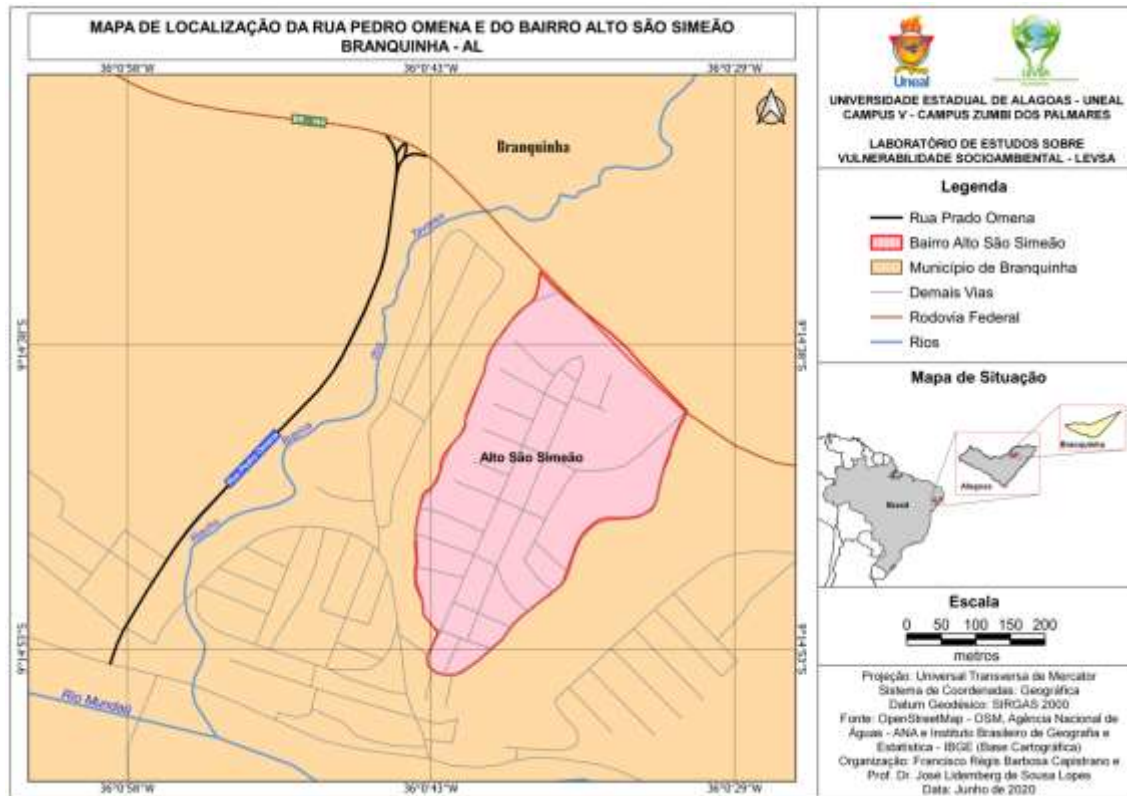
Com isso, todas as referências citadas nesse projeto está se relacionando a esse fenômeno (escorregamento de massa em área urbana), de áreas de risco e de ambientes fortemente frágeis, ficando vulneráveis aos deslizamentos de encostas na cidade de Branquinha, Alagoas.

CHUVA E SOLO: UMA MISTURA ESCORREGADIA

Os impactos ambientais urbanos é uma complexidade de desafios para os/as geógrafos/as, onde nunca se falou e pesquisou tanto sobre a relação sociedade e natureza nos dias atuais. Para a pesquisa em questão, foram analisadas duas áreas que estão em eminente processo erosivo, isto é, escorregamento de encostas. Pois processos erosivos, estão associados a causas múltiplas, temporal e espacial ainda que interligadas, Daí a preocupação de analisar essas áreas do mancha urbana de Branquinha. Estudar o urbano e seus impactos é um desafio, mas que não podemos deixar de enfrentar. A seguir o Mapa 2 mostra as áreas-piloto do trabalho.

Os estudos urbanos de impacto ambiental relacionam-se a um conhecimento insuficiente dos processos ambientais, pautado numa noção defasada de equilíbrio e na ausência de uma teoria dos processos ambientais integradora das dimensões físicas, política-social, socioculturais e espaciais. Por outro lado, sendo a urbanização uma transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto e processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais (COELHO, 2001, p. 21).

Mapa 2 - Localização das áreas-piloto da pesquisa – Rua Prado Omena e Bairro São Simeão em Branquinha, Alagoas



Elaborado: Francisco Régis Barbosa Capistrano e José Lidemberg de Sousa Lopes, 2020.

Rua Prado Omena

Localizada na parte Oeste da cidade, a rua Prado Omena, está situada na planície e próxima ao Rio Branca dos Tavares que é um afluente do rio Mundaú e é afetada na medida da intensidade das precipitações. Desta forma, além do risco de transbordamento do rio, há também a possibilidade de deslizamento do talude defronte as residências.

O clima é um dos fatores de determinação do tipo de solo, a microrregião de Branquinha se apresenta com um clima tropical. E quando há incidência de uma boa drenagem e uma boa infiltração favorecem o intemperismo químico, principalmente no que diz respeito ao grau de oxidação e promove cores avermelhadas aos solos, resultando, assim, em um solo argiloso, o qual predomina em uma das ruas principais, localizada no início da cidade: Prado Omena.

A ocorrência dos deslizamentos, mesmo que em pequenas proporções, coincide como período de precipitações intensas e prolongadas, visto que, a água escoada e infiltrada vai desestabilizar as encostas. O solo, portanto, absorve uma parcela da água, outra parte que é infiltrada no solo se confronta com algumas rochas impermeáveis, o que

ocasiona o solo saturado de umidade que não suporta e se rompe, desencadeando o deslizamento de terras nas encostas.

Entretanto, segundo o secretário do meio ambiente, a área não tem resíduos suficiente para atingir as casas próximas à encosta, por conta da presença da rocha na base do morro, o que contradiz coma versão dos moradores, pois, esses relataram que já atingiu à localidade, apesar de que foi em menores proporções.

No momento em que se prevalece a infiltração, só não ocorre com maior intensidade de deslizamento/escorregamento de massa, devido em algumas áreas terem parcelas de cobertura vegetal.

Devido a presença de declividade na área, eventos de deslizamento são favorecidos pelas características topográficas da região. Desse modo, enaltece um grande risco à população que vive e transita na região.

As residências além de estarem susceptíveis às enchentes, pois o afluente do rio Mundaú está fixado por trás das moradias no lado esquerdo da rua, há também o morro sofrendo o processo de erosão e o desgaste pela intervenção humana, no lado direito da rua. Comércio foram estabelecidos no lado direito da rua estando totalmente sujeitos a desmoronamento.

Os escorregamentos são fenômenos naturais: podem ocorrer mesmo que a área esteja com sua vegetação intacta. No entanto, a vegetação em si, costuma amenizar o impacto da chuva pelas folhagens, e suas raízes ajudam a estabilizar o solo. Segundo Gonçalves e Guerra (2001, p. 193) a cobertura vegetal é um fator que oferece um grau de segurança nas encostas. Muitas vezes processos erosivos podem ser contidos ou amenizados se a cobertura vegetal for suficientemente densa para tal.

Ainda Brady (1983) salienta que a vegetação diminui o impacto direto causado pela gota de chuva no solo, diminuindo o grau de saturação do mesmo e, em muitas situações, diminui o nível de água do terreno, diminuindo, também, a poro pressão no mesmo, que é um processo causador de deslizamentos.

Em maio de 2020, a cidade se encontrava em um período chuvoso, ocasionalmente a precipitação com o acúmulo de umidade foi um dos fatores que provocou um deslizamento de terra no local. Segundo moradores residentes próximo à área, afirmaram que as árvores situadas nas vertentes sofreram o impacto da chuva, na qual, promoveu o “efeito avalanche”, quando o vento chacoalha as árvores e piora ainda mais a situação, pois algumas caíram sobre as casas (Figura 1).

Figura 1 – Escorregamento de terra na rua Prado Omena causando derrubadas de árvores sobre as residências no dia 26 de maio de 2020



Fonte: arquivo dos autores, 2020.

Em contrapartida, a ação do homem favorece grandemente para a aparição do problema. E como as encostas se localizam na zona urbana da cidade, é nessa rua que se concentram os principais serviços da cidade, a delegacia, escola, farmácias e lojas comerciais de Branquinha, esses atrelados às residências.

Entretanto, não só a encosta é o perigo eminente dos moradores que residem nessa rua. No fundo das residências encontra-se o rio Branca dos Tavares, um subfluente do rio Mundaú (Figura 2). E que em período de chuvas excepcionais, ocasionam enchentes causando transtorno para a população local.

Figura 2 – Rio Branca contornando por trás das residências da rua Prado Omena



Fonte: arquivo dos autores, 2020.

Com isso, é necessário que os órgãos municipais, principalmente a secretaria de Meio Ambiente, de Infraestrutura e Defesa Civil sempre estejam em alerta e programem visitas e articulem projetos para minimizar danos que venham a ocorrer, seja por escorregamento ou por enchente nessa região da zona urbana de Branquinha.

Bairro Alto São Simeão

O bairro Alto São Simeão está localizado em uma encosta na parte leste da cidade. As casas que estão situadas nas áreas de riscos, e de forma irregular são as que se localizam nas vertentes do morro. O histórico acerca do surgimento da localidade, gera controvérsias. Segundo relatos de moradores que residem no lugar há bastante tempo, a área foi destinada às pessoas que não possuíam casas próprias e devido à instabilidade financeira, também não podiam pagar aluguel. Com isso, os residentes do bairro foram requisitar terras ao gestor do município, este concedeu o pedido.

Contudo, o prefeito da época ressaltou que não iria se responsabilizar por qualquer dano que viesse ocorrer com a população que ali estava, já que estariam em uma área de risco. Pois a área é morfologicamente constituída por uma vertente que processos erosivos são verificados constantemente, não somente em quadra chuvosa, mas no verão também.

Uma segunda versão contada por um outro residente, sobre o surgimento do bairro, segundo ele, o dono da Usina São Simeão Açúcar e Álcool cedeu parte do terreno para os indivíduos desprovidos economicamente se estabelecerem no local.

No entanto, de acordo com a BBC Brasil, a cidade de Branquinha foi atingida por várias enchentes que resultaram à criação de diversos conjuntos, dentre eles o Alto São Simeão. Apesar das distintas informações voltadas ao seu surgimento, é visto com concretude que a realidade vivida pela sociedade é resultado de descaso político, visto que a moradia segura é um dos fundamentos básicos perante a Constituição do Brasil.

Diante desse cenário, são perceptíveis as consequências da ação antrópica nessas áreas irregulares. Durante a entrevista feita com alguns moradores do bairro Alto São Simeão, de acordo com um questionamento elaborado acerca se eles sabiam informar para onde se destinava os efluentes que eram produzidos em suas residências. Um deles foi bastante incisivo em dizer que “os da pia e do ralo do banheiro eram despejados pelos canos que saem das casas e ressurgem nas encostas ou na rua mesmo, a céu aberto” (Figura 3).

Em relação aos dejetos dos vasos sanitários, são despejados em forças sépticas que são construídas nos quintais das residências e que devido aos escorregamentos de massa, alguns banheiros e as fossas já estão comprometidos.

Figura 3 – Vista de uma das ruas do bairro Alto São Simeão



Fonte: arquivo dos autores, 2020.

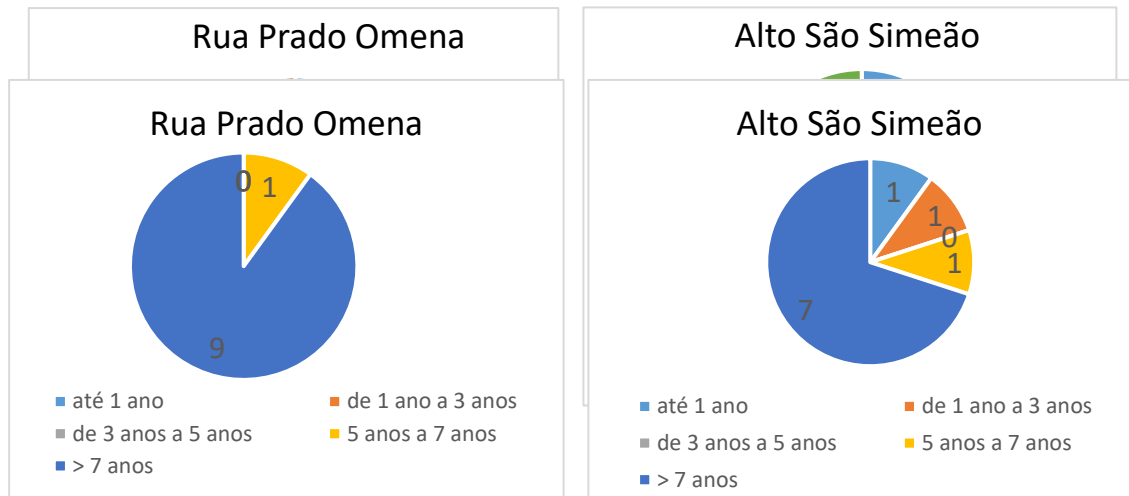
Ao tratar da ação humana, essas irão ocorrer de forma rápida, em consonância com as outras características naturais como o clima, relevo e tempo. A interação humana na natureza pode provocar desagregação do ciclo natural, mas quando há vegetação o processo de erosão é quase nulo, já que:

Em superfícies com gramíneas ou matas, a erosão ocorre de forma lenta e parece estar balanceada com a formação de solo. A erosão acelerada ocorre onde os humanos interferem nesse equilíbrio, iniciando pela remoção da cobertura vegetal e continuando pelo uso e manejo inadequados das atividades agrícolas, urbanização, mineração e outras atividades econômicas (GOUDIE e VILES, 1997 apud CUNHA e GUERRA, 2005, p. 200).

Assim, quando o homem modifica a natureza principalmente para o uso e ocupação do solo irregular de ambientes fortemente instáveis, com a retirada de vegetação, aterros e assoreamentos dos mananciais, impermeabilidade do solo causando um desequilíbrio na quantidade e velocidade do escoamento superficial, esses exemplos são contribuidores para os processos erosivos verificados no bairro Alto São Simeão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

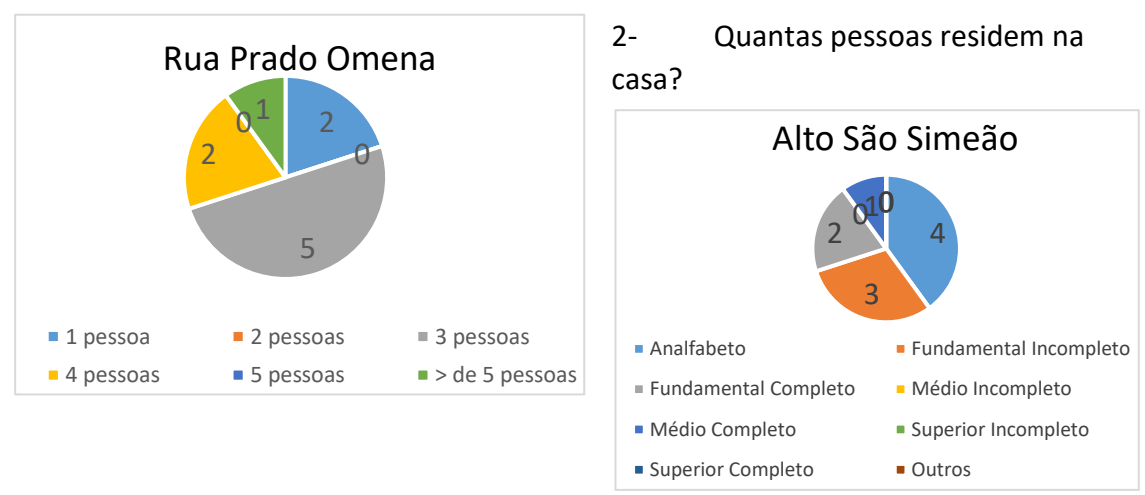
Como resultado da pesquisa, durante a atividade de campo foi realizada aplicação de 20 questionários amostrais, com 6 perguntas fechadas e diretas. Em cada área-piloto foram aplicados 10 questionários. Os questionários foram aplicados somente nas residências que estão nas áreas de encostas. A seguir, seguem as respostas dos moradores de cada área respectivamente, rua Prado Omena e o bairro Alto São Simeão.



1- Quanto tempo reside na Rua Prado Omena ou no Alto São Simeão?

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Pela análise das respostas da primeira questão, se observa que a maioria da população que reside nas áreas da pesquisa, reside há mais de sete anos. Demonstrando que já conhecem as questões sociais e ambientais.



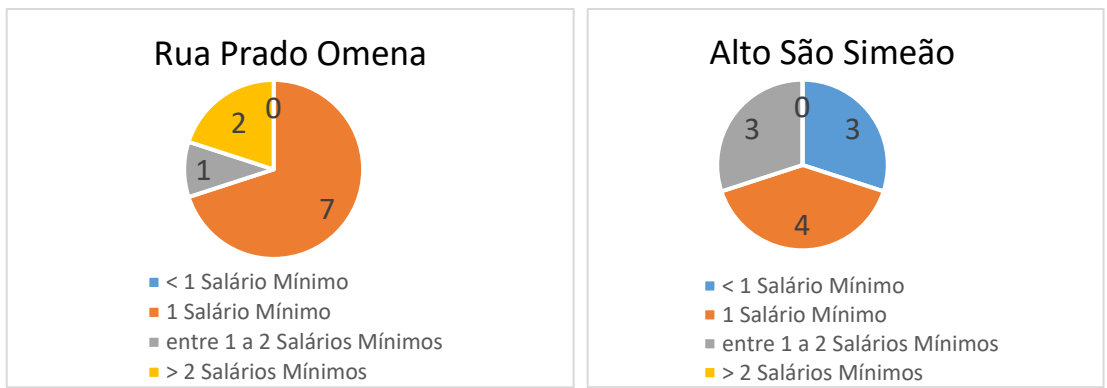
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

No quesito sobre a quantidade de moradores que residem nas habitações, foram verificadas que variou bastante, sendo que nenhum entrevistado residia sozinho, sempre as respostas variaram de 2 ou mais pessoas nas casas.



3- Qual o seu grau de escolaridade?

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.



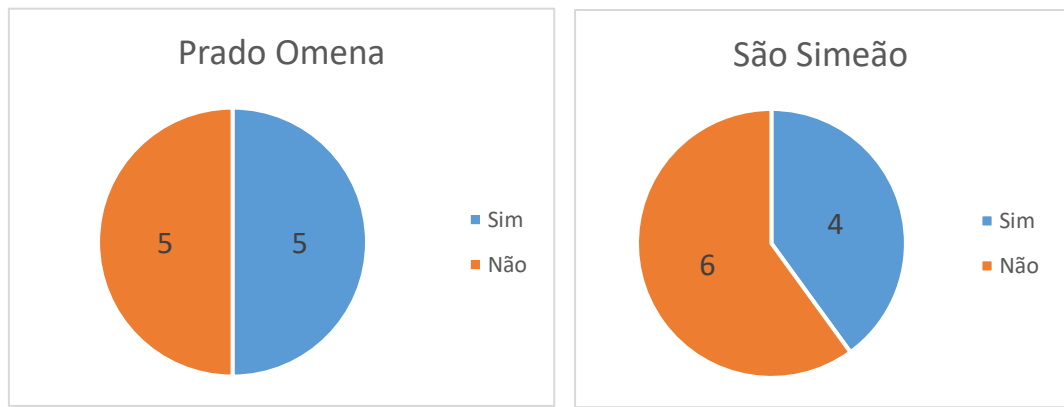
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Em relação à escolaridade dos entrevistados, ficou claro que a educação é um dos elementos sociais mais problemáticos dessas pessoas. Se verificar nos gráficos acima, das 20 pessoas entrevistadas, isto é, 10 na rua Prado Omena e 10 no bairro Alto São Simeão, 5 são analfabetos, 9 moradores só possuem o fundamental incompleto e somente um com superior completo.

4- Qual a renda familiar?

Em relação a renda familiar, dos 20 entrevistados, 11 responderam que recebem 1 salário mínimo, que provém de aposentadoria e/ou para completar a renda de um salário mínimo complementam com benefícios sociais do governo federal. Somente na rua Prado Omena dois moradores responderam que a renda da família ultrapassa dois salários mínimos.

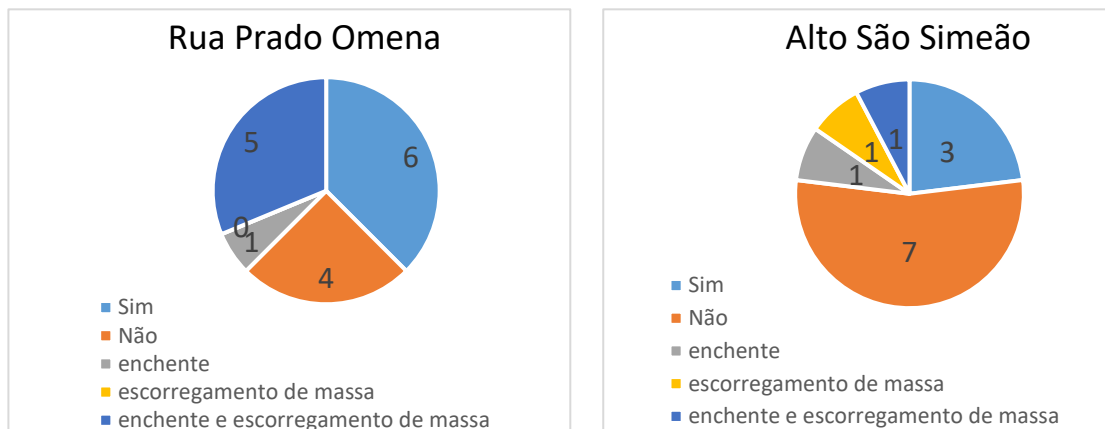
5- Sabe informar se o município possui Defesa Civil?



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Em relação se os moradores sabiam informar que existia o órgão da Defesa Civil no município, a amostra de resposta foi bastante preocupante, pois dos 20 entrevistados, 11 responderam que não sabiam informar, e somente 9 sabiam. Nesse sentido, um órgão de extrema importância para ocorrências para regiões que sofrem ou venham a sofrer efeitos extremos que acarretam prejuízos de toda magnitude seja material ou de óbitos deveria ser melhor divulgado para a população.

6- Já passou por algum desastre natural? E qual(is)? Abaixo seguem os gráficos com as respostas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Rua Prado Omena, das dez pessoas entrevistadas, seis afirmaram positivamente que já passaram por desastres, sendo que enchente e desmoronamento foram os desastres apontados. Já no bairro Alto São Simeão, dos dez entrevistados somente três relataram que já foram acometidos por desastres naturais e 7 que não passaram por esse problema.

E como a pesquisa é um mapeamento das áreas de movimentos de massa, no caso os escorregamentos em Branquinha, e que o modelo na pesquisa foi o da Ecodinâmica de Tricart (1977), foi realizado o Mapa 3 das áreas instáveis das áreas piloto da pesquisa.

Conforme o Mapa 3, as áreas que estão rachuradas com as letras A e C são as que estão entre a rua Prado Omena, nos levando a perceber que esse logradouro está em perigo eminente, seja por escorregamentos de terra ou por enchente. Já a letra B, é onde fica a encosta do bairro Alto São Simeão, e que a população também merece uma atenção dos órgãos públicos.

Esse ingrediente, encostas e rio, é um perigo para áreas que não possuem residências, imagine quando esses locais estão com ocupações? Foi nesse intuito que a pesquisa foi realizada, para alertar o poder público municipal e a comunidade em geral que o crescente aumento das pressões exercidas pela sociedade sobre o meio natural tem a necessidade cada vez mais de planejamento e gestão, cujo objetivo central é o ordenamento do território.

Mapa 3 –Uso do modelo da Ecodinâmica de Jean Tricat para a rua Prado Omena e São Simeão em relação ao processo erosivo de escorregamento de massa



Elaborado: Francisco Régis Barbosa Capistrano e José Lidemberg de Sousa Lopes, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a conclusão desta pesquisa, queremos mostrar que a abordagem da temática movimento de massa, no caso os escorregamentos, está nitidamente relacionado com aspectos da relação sociedade e natureza, na qual os problemas acarretados pelas intervenções promovidas pelo homem no meio natural são o fundamento de análise de intervenções para esses tipos de problemática. O quadro ambiental e territorial da zona urbana de Branquinha é preocupante quando falamos em escorregamento de massas ou enchente.

Nesse contexto, podemos perceber que a cidade mostra que a relação sociedade/natureza se dá de forma desarmoniosa, desencadeando inúmeros problemas seja de cunho ambiental e/ou social, e um deles é a segregação socioespacial, cuja consequência mais marcante é a ampliação das desigualdades sociais, que no trabalho em questão é a moradia.

Nas áreas da pesquisa essa desigualdade é facilmente verificada, pois a rua Prado Omena e o bairro Alto São Simeão não obedecem a ordenamentos formais, e sim informais. Nesse intuito, o poder público está pecando em relação a gestão territorial. A omissão dos órgãos de fiscalização é grande, englobando a exclusão histórica das camadas sociais menos favorecidas nos processos de planejamento e gestão do território.

Diante de tantas disparidades, é preciso que as políticas ambientais sejam postas concretamente na realidade local, tendo em vista que deve haver políticas regulatórias com o intuito de criar leis específicas para estabelecer ou regulamentar normas de uso e acesso ao meio ambiente e seus recursos e criação de aparatos institucionais que garantam o cumprimento da lei.

Ademais, é fundamental que se realizem as políticas estruturadoras, porque essas estão no engajamento da intervenção direta do poder público ou de órgãos não-governamentais na proteção do âmbito natural e do desenvolvimento igual da qualidade de vida para todos cidadãos. Não ficando de fora, as políticas indutoras, ações que objetivem influenciar o comportamento de indivíduos ou grupos sociais: a conscientização.

Portanto, todas essas políticas, se forem colocadas em prática, serão essenciais para uma amenização dos problemas ambientais e sociais em toda zona urbana de Branquinha, e que se estenda para todo o município.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. **Enciclopédia Municípios de Alagoas**. (Org). Instituto Arnon de Mello Leonardo Simões: Coordenação Geral. Maceió - Núcleo de Projetos Especiais, 2012.

BRASIL. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: 20 mai. 2022.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – Teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. Cap.1, p.19-45.

CONFALONIERI, U.E.C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Revista Terra Livre**, São Paulo, ano 19, v.1, n.20, p.193 – 204, 2003.

DAUPHINÉ, A. **Risques et catastrophes**, Paris, Armand Colin, coll, 2001.

GONÇALVES, L. F. H; GUERRA, A. J. T. Movimentos de Massa na cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. Cap.5, p.189-252.

GOUDIE, A. **The Human Impact on the Natural Environment**. 4 ed. Cambridge (Massachusetts). The MIT Press, 1994.

GOUDIE e VILES, 1997 apud CUNHA, Sandra Batista da; GUERRA, Antonio José Teixeira. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 2. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. (ORG.). **Geomorfologia ambiental**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/branquinha/pesquisa/23/27652> . Acesso em: 28 mai 2022.

MARANDOLA JR, Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 22, n. 1, pp. 29-53, 2005.

MENDONÇA, F.A. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 139-148. Ed. UFPR, 2004.

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e clima urbano. São Paulo: IG06-USP. **Série Teses e Monografias**, n.25, 1976.

SOUZA, J. L. L. L.; GOMES, T. S.; DIAS, R. S.; SANTOS, R. L. A utilização da geotecnologia enquanto ferramenta de análise da susceptibilidade à erosão do solo no semiárido baiano. **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Curitiba, Inpe, p. 4303-4310, 2011.

SUNKEL, O; LEAL, J. **Economia y medio ambiente em la perspectiva del desarrollo**. El **Trimestre Económico**, vol. LH (1), nº 205. México, ene./mar. de 1985.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012** / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Editora Contexto, 2015.

Brucily Vieira de Carvalho
Cláudia Maria Sabóia de Aquino

INTRODUÇÃO

A palavra metodologia refere-se à forma como será realizada alguma atividade ou tarefa, e cada prática a ser executada necessita de uma metodologia pré-estabelecida para poder alcançar através da sistematização do processo os resultados esperados. Na produção especificamente de conhecimento científico, aplica-se aos procedimentos uma determinada metodologia para cada caso direcionado.

A metodologia representa um fator crucial na produção de conhecimento e principalmente conhecimento científico, pois, através da mesma é possível traçar técnicas e utilizar instrumentos necessários para alcançar os objetivos almejados em determinada pesquisa. A etnoecologia representa um exemplo de metodologia utilizada para estudar, pesquisar os modos de vida de populações e comunidades tradicionais que ainda apresentam uma vivência muito interligada ao manejo e à cobertura da terra através da utilização de recursos naturais indispensáveis para a vida, a exemplo da água. O conhecimento científico produz bases confiáveis para a sociedade norteada em relação à inúmeros fatores que regem a mesma, viabilizando um equilíbrio e harmonia nos ciclos da vida e da convivência no meio ambiente.

A inter-relação entre o ser humano e a natureza é investigada através de vários aspectos, pois, esta relação implica em desdobramentos culturais, ecológicos, econômicos, dentre outros. Nesse contexto, a palavra paisagem surge como forma de buscarmos compreender da melhor forma e com mais clareza as interações que ocorrem entre o ser humano e o ambiente no qual o mesmo está inserido.

A paisagem pode ser representada tanto em seu aspecto natural como também modificada, esta última após sofrer ação do homem ou ao passar por processos geológicos de caráter mutável. Existem vários fatores que impulsionam modificações nas coberturas das paisagens, nas águas, dentre elas destacam-se as atividades agrícolas que modificam a vegetação, o solo, a drenagem, etc. No decorrer dos anos, um dos maiores agentes de transformação da paisagem foi a espécie humana, esta acabou alterando a composição, a estrutura natural das paisagens ao seu redor com finalidades voltadas para diversas vertentes com base nas necessidades que surgiam a cada época. “Considerando que as populações humanas locais ou tradicionais possuem história de vida ligada ao manejo da terra em que vivem, frequentemente estas pessoas possuem conhecimento sobre a região em que habitam.”. (Almeida, 2014, p. 14).

A atividade de manejo com a terra está intimamente relacionada com um fator preponderante para a manutenção da vida do ser humano no mundo que é a sobrevivência, e sabe-se que desde os primórdios quando o homem descobriu que a

terra, o solo, poderia ser uma fonte de alimento, inúmeras ações foram e atualmente ainda são empregadas para atendimento e sustento da espécie humana.

A etnoecologia aborda estas questões que representam o aprofundamento, a disseminação de informações sobre como determinadas populações locais utilizam os recursos naturais disponíveis.

Os diversos grupos humanos buscam adaptar-se para sobreviver conforme a realidade que estão inseridos, e a etnoecologia “traz à tona” estas práticas, estes saberes. É um estudo científico sobre determinados grupos humanos fazendo com que mais saberes sobre a temática sejam reconhecidos e valorizados.

“Dessa maneira, a sua valorização e reconhecimento opera como uma forma complementar à ciência, podendo auxiliar na interpretação da realidade local e na efetivação de uma gestão ambiental mais eficaz, alicerçada numa relação mais equilibrada entre homem e natureza que leva em consideração as particularidades socioambientais locais.” (Lopes, Girão e Ribeiro, 2021, p. 15).

Considerando a relevância da temática da etnoecologia o presente estudo tem como objetivo apresentar levantamento bibliográfico acerca da aplicação desta metodologia para as distintas regiões brasileiras.

REFERENCIAL TEÓRICO

A ETNOCIÊNCIA E A ETNOECOLOGIA: O QUE É? COMO SE RELACIONA COM A GEOGRAFIA E COM OUTRAS CIÊNCIAS?

A palavra etnoecologia é derivada do termo etnociência (Figura 01), que surge abertamente em 1964 com William C. Sturtvant - curador do Instituto Norte-Americano Smithsonian de Etnologia. (Carlos Fernandes - <http://recantodasletras.uol.com.br/artigos/791494> acesso em 10 de maio de 2022). A etnociência se empenharia ao estudo do “sistema de conhecimento e cognição típicos de uma dada cultura”, e que englobaria Etnobotânica, Etnozoologia, Etnohistória, Etnogeografia, Etnomedicina e outras etno-disciplinas (COUTO, 2007).

O prefixo etno se refere aos conhecimentos e culturas de povos ou etnias específicas. Desta forma, os estudos relacionados à etnicocientíficos representam aqueles que buscam interpretar, entender como cada povo específico com suas culturas interagem com o meio biótico e abiótico, ou seja, com todo o conjunto da realidade que estão inseridos. Nesta concepção, afirma Leff 2009, p. 107:

“O estilo étnico de uma formação social expressa a emergência do caráter próprio da cultura, que não é atribuível a nenhum determinismo geográfico, genético ou ecológico; que não é uma simples resposta adaptativa às condições do meio, mas que imprime a marca da ordem simbólica, dos significados e modos de apropriação que cada grupo étnico constrói sobre seu entorno natural.”

Um dos temas que mais tem contribuído para se entender o conhecimento das populações tradicionais é da Etnociência (DIEGUES, 1996, apud RIBEIRO, 2012), com a

determinação que esta “parte da lingüística para estudar o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e classificações totais” (DIEGUES, 1996, p.78).

A etnoecologia é o estudo científico de habitantes geralmente de comunidades, algumas tradicionais, sobre as suas formas de lidarem com as adversidades existentes e como também utilizam os recursos ao seu redor, essenciais para a sobrevivência. Este estudo em determinadas comunidades se dá a partir de revisões bibliográficas, entrevistas a campo como sendo este último um fator preponderante que representa a aproximação dos pesquisadores ou das pesquisadoras com os habitantes locais para que estes últimos contribuam com as pesquisas por meio dos seus relatos de experiências adquiridas com o local em que vivem as comunidades.

Segundo Souza (2011, p.27), “Ela se debruçou sobre temas como populações tradicionais, territórios tradicionais, manejo dos recursos naturais, segurança alimentar e nutricional, produtos da sociobiodiversidade, justiça ambiental, conservação da biodiversidade e valorização da diversidade cultural.”

A etnoecologia implica no estudo de saberes, dando ênfase aos sistemas ecológicos como um campo de pesquisa que leva em conta uma variedade de fatores das comunidades retratando não somente questões voltadas à sobrevivência, mas também sentimentos, comportamentos, maneiras de interpretar o mundo através dos elementos existentes em um ecossistema. De acordo com Almeida e Fróis, p.52, “O estudo destes saberes e manejos tradicionais é de interesse do enfoque interdisciplinar da etnoecologia, campo teórico principal deste estudo.”

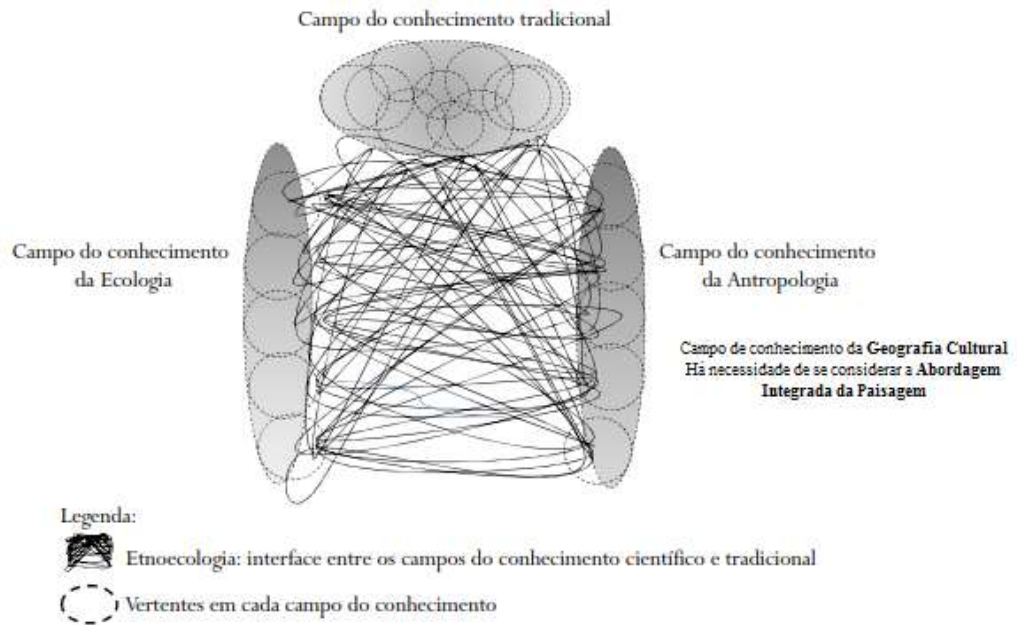
Para Sousa et al (2011) a Etnoecologia constitui-se um campo científico situado na interface entre a Antropologia e a Ecologia sendo atravessado pelo conhecimento tradicional. Ela aumenta os limites entre os inúmeros campos disciplinares abarcando diversas facetas entre as ciências. De acordo com cada perspectiva analítica, há a possibilidade da etnoecologia trabalhar com diversos enfoques considerando relações específicas.

Na Figura 1 pode-se constatar que a etnoecologia permite múltiplas abordagens, inclusive uma abordagem geográfica na perspectiva da Geografia Cultural, como se observa na figura a seguir.

A conexão entre a etnociência e a etnoecologia com a Geografia e demais ciências está explícita no “elo de ligação” em relação ao enfoque transdisciplinar envolvendo a antropologia através de metodologias e conceitos, aos embasamentos teóricos que permeiam tais saberes, pois, a Geografia Física e Humanística trata além de outras questões, das temáticas em torno de grupos humanos, suas comunidades com seus modos de sobrevivência, suas culturas, seus princípios e valores através das atividades que acabam também envolvendo questões ambientais, climáticas, dentre outras, como exemplo desta relação tem-se as populações tradicionais que vivenciam práticas repassadas de forma que seus saberes seja preservados e repassados a cada nova geração. Ressalta-se ainda que com o passar dos anos ocorrem alterações nas práticas

exercidas pelas populações locais e ainda a extinção de ensinamentos das mentes dos habitantes locais, devido transformações na sociedade.

Figura 1- Representação esquemática da Etnoecologia como um campo científico situado na interface entre a Antropologia e a Ecologia e atravessado pelo conhecimento tradicional.



Fonte: Adaptado de COELHO-DE-SOUZA. In: BASSI; COELHO-DE-SOUZA; KUBO, (2010).

“O surgimento e desenvolvimento da etnoecologia, com seu enfoque holístico e multidisciplinar, permitiram o estudo do complexo integrado pelo sistema de crenças (kosmos), o conjunto de conhecimentos (corpus) e de práticas produtivas (praxis), o que torna possível compreender cabalmente as relações que se estabelecem entre a interpretação e leitura e o uso ou manejo da natureza e seus processos.” (TOLEDO, BASSOLS, 2009, p. 150).

Dentro deste contexto há também grupos que resistem com suas práticas, seus saberes seculares mantendo fortes tradições. A etnoecologia possui “um olhar mais aguçado” quanto à estes modos de vida de determinadas populações muitas vezes distantes de grandes centros urbanos. Um modo de vida que retrata evidências de ancestralidade na convivência entre os indivíduos das populações tradicionais.

A ciência geográfica muitas vezes encontra desafios para adentrar, interpretar os territórios, as identidades das comunidades tradicionais. Os simbolismos e as dinâmicas dos processos da terra estão interligados com os conhecimentos que as populações tradicionais possuem. As paisagens culturais retratam códigos culturais que expõem peculiaridades, formas espaciais singulares.

A Nova Geografia Cultural e os estudos etnoecológicos concluem que a relação existente entre conhecimentos e vivências locais, juntamente com os conhecimentos científicos viabilizam agregar uma interligação e ascensão para as implementações de formas de uso

e manejo dos solos adequados. Esta nova geografia tem buscado cada vez mais ressurgir, ou seja, tornar visíveis temáticas étnicas, culturais sobre grupos sociais que não são frequentemente abordados pela ciência tradicional.

Esta Nova Geografia Cultural se encarrega em dar referências às identidades sociais das populações tradicionais, fomentando o debate, as discussões em torno do modo de vida, das transformações sociais e das paisagens que as referidas populações enfrentam.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada baseia-se em revisão bibliográfica acerca de estudos teóricos e/ou aplicados relativos à etnoecologia. A revisão bibliográfica se dará por meio de pesquisas em sites na internet sobre trabalhos acadêmicos que abordam a temática, trabalhos estes retratando o assunto através de pesquisas realizadas nas cinco regiões do Brasil. A seguir serão apresentados de forma sumariada algumas pesquisas levantadas por meio da revisão bibliográfica acerca de estudos teóricos e/ou aplicados relativos à etnoecologia.

Este artigo é resultado de esforços teóricos e metodológicos dentro da perspectiva da pesquisa qualitativa (BAUER; GASKELL, 2002). A intenção é socializar experiências no que tange à pesquisa com comunidades tradicionais e à utilização da metodologia baseada na etnoecologia, que utiliza abordagem participativas e dialógicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Barros (2009) em obra intitulada *Etnoecologia da Pesca na Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio – Terra do Meio, Amazônia, Brasil*, tem como objetivo apresentar alguns aspectos etnoecológicos da atividade pesqueira na região. , por meio de métodos referentes ao campo da etnoecologia, a exemplo, as entrevistas, propiciou-se estudos sobre as cosmologias e os saberes locais acerca da ictiofauna com importância alimentar e comercial. Como resultado foi apontado que os ribeirinhos demonstram grande conhecimento sobre os ecossistemas e a biodiversidade de peixes, devido possuírem ao longo dos anos, proximidade, convívio com o objeto de estudo pesquisado e que deve ser reconhecido como parte do patrimônio biocultural local. A conservação dos recursos naturais é algo imprescindível e primordial, proporcionando assim a construção e manutenção de saberes que devem ser valorizados.

Barboza (2009), em sua dissertação, *A Etnoecologia do Tatus-Peba e Tatu Verdadeiro na Perspectiva dos Povos do Semiárido Paraibano*, obtiveram informações junto a moradores de cinco municípios do semiárido do Estado da Paraíba (Monteiro, Campina Grande, Sumé, Sousa, São Mamede) acerca dos conhecimentos comportamentais e ecológicos que tais moradores possuem sobre os tatus verdadeiros e tatus-pebas. A metodologia baseou-se no emprego de abordagem quali-quantitativa, entrevistas livres e semiestruturadas, os resultados indicaram que a maioria dos entrevistados demonstraram possuírem grandes conhecimentos sobre a biologia e a ecologia das espécies estudadas.

Souza (2011), em sua obra *Transformações do Espaço Rural* apresentou e analisou as transformações no espaço rural brasileiro, visando contribuir para as transformações que

pudessem favorecer à diversificação das atividades, à valorização dos saberes e práticas locais e ao fortalecimento dos agricultores familiares das populações tradicionais. Foi utilizada como metodologia a revisão bibliográfica para alcançar os objetivos. Como conclusão, foi apontado o aumento da população com maior número de residentes recém-vindos como visitantes sazonais, viabilizando assim o risco de reduzir a consistência de convivência em localidades rurais mais estáveis.

Moraes (2012), em seu trabalho intitulado, Conhecimento Ecológico Local (CEL) no Estudo de Mudanças Ambientais, Abundância de Recursos e Invasões Biológicas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, busca compreender sobre os conhecimentos que os indivíduos de uma população possuem sobre o ambiente em que habitam, e os recursos que utilizam deste ambiente. Como objetivos, analisar o Conhecimento Ecológico Local (CEL) de pescadores de lagoas costeiras do sul do Brasil sobre mudanças no ambiente ao longo de vinte anos, e analisar o Conhecimento Ecológico Local (CEL) dos pescadores sobre duas espécies invasoras: o mexilhão dourado e o peixe porrudo. A metodologia utilizada baseou-se em entrevistas com pescadores locais, pois, os mesmos possuem uma experiência sensível válida para somar na pesquisa. Como resultados, as mudanças ambientais mais relatadas por pescadores foram a poluição, menos vegetação, impactando negativamente na fauna e flora local.

Almeida (2014), na sua obra Etnoecologia da Paisagem e Histórico de Manejo Tradicional de *Attalea Speciosa* Mart. Ex Spreng na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil, analisou como a paisagem da floresta de *Attalea speciosa* da APA-Araripe vem sendo modificada ao longo dos anos no município de Barbalha-CE, na APA- Araripe, Nordeste do Brasil. A metodologia utilizada envolveu a técnica de bola de neve, a técnica de linha do tempo e gráfico histórico com pessoas envolvidas com atividades ligadas ao extrativismo de *A. speciosa*. Como resultados, apontou-se a influência das atividades humanas modificando a paisagem da floresta de *A. speciosa*. No decorrer dos anos áreas antes utilizadas para o cultivo de plantas e ao criatório de animais, após serem abandonadas propiciaram a expansão da floresta de *A. speciosa*.

Amaral (2014) na sua obra, Multifuncionalidade e Etnoecologia dos Quintais de Agricultores Tradicionais da Baixada Cuiabana: agrobiodiversidade e segurança alimentar analisou a multifuncionalidade dos quintais manejados por agricultores tradicionais em relação à conservação da agrobiodiversidade e a manutenção dos modos de vida e segurança alimentar. Como metodologias, foram visitadas dezenas de quintais do município de Jangada para coletar dados de consumo alimentar e socioeconômicos. Os resultados indicaram que tais quintais possuem reservatórios de agrobiodiversidade com 136 etnoespécies, entre exóticas e nativas com variedades agrícolas locais e comerciais.

Côrtes, (2014), em obra intitulada Etnoecologia, Manejo Sustentável e Cadeia Produtiva do Caranguejo-Uça *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no Norte do Estado do Rio de Janeiro, analisou o cenário de extração do caranguejo-uça, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, Norte do Estado do Rio de Janeiro. A metodologia utilizada foi por meio de entrevistas etnográficas nas comunidades de Atafona e Gargau. Houve a constatação da habilidade dos catadores locais em identificar corretamente a espécie alvo e descrever aspectos de sua biologia, ecologia e

comportamento. Os planos de co-manejo com a participação dos catadores e a criação de cooperativas para armazenamento e comércio de produção são medidas que podem melhorar a qualidade de vida dessas comunidades e garantir a sustentabilidade da atividade.

Cruz (2014), na sua dissertação sobre Etnoecologia de Paisagens na Terra Indígena Ibirama Laklãnõ, Santa Catarina, Brasil, teve como objetivos estudar o uso, o conhecimento e o manejo da flora arbórea-arbustiva e palmeiras, e das paisagens pelos índios Xokleng em duas aldeias da Terra Indígena Ibirama Laklãnõ, localizada no Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil. As metodologias empregadas foram: entrevistas com os índios nas aldeias Bugio e Sede, e o mapeamento participativo com colaboradores-chave através de imagens de satélite. Como resultado, constatou que os índios Xokleng mantêm condições de produção cultural com uso e conhecimento da flora silvestre, atribuindo nomenclaturas para as paisagens e os locais conforme os fatores e os aspectos naturais existentes que os cercam.

Brito, Nogueira, Rodrigues, (2015) na obra Etnoecologia de pequenos cetáceos por pescadores artesanais do município de Marabá, Sudeste do Estado do Pará, Brasil, relata algumas questões sobre o pescador no seu ambiente. Este estudo teve como objetivo avaliar os aspectos etnoecológicos dos pescadores de Marabá, relatando acerca da ocorrência de cetáceos na região e os tipos de relações dos mesmos com a pesca. Foram realizadas dezenas de entrevistas semiestruturadas com os pescadores locais. Como resultado, há a compreensão que o conhecimento a respeito das relações entre a pesca e referidos animais podem agregar no aperfeiçoamento das artes pesqueiras, proporcionando reduzir assim as capturas acidentais e alavancando o desenvolvimento da atividade.

Filho e Costa Neto, (2015) na sua obra Conhecimento Ecológico Local de Pescadores Artesanais do Sul da Bahia, Brasil, sobre as Interações Tróicas de Tubarões, tem como objetivo gerar informações científicas que possam contribuir para um melhor entendimento sobre a história de vida das espécies de tubarões existentes na região. Existem muitas ameaças para tubarões que habitam a costa central brasileira. A metodologia utilizada foram entrevistas semiestruturadas com pescadores com mais de quinze anos de experiência sobre a pesca e aspectos da alimentação desses peixes. Através dos resultados é perceptível um grande conhecimento dos pescadores sobre nicho ecológico, reprodução sobre duas espécies de tatus. Foram conhecidas as diversas formas de práticas de caças e a necessidade de regulamentação das práticas.

Campos, (2015), em obra intitulada Ecologia e Etnoecologia de Recursos Florestais de Uso Alimentício no Nordeste do Brasil, teve como objetivo, avaliar as interferências das características socioeconômicas no conhecimento local, e o uso de plantas alimentícias nativas, bem como registrar quais são os critérios mais importantes para classificar uma espécie alimentícia. Foram empregadas metodologias etnobiológicas e ecológicas a exemplo das: listas livres, entrevistas semiestruturadas e oficinas participativas. Como resultado, foi possível verificar que apenas para as comunidades que possuem como

principal local de coleta a FLONA, a idade dos entrevistados influenciou no conhecimento e no uso da mesma.

Prado e Murrieta (2015), na obra, A Etnoecologia em Perspectiva, apresentam um estudo de caso sobre o tema, realizado entre populações quilombolas do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo, Brasil. O conhecimento ecológico local é em seus aspectos cognitivos e históricos com uma visão voltada à ciência normativa. O trabalho tem como objetivo apresentar uma síntese dos debates centrais sobre a etnobiologia e linhas de pesquisas sobre a mesma. A revisão bibliográfica foi utilizada como metodologia sobre reflexões acerca do tema. Os resultados apontam que a etnoecologia se empenha em tratar das condições em que os processos de transformação e disseminação estão introduzidos em determinadas populações.

Sousa et al, (2015), na obra intitulada Etnoecologia e Etnobotânica da Palmeira Carnaúba no Semiárido Brasileiro, investigou aspectos etnoecológicos e etnobotânicos da carnaúba na comunidade do município de Ipanguaçu do Estado do Rio Grande do Norte. A metodologia empregada foi a entrevista com moradores considerados informantes-chaves através da indução, turnê guiada e observação. Os resultados apontam que o carnaubal da região é uma vegetação natural e que tais resultados podem contribuir para disseminar conhecimentos etnobotânicos e etnoecológicos da carnaúba, viabilizando estratégias de manejo e conservação.

Brasileiro et al. (2016), em trabalho intitulado, Diagnóstico dos Impactos Ambientais no Rio Canindé: contribuições teórico- metodológicas para a gestão de recursos hídricos no município de Paramoti – CE, diagnosticou os principais impactos ambientais ao Rio Canindé, devido o uso e ocupação do solo. O trabalho empregou como metodologia a revisão bibliográfica, o uso da cartografia, fotografias para direcionar possíveis soluções ou buscar por problemas atuais que envolvem o contexto local. Os resultados da referida pesquisa apontam estágio avançado de degradação, pois, as áreas de matas ciliares encontram-se desmatadas por causa do intenso uso agrícola e desenvolvimento da pecuária. Viabilizando assim impactos negativos através das referidas atividades para a área. O leito do rio encontra-se assoreado, necessitando assim de um maior cuidado quanto à preservação do mesmo.

Campanini et al, (2017) no trabalho intitulado, Etnoecologia do Cambuci (*campomanesia phaea* (o. Berg) landrum) pela População de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil, tem como objetivo conhecer a relação de uma população humana urbana com uma espécie arbórea conhecida como Cambuci (*campomanesia phaea*). A metodologia utilizada foi por meio de entrevistas estruturadas conforme a ordem das problemáticas abordadas nas questões norteadoras com moradores e comerciantes locais com a finalidade de que os mesmos pudessem contribuir com a pesquisa. Os dados obtidos apontaram que a comunidade humana estudada desenvolve o plantio da espécie, utilizando-as para diversas finalidades, além de produzirem também mudas através das sementes, proporcionando assim a continuidade da espécie arbórea na localidade com a posterior utilização da mesma.

Cunha, (2017), em sua obra *Etnoecologia da Pesca: um caminho para a conservação socioambiental em unidades de conservação* retrata a questão da conservação e o uso sustentável dos recursos pesqueiros, e tem como objetivo investigar a pesca e os saberes dos pescadores a partir de uma abordagem etnoecológica em duas áreas protegidas no Estado do Amapá. As metodologias utilizadas foram entrevistas com pescadores, observação participante e pesquisa documental. Como resultado foi apontado, o amplo conhecimento dos pescadores sobre a área e a priorização de projetos para a diversificação de fontes de renda, reduzindo a pressão pesqueira, assim como também a sugestão de medidas para a manutenção dos efeitos das áreas protegidas na conservação dos recursos pesqueiros.

Ourives, Carniello (2018), na obra *Práticas Tradicionais e Conhecimentos Associados ao uso e Manejo da Agrobiodiversidade nas Comunidades Rurais Saloba Grande e Novo Oriente, Porto Estrela, Mato Grosso, Brasil*, realizaram estudo com o objetivo de registrar o conhecimento local interligado ao uso e manejo da agrobiodiversidade produzida em roças de unidades rurais do entorno da Estação Ecológica da Serra das Araras. Como metodologia, foram empregadas abordagens quantitativas e qualitativas, observação de participante e amostragem de vegetação. Como resultados, foram obtidas vinte e duas espécies vegetais (cultivadas ou espontâneas) com maiores indicações de uso, também constatou-se no decorrer da pesquisa que o manejo de roças está diminuindo na região, relacionado ao etnoconhecimento interligado a população local.

Pinto, Albuquerque, Santos e Silva (2019), no trabalho *Etnoecologia na Contextualização do Ensino de Ciências em uma Escola da Zona Rural do Ceará, Brasil*, abordam a etnoecologia. O trabalho teve como objetivo contextualizar o ensino de ciências a partir da abordagem etnoecológica. Como metodologia foram realizadas entrevistas com moradores mais antigos. Os entrevistados apresentaram conhecimentos importantes sobre os assuntos investigados e que foram muito importantes para a elaboração das atividades no material didático. Como resultados foi elaborada cartilha, realizada capacitação dos professores, e com isso desenvolveu-se uma ferramenta importante para agregar ao ensino de ciências na escola, contribuindo com a formação continuada dos professores, conseqüentemente valorizando o conhecimento dos moradores residentes na localidade, além de proporcionar, pesquisa, ensino e extensão pela universidade.

Rodrigues, (2021), na sua obra sobre *Conhecimento Ecológico Local sobre Serpentes e Etnoecologia no Norte de Roraima, Brasil*, discorre sobre a etnoecologia de maneira diversa. Considerando a importância de entender como os seres humanos se relacionam com a fauna de serpentes e qual o reflexo dessas relações no estado de conservação do grupo réptil, a partir de uma abordagem interdisciplinar. O estudo buscou caracterizar o Conhecimento Ecológico Local e a relação dos moradores com a fauna de serpentes da Vila Tepequém, considerando os aspectos culturais e ecológicos e as implicações para a conservação destes animais. As entrevistas semiestruturadas, técnica de lista livre e conversas informais com moradores sobre a fauna de serpentes na localidade foram as metodologias utilizadas. Como resultados, as serpentes mais representativas nas narrativas locais foram: Boa Constrictor (Linnaeus, 1758), Eunectes murinus (Linnaeus, 1758) Bothrops sp. (Lacerda, 1884).

CONCLUSÕES

Segundo a revisão de literatura as pesquisas em torno da temática da etnoecologia foram realizadas nas cinco regiões do Brasil. Foram encontrados, estudados e analisados um total de dezenove trabalhos, sendo sete produtos da Região Nordeste, quatro da região Norte, duas da região Sul, três da região Sudeste, e duas da região Centro-Oeste. As metodologias mais utilizadas encontradas nos trabalhos foram entrevistas livres e semiestruturadas e mapeamentos por satélite.

A Região Nordeste, foi a que apresentou o maior número de pesquisas. Notou-se que as populações tradicionais possuem forte ligação, sentimentos, saberes e práticas com o ambiente que estão inseridas, como por exemplo, o conhecimento em torno das espécies de animais silvestres existentes na região, bem como com o cultivo de plantas. Já em áreas litorâneas houve uma predominância de estudos com espécies aquáticas, bem como com árvores nativas, como por exemplo, a carnaúba, posto que esta espécie é utilizada tanto para finalidades medicinais como econômicas.

As pesquisas na Região Norte indicam uma forte relação das populações tradicionais com as atividades de pesca. Tais populações possuem em sua maioria grande conhecimento sobre as atividades pesqueiras, devido fazerem parte, ou seja, serem criados (nascerem e crescerem) em um determinado ambiente e conseqüentemente adquirindo saberes repassados através das gerações.

A Região Sul teve um diferencial, pois, houveram estudos tanto sobre atividades de pesca, envolvendo habitantes com saberes relacionados a tal prática, como também sobre aldeias indígenas relacionando esta última com as tradições e costumes que estas aldeias possuem considerando os aspectos ecológicos.

Na Região Sudeste, as pesquisas etnoecológicas estiveram presentes no litoral com enfoque para extração de caranguejos e ainda estudo com quilombolas considerando seus costumes, suas crenças.

No Centro-Oeste, as pesquisas foram voltadas ao uso e manejo da agrobiodiversidade executadas nas roças de unidades rurais e em quintais, enfatizando assim as relações de proximidade, familiaridade das comunidades rurais com as espécies vegetais e com o solo.

De acordo com o levantamento bibliográfico sobre a etnoecologia, constatou-se que diversas regiões do Brasil apresentam ainda populações com modo de produção baseado no manejo da terra, ou seja, ligados não somente para atividades da agricultura de subsistência, mas também para finalidades financeiras.

Contatou-se que estas populações pesquisadas adquirem experiências empíricas, saberes no decorrer dos anos de acordo com suas realidades locais e ambientais. As atividades mais realizadas por estas populações tradicionais estão voltadas para a pesca (psicultura), o manejo com o solo (agricultura), utilizações de plantas nativas para finalidades domésticas e medicinais, a caça a animais silvestres, e a pecuária.

Por meio deste levantamento bibliográfico que se baseou em estudos preexistentes sobre a temática, constatou-se que os recursos naturais são usados pelas populações

tradicionais de variadas maneiras considerando seus modos de vida, e as suas necessidades diárias na “luta pela sobrevivência”. É importante destacar que políticas de gestão ambiental e territorial levando em consideração a preservação ambiental e o respeito à manutenção de determinadas culturas de populações tradicionais são de fundamental importância para a manutenção do equilíbrio entre a natureza e as ações do homem.

Com o presente trabalho almeja-se uma maior inserção da Geografia no contexto dos estudos etnoecológicos, posto que o levantamento bibliográfico evidenciou uma fraca inserção de geógrafos dispostos a discutir esta relevante temática, que analisa como determinadas populações locais utilizam os recursos naturais disponíveis.

REFERÊNCIAS

- AB’SABER, A.N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**. n. 43, 1974. AB’SABER, A.N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. *Estudos Avançados* 13 (36), 1999. (Dossiê Nordeste Seco).
- AB’SABER, A. N. Gênese das vertentes pendentes em inselbergs do nordeste brasileiro. **Geomorfologia**. n.14, 1969b. p. 6-8.
- AB’SABER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do nordeste brasileiro. **Geomorfologia**. n.19, 1969c. p.1-38.
- AB’SABER, A. N. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical, In: MODENESI-GAUTTIERI et al, **A obra de Aziz Nacib Ab’Saber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010a., p. 449-450.
- AB’SABER, A.N. No domínio das caatingas. In MONDENESI-GAUTTIERRI, M.C.; BARTORELLI, A.; MANTESSO-NETO, V.; CARNEIRO, C.D.R. e LISBOA, M.B.A.L. (org.) **A obra de Aziz Nacib Ab’Saber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010b. p. 553-560.
- AB’SABER, A.N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, n.18. São Paulo: IG, 1969a. 23 p.
- ALMEIDA, G. D.A. **Etnoecologia da paisagem e histórico de manejo tradicional de *Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng na chapada do Araripe , nordeste do Brasil**. 2014. p.14 (Dissertação em Ecologia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2014.
- ALVES, A.G.C. e MARQUES, G.W. **Etnopedologia: uma nova disciplina?** In SBCS. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa/MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. v.4. p.321-344.
- AMARAL, C. N. **Multifuncionalidade e Etnoecologia dos Quintais de Agricultores Tradicionais da Baixada Cuiabana: agrobiodiversidade e segurança alimentar**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, Brasil. 2014.
- ANDRADE, M. C. **O Desafio Ecológico: utopia e realidade**. São Paulo: HUCITEC, 1994.
- ANDRADE, M.C. **A Terra e o Homem no Nordeste - contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste**.5.ed.São Paulo: Cortez, 1986. 239p.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico; SEMAR. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí. Atlas do embasamento de águas do estado do Piauí. 2004?. Disponível em: <http://www.com.pi.gov.br/download/CANIN.pdf>. Acessado em 11/09/2021.

ARY, J. C. A. **FNE e o Semiárido: da obrigação à otimização**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 44, n. especial, p. 199-212, jun., 2013.

BARBOSA, R. R. D. **A Etnoecologia dos Tatus-peba (*Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758) e Tatu Verdadeiro (*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758) na Perspectiva dos Povos do Semi-árido Paraibano** [manuscrito] / Raynner Rilke Duarte Barboza. – 2009.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BEROUTCHACHVILI, N. BERTRAND, G. **O Geossistema ou “Sistema Territorial Natural”** In: BERTRAND, C. e BERTRAND, G. Uma geografia transversal e de travessias – o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá/PR: Massoni, 2009. p. 90-100.

BRASILEIRO et al, **Diagnóstico dos Impactos Ambientais no Rio Canindé: contribuições teórico- metodológicas para a gestão de recursos hídricos no município de Paramoti – CE**. Revista Equador (UFPI), Vol. 5, Nº 4 (Edição Especial 03).2016.

BRITO, T. P. NOGUEIRA, J. W. M. RODRIGUES, L. S. **Etnoecologia de Pequenos Cetáceos por Pescadores Artesanais do Município de Marabá, Sudeste do Estado do Pará-Brasil**. Macapá, v. 6, n. 3, p. 89-96, 2016.

BURITI, C. O; BARBOSA, H. A. **Secas e Vulnerabilidade Socioambiental no Semiárido Brasileiro: a institucionalização dos estudos científicos e das políticas hídricas na região**. Revista Ciência Geográfica, Bauru, v. 23, p. 1-16, jan/dez, 2019.

CAMPOS, L. O. **Ecologia e Etnoecologia de Recursos Florestais de Uso Alimentício no Nordeste do Brasil**. 2015. 149 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CAMPOS, J. L. A. **Etnoecologia e Ecologia Populacional da Palmeira Babaçu (*Attalea, speciosa* Mart. Ex Spreng) (ARECACEAE) na Região do Araripe, Nordeste do Brasil**. Recife. 2013.

CAMPANINI et al, **Etnoecologia do Cambuci (*Campomanesia Phaea* (o. Berg) Landrum) pela População de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil**. *Rev. Agro. Amb., v. 10, n. 4, 2017*.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Ed.UFG, 2001. 120p.

CAVALCANTI, A. P. B. et al. **Desenvolvimento sustentável e planejamento: bases teóricas e conceituais**. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997.p. 9-26.

CLEMENT, D. The historical foundation of ethnobiology (1860-1899). *Journal of Ethnobiology*, **18(2)**. 1998.

CHANTAL, B-P. RAISON, J-P. **Paisagem**. In: Enciclopédia Einaudi. v.8. Lisboa: Imprensa Nacional, 1986. p. 138-159.

COELHO-DE-SOUZA, Gabriela; KUBO, Rumi Regina; FAVRETO, Rodrigo; MELLO, Ricardo Silva Pereira. Gestão compartilhada da biodiversidade na Mata Atlântica: o caso do Posto Avançado Maquiné da RBMA, RS. In: SIMPÓSIO SUL DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 4.; SIMPÓSIO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 5.; SEMANA ALTO URUGUAI DO MEIO AMBIENTE, 19.; ENCONTRO DO COLETIVO EDUCADOR DO ALTO URUGUAI GAÚCHO, 2010, Erechim. Anais do IV Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental. Erechim: FAPES, 2010. p. 64.

CONTI, J. B.; FURLAN, S. A. **Geoecologia: o clima, os solos e a biota**. In: ROSS, J. L. S. (Org.): Geografia do Brasil. 5. Ed. São Paulo: Edusp, 2005, p. 67-208.

CORREA. A. C. B.; SILVA. D. G. e MELO, J. S. **Utilização dos Depósitos de Encostas dos Brejos Pernambucanos como Marcadores Paleoclimáticos do Quaternário Tardio no Semi-árido Nordestino**. Mercator - Revista de Geografia da UFC, v. 07, n. 14, 2008. p. 99-125.

COUTO, H.H. **Ecolinguística – estudo das relações entre língua e meio ambiente**. Brasília: Thesaurus, 2007.

CUNHA, F. C. **Etnoecologia da Pesca: um caminho para a conservação socioambiental em Unidades de Conservação**. Manaus-AM.2017.

DIEGUES, A.C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996. 169p.

DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 5. ed. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas úmidas Brasileiras, USP, 2004.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

ESCOBAR, A. **O Lugar da Natureza e a Natureza do Lugar: globalização ou pósdesenvolvimento?** In: LANDER, E. (org) A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires/AR: CLACSO (Colección Sur Sur) 2005, p. 133-168. Disponível em <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/lander/pt/Escobar.rtf>. Acesso em 23.mar.2022.

FERNANDES, C. **Recanto das Letras** – Disponível em <http://recantodasletras.uol.com.br/artigos/791494>. Acesso em 10 de maio de 2022).

FROLOVA, M. **A Paisagem dos Geógrafos Russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e o XX**. R. RA´E GA, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007. Editora UFPR. p. 159-170.

GUERRA, A.J.T. e MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 189p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. @cidades. Conceição do Canindé. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/conceicao-do-caninde/panorama>. Acesso em 11/09 /2021. _____ . @cidades. Paulistana. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/paulistana/panorama>. Acesso em 11/09 /2021.

LEFF, E. **Ecologia, Capital e Cultura – a territorialização da racionalidade ambiental**. Petrópolis,/RJ: Vozes, 2009. 439 p.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240 p.

LOPES, V, M. GIRÃO, O. RIBEIRO, S, C. **Etnoecologia do Litoral Norte de Pernambuco: município de Goiana**. Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, Rio de Janeiro, V. 11, N.1, p. 81-98, 2021.

MORAES, A. C. Conhecimento Ecológico Local no Estudo de Mudanças Ambientais, Abundância de Recursos e Invasões Biológicas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 11.ed. rev e mod. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008a. 350 p.

MORIN, E. **O método 1 – a natureza da natureza**. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2008b. 479 p.

OLIVEIRA, F.F.G. **Aplicação das Técnicas de Geoprocessamento na Análise dos Impactos Ambientais e na Determinação da Vulnerabilidade Ambiental no Litoral Sul do Rio Grande do Norte**. Rio Claro: UNESP, 2011. 250 p. (Tese de Doutorado).

OLIVEIRA, L. Z.; **Ecologia e Etnoecologia de Recursos Florestais de Uso Alimentício no Nordeste do Brasil**. 2015.Tese. Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE.

OURIVES, L. A. CARNIELO, M. A. **Práticas Tradicionais e Conhecimentos Associados ao Uso e Manejo da Agrobiodiversidade nas Comunidades Rurais Saloba Grande e Novo Oriente**. Gaia scientia (2018). volume 12(1): 273-286. 2018.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. **Conhecimento de Populações Tradicionais como Possibilidade de Conservação da Natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 22, p. 37-50, 2010.

PEREIRA, J. B. OLIVEIRA, M. F.FARIAS, J. L. N. **Por uma Geografia das Comunidades Tradicionais: metodologias participativas para a compreensão dos etnosolos na Colônia Z-29, Jaramataia-Alagoas. Diversitas-journal-v5i1-1010 Volume 5, Número 1 (jan./mar. 2020) pp: 221-234**. Santana do Ipanema/AL.

PINTO et al. **Etnoecologia na Contextualização do Ensino de Ciências em uma Escola da Zona Rural do Ceará, Brasil**. CONEDU (VI Congresso Nacional de Educação).2019.

PRADO, H. M.; MURRIETA, R. S. S. **A Etnoecologia em Perspectiva: origens, interfaces e correntes atuais de um campo em ascensão**. Ambiente & Sociedade, v. 18, p. 139-160, 2015.

RIBEIRO, S. C. **Etnogeomorfologia Sertaneja: proposta metodológica para a classificação das paisagens da sub-bacia do rio Salgado/CE.** 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, K. J. **Conhecimento Ecológico Local sobre Serpentes e Etnoecologia no Norte de Roraima, Brasil.** Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação de recursos naturais pela Universidade Federal de Roraima. Boa Vista- RO. 2021.

RODRIGUES, J.M.M. E SILVA, E.V. **A Classificação das Paisagens a partir de uma Visão Geossistêmica.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, v. 01, n.01, 2002.

ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R.L. (Org.). **Manifestações da Cultura no Espaço.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. v. 1. 248 p.

SAUER, C.O. **Geografia Cultural.** In: CORREA, R.L. e ROSENDAHL, Z. Introdução à geografia cultural. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. P. 19-26.

SCARLATO, F. C. **População e Urbanização Brasileira.** In: ROSS, J. L. S. (Org.): Geografia do Brasil. 5. Ed. São Paulo: Edusp, 2005, p. 381-464.

SILVA, D. C. C; FAIS, L. M. C. F; FREIRA, R. C. **Segurança de Barragens: panorama histórico da legislação brasileira.** Athenas Revista de Direito, Política e Filosofia, Conselheiro Lafaiete, v. 1, p. 1-20, jan/dez, 2020.

SILVA, T, C. **Evidências Culturais e Biológicas de uma Paisagem Transformada no Cerrado Brasileiro (*latu sensu*): um olhar através da etnoecologia de paisagem.**

Universidade Federal Rural de Pernambuco Programa de Pós-Graduação em Botânica. 2014.

SILVA, A. J.; MONTEIRO, M. S. L.; BARBOSA, E. L. **Contrapontos entre o Tradicional e o Moderno no Rural.** Boletim de Geografia, Maringá, v. 34, n. 2, p. 81-97, 2016.

SOUZA, M. L. **Ambientes e Territórios: uma introdução à ecologia política.** 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

SOUZA, G. C. **Transformações no Espaço Rural.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

TROLEIS, A. L.; SILVA, B. L. **Do Polígono das Secas à Vulnerabilidade ao Colapso Hídrico: uma análise do território do Rio Grande do Norte.** Revista GeoSertões, Campina Grande, v. 3, n. 5, p. 24-40, jan/jun, 2018.

TOLEDO, V. M. e 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.

TOLEDO, V. M. **Povos/Comunidades Tradicionais e a Biodiversidade.** Encyclopedia of Biodiversity, p. 451-463, 2001.

OS GEOMORFOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE FARIAS BRITO, SUL DO ESTADO DO CEARÁ

Josielly Gonçalves Brasil
Vanda Claudino Sales
Maria de Lourdes Carvalho Neta

INTRODUÇÃO

Em se tratando do Cariri cearense, muito tem se falado sobre a geodiversidade do território do Geopark UNESCO Araripe. Porém, como aponta Carvalho-Neta (2019), existem outros setores além dos limites do referido território que apresentam relevante geodiversidade, carecendo assim de estudos sobre a geodiversidade, o geopatrimônio e sua conservação.

Nesse viés, o termo geopatrimônio é utilizado para referir-se a todos os tipos de patrimônios naturais abióticos, que inclui, o patrimônio geológico, patrimônio geomorfológico, patrimônio hidrológico, patrimônio pedológico, dentre outros (LOPES, 2017). Portanto, este estudo está assentado em uma parte desse geopatrimônio, que se refere ao patrimônio geomorfológico, tratando especificamente dos geomorfossítios.

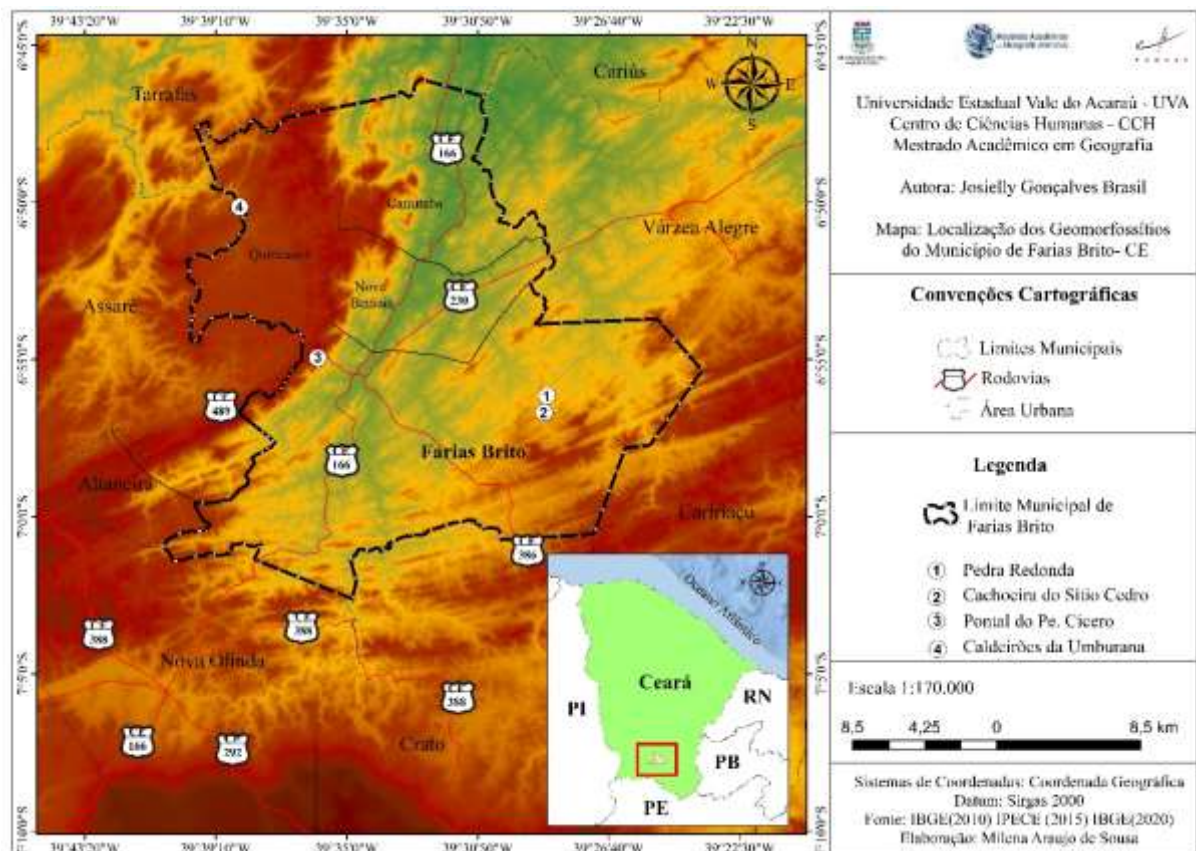
O patrimônio geomorfológico é constituído por um conjunto de geomorfossítios, que são áreas naturais onde os atributos principais estão relacionados à dinâmica geomorfológica e às formas de relevo, em diferentes escalas, aos quais são atribuídos valores, dentre eles, científico, ecológico, cultural, turístico, didático e estético, para a sociedade e, quando apresentam valores excepcionais, devem ser alvos de medidas de geoconservação (LOPES, 2017).

O Geopark Araripe tem potencial para desenvolvimento de atividades geoturísticas, didáticas e culturais reconhecidas. Destaca-se ainda, uma concentração de pesquisas sobre a geodiversidade coincidentes com os limites deste Geopark. A realização de estudos das áreas adjacentes a este Geopark se faz necessária.

Diante disso, objetiva-se de modo geral apresentar e caracterizar os geomorfossítios do município de Farias Brito – que integra a Região Metropolitana do Cariri-RMCariri, situado no sul do Estado do Ceará (figura 1), são eles: Pedra Redonda, Cachoeira do Sítio Cedro, Pontal do Padre Cícero e a Caldeirões da Umburana.

Tratando-se do contexto geológico e geomorfológico do município supracitado, a área se insere no contexto geológico e tectônico da porção setentrional da Província da Borborema, sendo a litologia dos municípios composta de rochas metamórficas e ígneas. Geomorfológicamente, o relevo da área de estudo, corresponde a um conjunto de terras altas contínuas, ao norte do Planalto do Araripe, com destaque para o maciço cristalino Serra do Quincuncá e as superfícies erosivas rebaixadas (Superfície Sertaneja) (IPECE, 2015; CORDEIRO, 2017; SOUSA, 2019).

Figura 1: Localização dos Geomorfossítios do Município de Farias Brito, Ceará.



Fonte: BRASIL, J.G (2022).

Tratando-se, especificamente, do maciço cristalino do recorte em estudo, Cordeiro (2017) discorre que a Serra do Quincuncá e entorno, apresenta aspectos morfológicos complexos com significativas variações morfoestruturais, como alinhamento de cristas residuais e superfície dissecada em colinas, morros esculpidos em rochas metamórficas, e superfície elevada de erosão (cimeira dissecada), cimeiratabular sustentada por granitoides e augenortognaises, e diversas microformas. O autor, ainda, aponta que merecem análises e interpretações no campo da ciência geomorfológica.

Ressaltando a relevância didática e turística, Carvalho-Neta (2019) aponta que o geoturismo é visto como atividade que apresenta como principal atrativo os elementos

da geodiversidade (geologia, geomorfologia, pedologia e hidrologia), buscando a conservação e fortalecendo a identidade do território. Ou seja, o geoturismo é um aporte para iniciativas de conservação dos locais de geodiversidade.

Ao longo dos anos, o geopatrimônio, de modo geral, vem recebendo uma crescente valorização e por isso mesmo, esforços de conservação (GUERRA, *et al*, 2018). Assim, o desenvolvimento de estudos que corroboram para o reconhecimento das potencialidades naturais, valores e maneiras sustentáveis de utilização, aliado às práticas conservacionistas e econômicas, são de fundamental importância. Nesse sentido, além da apresentação dos geomorfossítios, busca-se avaliar a importância didática e turísticas nos mesmos.

Nesse contexto, esta pesquisa se configura com relevância para o reconhecimento do município de Farias Brito, em especial dos seus geomorfossítios, além de impulsionar a divulgação para conservação dos recursos naturais, atrelado ao mapeamento de atrativos para fins geoturístico e/ou educacional.

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia utilizada baseia-se na revisão bibliográfica, etapa de gabinete e levantamento de campo. A revisão bibliográfica relacionada a geodiversidade, aos geomorfossítios, geoturismo, e ao potencial didático dos locais. Autores como Gray (2013), Guerra (2018), Carvalho-Neta (2018; 2019), Cordeiro (2017), dentre outros, foram analisados. A análise dos materiais se concentrou em informações publicadas em livros, periódicos, revistas, dissertações e teses. Realizou-se também uma análise detalhada na tese de Carvalho-Neta (2019) por tratar de informações acerca do município em estudo.

Nesse viés, como aponta Pereira (2006) é indispensável obter um conhecimento prévio sobre a área, por intermédio de artigos, teses, livros que a caracterizam, seja sobre geologia, geomorfologia, sociedade, entre outros fatores, como, também, a elaboração de mapa de localização e o auxílio de mapas temáticos para auxiliar na descrição (PEREIRA, 2006).

Na etapa de gabinete, foram analisados detalhadamente os locais, a partir de uma abordagem teórica, assim como o mapeamento preliminar dos geomorfossítios. Carvalho-Neta (2018;2019) discorre que a partir do mapeamento, questionamentos e atividades podem ser realizados, desde a descoberta dos locais de interesse acadêmico-popular, até o planejamento de ações, seja no sentido de explorar o potencial da geodiversidade do recorte e/ou salvaguardar as áreas mais vulneráveis (CARVALHO-NETA, *et al*, 2018; 2019).

Posteriormente, no desenvolvimento da pesquisa, a atividade de campo se tornou essencial sobretudo para o reconhecimento dos quatro geomorfossítios no município de Farias Brito, possibilitando dessa forma, uma análise sobre as ações antrópicas, uso turístico e didático de cada local, além do verificar na prática as características e valores. Lopes (2017) discorre que a identificação e avaliação de geomorfossítios pode incentivar medidas para geoconservação, uma vez que difunde o conhecimento da área das Ciências da Terra e fortalece a consciência ambiental, além de estimular atividades educacionais, recreativas e geoturísticas a favor do desenvolvimento econômico-social das comunidades locais envolvidas na pesquisa (LOPES, 2017).

Assim, a atividade de campo reforçou as etapas anteriores, além de agregar conhecimento sobre os locais, ainda serviu de base para demarcação dos geomorfossítios no mapa, caracterização e fotografias.

Diante disso, as etapas supracitadas embasaram o discernimento desse estudo, destacando os geomorfossítios e a geodiversidade, para fins de reconhecimento e divulgação aliado ao desenvolvimento sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratando-se de geopatrimônio, Lopes (2017) sugere ser mais adequada a utilização do termo geopatrimônio (no lugar de patrimônio geológico), por agrupar os aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos), hidrológicos, climatológicos e do solo respeitando as especificidades de cada um, tais como seus conceitos e métodos. A autora, afirma que o termo patrimônio geológico é mais restrito.

Ainda, segundo a autora, da mesma forma como é utilizado o termo geoconservação para designar as estratégias adotadas para conservar o patrimônioabiótico da Terra, recomenda-se usar o termo geopatrimônio para referir-se a tipos de patrimônios naturais abióticos, que inclui, portanto, patrimônio geológico, geomorfológico, hidrológico, pedológico, dentre outros.

Gray (2013), aponta que a geodiversidade integra a diversidade geológica (rochas, minerais, fósseis), geomorfológica (relevo), pedológica (solo) e hidrológica (águas superficiais e subterrâneas), e todos os processos que os geram. Carvalho-Neta (2019) aponta que estudos recentes sobre formas de relevo, solos e mudanças na paisagem na região do Cariri cearense revelaram que a geodiversidade regional não se limita à geologia e paleontologia.

Dessa forma, Bétard *et al.* (2018) consideraram a bacia sedimentar do Araripe como um *hotspot* da geodiversidade, ou seja, um ponto de elevada geodiversidade potencialmente ameaçado. Brilha (2005), aponta que o ato de proteger e conservar algo se justifica porque lhe é atribuído algum valor, seja ele, cultural, econômico, social ou outro. Assentado nessa abordagem, emerge a relevância da conservação desta base natural (ou geodiversidade), no entorno do Geopark UNESCO Araripe.

Como aponta Carvalho-Neta (2019), a geodiversidade da bacia sedimentar do Araripe vem sofrendo ameaças e precisa ser protegida. Além disso, existem outros setores na bacia supracitada e adjacências, para além dos limites do Geopark UNESCO Araripe, que apresentam relevante geodiversidade e merecem ser conservados.

Um conceito mais recente sobre geodiversidade foi apresentado por Claudino-Sales (2021), a autora expõe que: *“it represents the variety of elements and processes associated with the abiotic environment – geological diversity, geomorphodiversity, pedodiversity, hydrodiversity, climodiversity – in any forms, spatial and temporal scales and modes of interaction”* (CLAUDINO-SALES, 2021, p. 46).

Observou-se que existem alguns estudos no município de Farias Brito, mas poucos tratam sobre geodiversidade e nenhum sobre geomorfossítios. Esse fato se torna um desafio, que pode ser minimizado através de estudos que divulgue as potencialidades para além dos limites da bacia sedimentar do Araripe.

A identificação de geomorfossítios no município de Farias Brito, possibilita o crescimento do turismo na região, que, por sua vez, traria dividendos econômicos e sociais importantes, por incrementar atividades produtivas na cidade e melhorar o índice de desenvolvimento. Para tanto, a população local precisa conhecer as potencialidades do município. Espera-se através desta pesquisa contribuir para atingir esse objetivo, que contribuirá também para o crescimento cultural da comunidade.

O termo Patrimônio Geomorfológico foi apresentado por Brilha (2005) como parte integrante da geodiversidade, porém, sendo o Patrimônio Geológico o foco dos elementos notáveis da geodiversidade, assim, o autor aponta que:

Convém ainda esclarecer que o Patrimônio Geológico integra todas os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, englobando, por conseguinte, o Patrimônio Paleontológico, o Patrimônio Mineralógico, o Patrimônio Geomorfológico, o Patrimônio Petrológico, o Patrimônio Hidrogeológico, entre outros (BRILHA, 2005, p. 54).

Ainda segundo Brilha (2005), na década de 1990, duas referências foram feitas no que diz respeito ao patrimônio geomorfológico. A primeira trata das características geomorfológicas de uma região para fins turísticos que é destacada por Rebelo *et al.*, (1990), de acordo com Brilha (2005, p. 84) “estes geógrafos apresentam um inventário de locais de interesse geomorfológico na zona do Baixo Mondego,” que corresponde aos Conselhos de Coimbra. A segunda referência apontada por Brilha (2005), discorre sobre Barbosa e Ferreira (1999) que destacam a importância de conhecer as características geológicas para melhor compreensão da paisagem.

De acordo com Pereira (2006), outros termos podem ser usados para retratar local de interesse geomorfológico, tais como: sítio geomorfológico, geossítio de carácter geomorfológico ou mesmo geomorfossítio, tradução do termo *geomorphosite* proposto por Panizza (2001). A identificação e inventariação científica dos geomorfossítios é o ponto central nesta pesquisa.

Tratando-se da avaliação quantitativa do patrimônio geomorfológico, durante as últimas décadas, diversos métodos foram desenvolvidos no intuito de diminuir a subjetividade, por meios de critérios transparentes de avaliação (Reynard *et al.* 2007). Este mesmo autor destaca a importância de avaliar os locais de acordo com os valores científicos, estéticos, econômicos, culturais e ecológicos (REYNARD *et al.*, 2007; LOPES, 2017).

Reynard *et al.* (2007) propõe um novo método de avaliação para os sítios, que chamamos aqui de geomorfossítios, que correspondem integrar valores adicionais (ecológicos, culturais, estéticos, econômicos) ao processo de avaliação. O autor aponta que a maioria dos métodos já existentes se baseiam na utilização de critérios como: integridade, raridade, representatividade, valor paleogeográfico, que se relaciona com o valor científico. No entanto, a qualidade geral da avaliação dos geomorfossítios depende também dos valores adicionais (REYNARD *et al.*, 2007).

De acordo com Panizza (2001) o patrimônio geomorfológico é constituído por locais de interesse denominados sítios geomorfológicos ou geomorfossítios (PANIZZA, 2001). Vale frisar, que esta pesquisa está assentada na definição de geomorfossítios, como expõe Reynard (2007) o termo “geomorfossítio” é utilizado para denominar sítios de relevante interesse em termos de patrimônio geomorfológico.

Araújo e Diniz (2020), apontam que os geomorfossítios são objetos geomorfológicos que podem ser considerados simples, bem como grandes partes da paisagem, no entanto, podem ser modificados, ou destruídos pela ação antrópica.

Vale ressaltar que, atualmente, dentre os grupos que compõe o SIPEG, já mencionado, e mais recentemente, a União da Geomorfologia Brasileira (UGB), que vem a dar respaldo ao conhecimento de sítios geomorfológicos (LOPES, 2017), Lopes ainda lembra que até o ano de 2011, a SIGEP não contava com nenhum grupo especializado em Geomorfologia (Claudino-Sales, 2010).

Lopes (2017), de noventa e oito sítios cadastrados no SIGEP, dezessete são de natureza geomorfológica e dos trinta e quatro aprovados, aguardando descrição, 53% possuem atributos geomorfológicos. Vale ressaltar que, existe carência de realizações de inventários dos geomorfossítios na região Nordeste do Brasil, uma vez que, dos dezessete sítios já catalogados pela SIGEP, até 2009, onze estão concentrados nas regiões Sul e Sudeste (LOPES, 2017).

Claudino-Sales (2010) ressalta a necessidade de maior atenção da sociedade brasileira para com as paisagens geomorfológicas, em particular, aquelas espetaculares, visando a salvaguarda como patrimônio nacional, ou até internacional.

Assim, é notável que, ao longo dos anos, estudos acerca do patrimônio geomorfológico têm despertado o interesse dos geocientistas a nível mundial e orientado diversas pesquisas científicas (LOPES, 2017).

Alguns termos têm sido usados para se referir aos componentes do patrimônio geomorfológico, citados por Lopes (2017), tais como: ativos geomorfológicos, bens geomorfológicos, geotopes, locais de interesse geomorfológico e geomorfossítios, do termo inglês *geomorphosites* (LOPES, 2017).

Reynard e Panizza (2005), discorrem que o valor dos geomorfossítios ainda são pouco conhecidos pelo público e por cientistas de outras áreas. Afirma-se, portanto, a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas, assim como, aplicação e adaptação de novos métodos para avaliação dos valores locais (REYNARD e PANIZZA, 2005).

Dessa forma, Oliveira e Rodrigues (2014), aponta que:

Os geomorfossítios constituem a base sobre a qual as atividades humanas se desenvolvem, por isso se tornam bastante vulneráveis aos impactos das ações antrópicas. Além disso, estão estreitamente relacionadas com as atividades culturais, recreativas e turísticas (OLIVEIRA E RODRIGUES, 2014, p. 77).

Desse modo, os geomorfossítios são representativos de todos os principais domínios naturais e paisagens geomorfológicas brasileiras, mas, ainda pouco apresentados (CLAUDINO-SALES, 2010).

Lopes (2017) define geomorfossítio como:

Geomorfossítio é, portanto, uma forma de relevo, um depósito ou processo geomorfológico em uma paisagem, que pode ser delimitado em diferentes escalas, ao qual foi atribuído valores (científico, didático, cultural, turístico, dentre outros) em interação com os demais elementos da geodiversidade, assim como os biológicos e culturais, reconhecendo sua excepcionalidade e direcionando-o para a geoconservação (LOPES, 2017, p. 53).

De acordo com Mamede (2000) do ponto de vista geomorfológico o termo geoforma, é definido como, as formas da superfície da Terra, concebidas como setores ou entidades do espaço, as quais

possuem geometricidade própria (MAMEDE, 2000; LOPES, 2017). Esse conceito também é flexível e varia de acordo com o nível de percepção e com a escala de análise e mapeamento, não representando apenas uma forma geométrica em si, mas também os processos dentro de uma determinada área delimitada (MAMEDE, 2000; LOPES, 2017). Ou seja, ao passo que os estudos mudam de uma área regional, de escala menor, para uma área de escala maior, é exigido do pesquisador uma maior percepção, trazendo também uma ideia de paisagem.

Geomorfossítios do Município de Farias Brito/CE

No município de Farias Brito/CE (limítrofe com o território do Geopark UNESCO Araripe), apresenta-se, nesse estudo, o Geomorfossítio Pedra Redonda, Cachoeira do Sítio Cedro, Caldeirões da Umburana e o Pontal do Padre Cícero.

O primeiro local apresentado trata-se da Pedra Redonda (figura 2A) abaixo, como é conhecido popularmente, localizado no município de Farias Brito, está inserido nas coordenadas geográficas, latitude: 06° 56.157 e Longitude: 39° 28. 639`, possui altitude de 426 m, a via de acesso a este local se dá através de estradas, a tipologia é composta de rochas metamórficas, e a magnitude do local se configura como sítio [<0.1 há].

A Pedra Redonda constitui um bloco rochoso, resultante do intemperismo físico- químico. Segundo CPRM (2014 *apud* CARVALHO-NETA, 2019), a feição está inserida no contexto da unidade granjeiro, formado por ortognaisses TTG.

Tratando-se das condições de observação do local, a mesma enquadra-se na categoria de boa, porém, os obstáculos são evidenciados, como as condições de acessibilidade, as estradas são precárias e sem sinalizações.

O uso atual se enquadra principalmente para fins culturais e religioso. Vale ressaltar que o local está inserido em uma área privada e não possui trilha (de curta ou longa distância). Possui potencialidade para fins geoturístico, já visto no local, como também científico.

A Pedra Redonda caracteriza-se como geoforma do tipo *bolder* (CARVALHO-NETA, 2019), modelado em rochas ígneas, expostas por ação dos processos exógenos. Sobre a rocha, existe a presença de uma estatua do Padre Cícero Romão Batista, remontando a cultura e fé da comunidade. O geomorfossítio Pedra Redonda possui intervenção local, da própria comunidade circunvizinha, que se associa com outros valores, como o uso cultural (religioso) devido a devoção ao Padre Cícero, muito presente na cidade, como também valor didático.

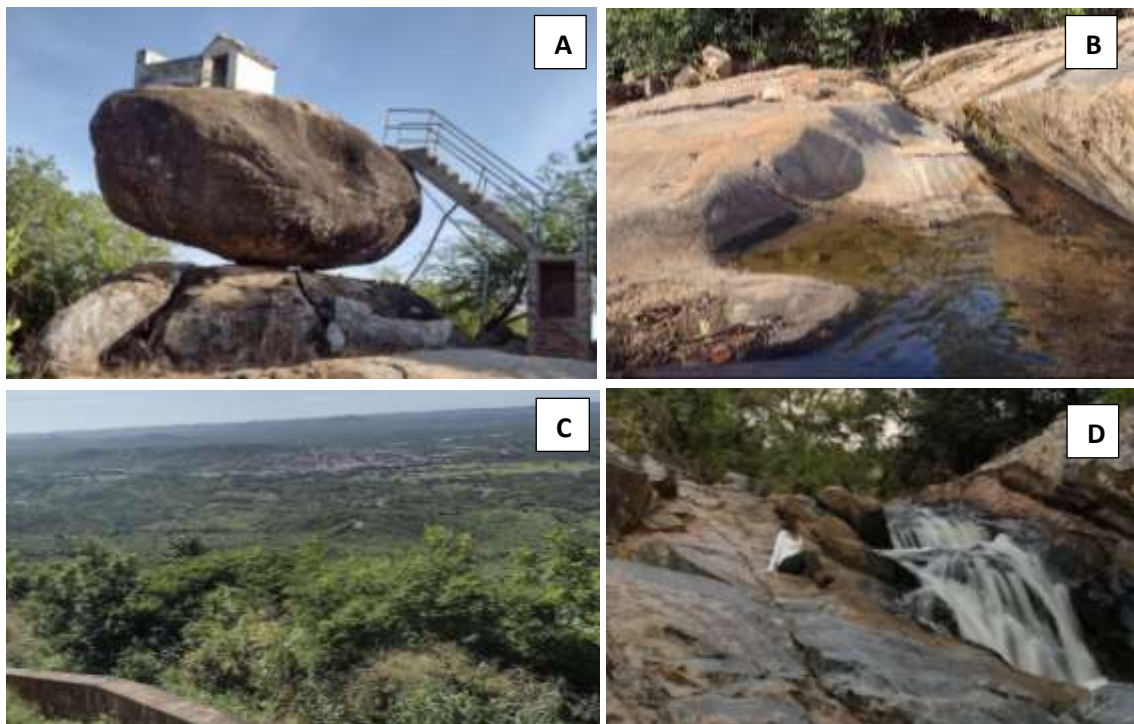
A cachoeira do Sítio Cedro, foi o segundo local a ser realizado o trabalho de campo, as coordenadas geográficas são de latitude: 06° 56.692` e longitude: 39° 28.709 e altitude de 382 m. O acesso ao local se dá através de estradas, e se enquadra na tipologia metamórfico, além disso, o mesmo se configura na categoria de lugar [0,1 – 10 há]. Corresponde a uma área de micro relevo com fraturas (figura 2B) abaixo.

Se tratando das condições de observação o local se configura de forma regular, também possui obstáculos para seu aproveitamento trata-se de cercas e a área ser privada. No local e entorno possui uso agrícola e uma pequena barragem construída para contenção da água. A partir das observações em campo percebe-se que o local é utilizado para atividades rurais. Apresenta

também, uma trilha de curta distância, e nível de dificuldade baixo. Para o uso potencial, pode-se ressaltar os valores científico e didático, e turístico para fins de estudos.

O Pontal do Padre Cícero (figura 2C), está localizado em uma porção do maciço cristalino Serra do Quincuncá, que, por sua vez, compreende uma feição geomorfológica de porte regional disposta na direção E-W. No Pontal do Padre Cícero, é possível contemplar a vista da superfície aplainada. A via de acesso até o local se dá através de ruas, caracterizado por rochas metamórficas. O local possui magnitude panorâmico, com base em Lopes (2017). As condições de observação são satisfatórias, sem a presença de obstáculos no local. Muito se tem usado o local para fins turístico, também é um espaço de romarias, dos devotos de Padre Cícero, o local pertence e é administrado pelo município de Farias Brito. A partir do Pontal do Padre Cícero é possível visualizar a área de encosta do maciço cristalino serra do Quincuncá, a superfície sertaneja, as cristas dissecadas e a planície fluvial.

Figura 2: A Pedra Redonda. **B** Cachoeira do Sítio Cedro. **C** Pontal do Padre Cícero. **D** Caldeirões da Umburana.



Fonte: Fonte: BRASIL, J.G (2022).

Vale ressaltar o grande uso potencial, que se enquadra em turístico, científico, econômico e didático. Ao longo dos anos o turismo se apresenta de forma crescente e ressalta-se o turismo cultural, religioso e de geoturismo, para o desenvolvimento de estudos.

O último local a ser realizado a atividade de campo foi os Caldeirões da Umburana (figura 2D), também localizado no município de Farias Brito, possui coordenadas geográficas de latitude: 06º 50.150` e longitude: 039º 38.399` e altitude de 462 m.As vias de acesso ao local se da através de

estradas, o mesmo se enquadra na tipologia metamórfico e a magnitude é vista como lugar [0,1 – 10 há].

As condições de observação são regulares, além disso, existe obstáculos, tais são: a área de propriedade privada, possui cercas, estradas carroçais e precárias até o local. O uso atual se configura para atividades rurais, e por fim, possui uma trilha de curta distância, com nível de dificuldade alto, o uso potencial já se apresenta como fins turísticos, pode ressaltar a importância em termo científico didático, para estudos.

Assim, de forma simplificada, apresenta-se os valores dos geomorfossítios apresentados (tabela 1) obtidos a partir da realização da atividade de campo, com base em Lopes (2017), a autora ressalta valores que podem ser atribuídos aos geomorfossítios, tratando-se do patrimônio geomorfológico, dentre eles, científico, ecológico, cultural e estético (LOPES, 2017).

Tratando dos critérios de avaliação dos valores dos locais de interesse geomorfológico, pode-se citar o Valor Ecológico (suporte para diversidade e ocorrência de habitats específicos), Valor Estético (trata da dimensão, geometria, integridade, contraste de cores, presença de água) e, por fim, o Valor Cultural (relação com elementos arqueológicos, religiosos, artísticos, geo-histórico) e etc. (LOPES, 2017).

O Valor Científico foi incluído nesse estudo no intuito de constatar que mesmo não havendo reconhecimento científico (número elevado de publicações referente aos locais identificados no município em estudo), ainda assim, os geomorfossítios podem apresentar outros valores de relevância, denominados de valores adicionais por Reynard *et al* (2007), o autor destaca por Valores Adicionais o Valor cultural, estético e ecológico, segundo o mesmo, possui relevância para o entendimento dos processos evolutivos da vida na Terra, e que necessitam de geoconservação.

Tabela 1: Geomorfossítios Identificados no Município de Farias e seus respectivos valores.

Geomorfossítios Identificados dos Municípios de Farias Brito/CE		
Geomorfossítio	Valores Principais	Classificação do Potencial
Cachoeira do Sítio Cedro	Científico	Baixo
	Ecológico	Médio
	Estético	Alto
	Cultural	Baixo
Caldeirões da Umburana	Científico	Baixo
	Ecológico	Médio
	Estético	Alto
	Cultural	Baixo
Pedra Redonda	Científico	Médio
	Ecológico	Baixo

	Estético	Médio
	Cultural	Médio
Pontal do Padre Cícero	Científico	Alto
	Ecológico	Baixo
	Estético	Alto
	Cultural	Alto

Fonte: Fonte: BRASIL, J.G (2022), com base em Lopes (2017).

Vale destacar que, quando se trata da geodiversidade, de modo geral, os locais apresentados nesse estudo apresentam valores adicionais, tais como, turístico e didático. Ainda, constatou-se que os locais vêm recebendo um número crescente de visitantes, alguns deles, como por exemplo, o Pontal do Padre Cícero já recebe escolas, grupos universitários advindos de cidades circunvizinhas e pesquisadores.

CONCLUSÕES

Dessa forma, o levantamento abordado nesta pesquisa, aponta locais com potencialidades e valores associados ao patrimônio geomorfológico e à geodiversidade de modo geral. Vale ressaltar que muitos dos geomorfossítios em questão já vêm sofrendo ameaças, principalmente pela ação antrópica, exemplo disso, são as construções indevidas nos locais, que aceleram, de certa forma, o processo de erosão.

Nesse viés, estudos, nesse segmento, têm sido de fundamental importância para o desenvolvimento de práticas para a geoconservação, fortalecendo também, o desenvolvimento sustentável, que beneficia diretamente as comunidades.

A identificação de geomorfossítios no município de Farias Brito/Ceará, possibilitará a valoração desses locais, assim como, o desenvolvimento de alternativas para geoconservação, que poderá partir, por exemplo, dos órgãos público do município. Outro fator associado aos locais, é a possibilidade de trazer dividendos econômicos e sociais importantes, por incrementar atividades produtivas nas cidades e melhorar o índice de desenvolvimento. Para tanto, a população local precisa conhecer as potencialidades do município. Espera-se através desta pesquisa contribuir para atingir esse objetivo, que contribuirá também para o crescimento cultural da comunidade. Esta pesquisa encontra-se em desenvolvimento, porém, alguns dos resultados supracitados, discorrem sobre a geodiversidade local e a necessidade de conservação dos geomorfossítios do recorte analisado. Ressalta-se, ainda, que poucos são os trabalhos que tratam do município de Farias Brito, e nenhum aborda exclusivamente sobre patrimônio geomorfológico e os geomorfossítios, assim, afirma-se a relevância desse estudo, que divulga as potencialidades locais, para além dos limites da bacia sedimentar do Araripe.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pela concessão de bolsa de estudos para a primeira autora. A Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA. Ao Grupo de Pesquisa em Geomorfologia e Pedologia – GeoPed, da Universidade Regional do Cariri – URCA, e ao Laboratório de Geoprocessamento – LabGeo-URCA.

REFERÊNCIAS

[ARAÚJO, I. G. D.](#); DINIZ, M. T. M. . **Patrimônio geomorfológico**: a estética como valor objetivo e fundamental. In: Vanda de Claudino-Sales. (Org.).

BÉTARD, F.; PEULVAST, J-P.; MAGALHÃES, A. O.; CARVALHO-NETA, M. L.; FREITAS, F. I. Araripe Basin: A Major Geodiversity Hotspot in Brazil. **Geoheritage**, 10(4), 2018, 543-558 p.

BRANDÃO, R. de L. FREITAS, L. C. B. (Org.) **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014. 214 p. Disponível em: www.cprm.gov.br

BRILHA, J. B. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage, 2005.

CARVALHO NETA, M. L.; BETARD, F.; CORREA, A. C. B.. Mapeamento da

CARVALHO-NETA, M. L. **Geodiversidade, geoconservação e geovalorização no Geopark Mundial UNESCO Araripe e adjacências**. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE – PPGEO/UFPE: Recife, 2019. 220 p.

CLAUDINO-SALES, V. Paisagens geomorfológicas espetaculares: geomorfossítios do Brasil. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, V. especial VIII SINAGEO, n. 3, set. 2010.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Geodiversity and geoheritage in the perspective of geography. **Bulletin of Geography. Physical Geography Series**, v. 21, n. 1, p. 45-52, 2021.

CORDEIRO, A. M. N.. **Morfoestrutura e morfopedologia da Serra do Quincuncá e entorno, Ceará, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia). Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará - UECE, 2017.

Geodiversidade do Geopark Araripe. In: XII Simpósio Nacional de Geomorfologia - SINAGEO, 2018, 2018, Crato. **Anais do XII Simpósio Nacional de Geomorfologia**, 2018. v. único. Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/5/5-570-1200.html>.

GEODIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO. 1ed. Sobral: Sertão Cult, 2020, v. 1, p. 83-101.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons, 2ª Ed. 2013.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Org.). **Geoturismo, geodiversidade e geoconservação** - abordagens geográficas e geológicas. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. v. 1. 227p.

IPECE. **Perfil básico municipal 2015 Farias Brito**. Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), 2015.

LOPES, L. S. O. **Estudo Metodológico de Avaliação do Patrimônio Geomorfológico**: Aplicação no litoral do Estado do Piauí. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco.

MAMEDE, L. Geomorfologia: abordagem sistêmica em uma microbacia. Geografares. Vitória: v. 1, n. 1, 2000.

OLIVEIRA, P. C. A. de, RODRIGUES, S. C. (2014). **Patrimônio Geomorfológico: conceitos e aplicações.** *Espaço Aberto*, 4(1), 73-86.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, vol. 4-6, n. 46, 2001.

PEREIRA, P.J.S. **Patrimônio geomorfológico: conceituação, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho.** 2006, 395f. Tese (Doutorado em Patrimônio geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6736>

REYNARD, E; FONTANA, G; KOZLIK, L; SCAPOZZA, C. A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. **Geographica Helvetica**. n.62, 2007.

REYNARD, E; PANIZZA, M. **Géomorphosites: définition, évaluation et cartographie: une introduction.** *Géomorphologie: relief, processus, environment*. Paris: n.3, 2005. p. 177-180.

SOUSA, S. G. de. **Mapeamento de geossistemas no município de Farias Brito/CE.** 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia). Recife: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2019.

GEOPATRIMÔNIO DO MUNICÍPIO BOQUEIRÃO DO PIAUÍ-PI

Ana Caroline Chaves
Cláudia Maria Sabóia de Aquino

INTRODUÇÃO

A geodiversidade vai além dos recursos abióticos do planeta, consiste também na ligação entre pessoas, paisagens e suas culturas, pela interação da biodiversidade com solos, minerais, rochas, fósseis, processos ativos e o meio ambiente construído, nesse sentido, o planeta Terra apresenta uma grande variedade tanto na biodiversidade quanto na geodiversidade, que a cada dia se transformam e se modificam de forma natural, e pela ação antrópica (OLIVEIRA; PEDROSA; RODRIGUES, 2013).

Nesse sentido, a geodiversidade inclui os elementos naturais abióticos, suas inter-relações, propriedades, interpretações e sistemas que a compõem, para melhor caracterização de suas dinâmicas estruturais, temporais e manejo, na compreensão da relevância e valorização da temática. A diversidade de elementos, produtos dos fenômenos geológicos e dotados de composição excepcional, constituem os patrimônios geológico, geomorfológico, hidrológico, pedológico ou geopatrimônio.

A percepção e o estabelecimento de esforços para tornar os estudos relativos a geodiversidade relevantes, tal qual são os estudos voltados a dimensão da biodiversidade tem sido notórios. Cabe ressaltar que os estudos voltados para os recursos naturais abióticos e suas funções, através da inventariação e avaliação do geopatrimônio voltados para a valoração adequada e manejo equilibrado são de suma importância e tem ganhado cada dia mais adeptos, notadamente nas geociências. Dessa a presente pesquisa tem como objetivos identificar e descrever o geopatrimônio do município de Boqueirão do Piauí-PI, para fins de valorização do mesmo.

Os estudos voltados a geodiversidade buscam constantemente promover a preservação, sensibilização e aplicação de estratégias de uso prudente dos elementos abióticos, formas, e processos naturais em face de sua importância científica, ecossistêmica, beleza cênica quer em caráter local ou até mundial (NASCIMENTO; RUCHKYS, 2008).

Os elementos da geodiversidade, quando dotados de valores (científico e didático em especial) constituem o geopatrimônio de um dado local exigindo pela sua relevância

geoconservação a partir de ações como, proteção legal das feições geológicas e geomorfológicas, valorização da geodiversidade e do geopatrimônio, educação geocientífica e ações geoturísticas (NASCIMENTO, 2008).

Para Brilha (2005, p.53) o geopatrimônio representa: “o conjunto de geossítios (ou locais de interesse geológico) inventariados e caracterizados de uma região, sendo os geossítios locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade”. Estes apresentam valor singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro.

O geopatrimônio engloba os patrimônios da geodiversidade avaliados e valorados que apresentam relevância substancial para a sociedade, conforme aplicabilidade que expressam como recurso e aproveitamento. Essa determinação decorre da origem do patrimônio, se geológico, geomorfológico, cultural, pedológico ou científico, não podendo ser desprezado o conhecimento das ciências que o integram (RODRIGUES; BENTO, 2018).

Para a definição é necessária a avaliação dos valores predominantes na área de interesse investigada, além da descrição e caracterização de processos, valores patrimoniais abióticos consideráveis, principalmente, os geológicos, geomorfológicos, pedológicos ou hidrológicos.

Neste sentido para analisar o geopatrimônio, Rodrigues e Fonseca (2008, p.7) afirmam que é necessário seguir etapas para seu o conhecimento como “identificação, avaliação, classificação dos locais de relevante interesse, promovendo a concepção e o conhecimento do conjunto patrimonial de uma região ou território”. Desta forma o presente estudo realiza análise do geopatrimônio do município de Boqueirão do Piauí/PI.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo:

O município de Boqueirão do Piauí (Figura 1) possui extensão territorial 269,786 km², situado na microrregião de Campo Maior sobre o Território dos Carnaubais, nas coordenadas 04°29'12" de latitude sul e 42°04'26" de longitude oeste, distando 126 km para capital do Estado Teresina. Tem população estimada em 6.426 pessoas, ocupa a posição 144ª de PIB (Produto Interno Bruto) no Piauí, com PIB *per capita* de R\$ 6.381, tendo como principais setores do PIB Administração Pública, Serviços, Agropecuária, Imposto e indústria (IBGE, 2020).

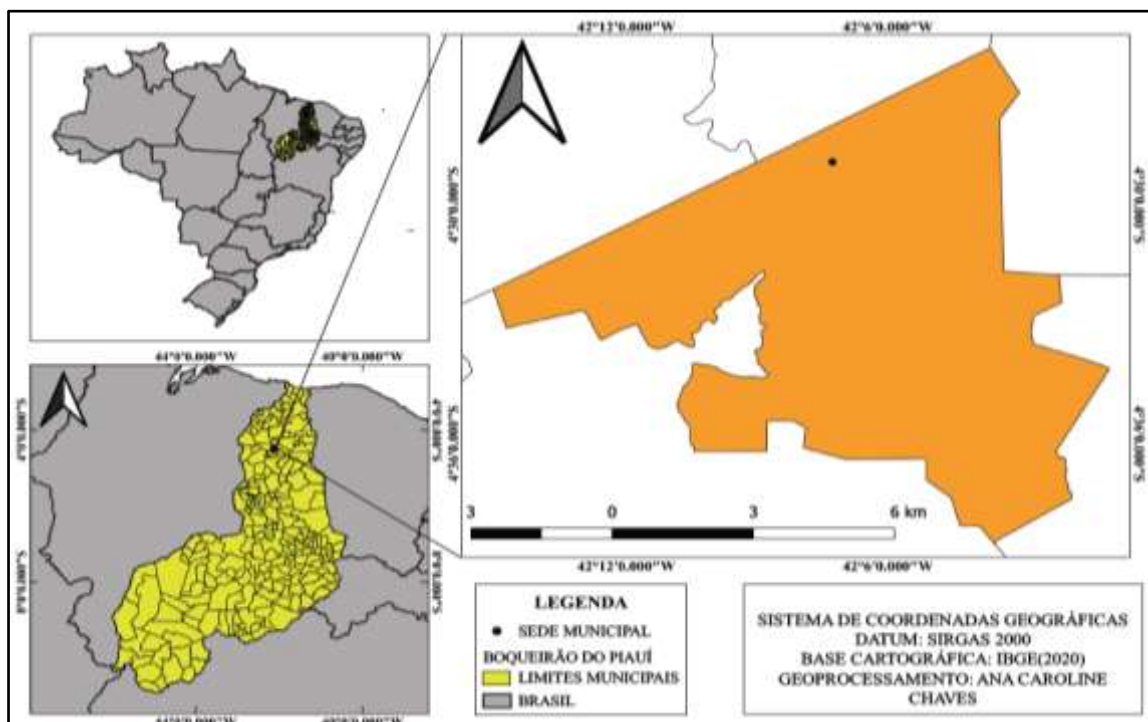
O município exibe litologia de tipologia sedimentar e composição geológica caracterizada por estrutura a base de arenito, siltito e conglomerado da Formação Cabeças, seguida pela presença de folhelho, siltito e calcário decorrentes da Formação Longá e o pacote de arenito, folhelho e siltito constituintes da Formação Poti (AGUIAR; GOMES, 2004).

A geomorfologia é formada por superfícies aplainadas e ocorrência de áreas deprimidas, com a composição de lagoas efêmeras, nas superfícies tabulares do relevo plano com presença de partes suave onduladas. A pedologia é fundamentada em solos do tipo Neossolo Quartzarênico órtico, Plintossolo Argilúvico distrófico e Latossolo Amarelo

distrófico por inferência da morfodinâmica da unidade geomorfológica Baixada de Campo Maior (AGUIAR; GOMES, 2004).

O clima é tropical quente tropical, com período seco com duração de 5 a 6 meses. Os principais cursos d'água que drenam o município são o rio Longá e o Riacho Fundo (AGUIAR; GOMES, 2004).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Organização dos autores

METODOLOGIA

A metodologia baseou-se em levantamento de referencial teórico sobre os conceitos abordados, aliado a atividades práticas de campo, por meio de levantamento qualitativo. O estudo se desenvolveu baseado na metodologia proposta por Araújo (2021).

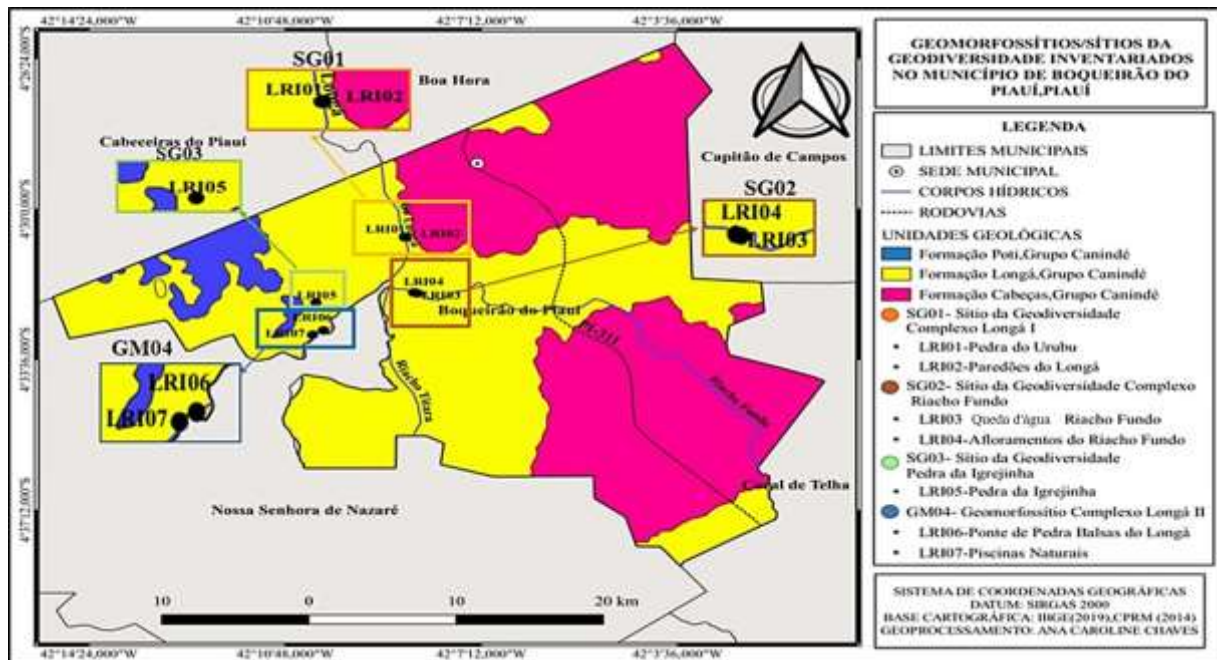
A proposta de Araújo (2021) é composta por i) uma ficha de identificação/caracterização de áreas de relevante interesse geológico/geomorfológico; ii) uma ficha de qualificação geomorfológica; iii) uma ficha de análise da paisagem; iv) uma ficha de qualificação do grau de conhecimento das áreas de relevante interesse geológico /geomorfológico, contudo, adaptou-se a referida proposta de tal forma que a análise qualitativa

considerará apenas as seguintes etapas i), ii); e iv) conforme o geopatrimônio da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a realização da inventariação no município de Boqueirão do Piauí /PI, foram levantados os seguintes locais os seguintes sítios da geodiversidade e geomorfossítio: **i) Sítio da Geodiversidade Complexo Longá I** (1) Pedra do Urubu e 2) Paredões do Longá); **ii) Sítio da Geodiversidade Complexo Riacho Fundo** (1) Afloramentos Riacho Fundo, 2) Queda d'água Riacho Fundo) ; **iii) Sítio da Geodiversidade Pedra da Igreja**; **iv) Geomorfossítio Complexo Longá II** (1) Ponte de Pedra Balsas do Longá e 2) Piscinas Naturais)(Figura 2)

Figura 2: Geomorfossítios e Sítios da Geodiversidade inventariados no município de Boqueirão do Piauí/PI



Organização: Ana Caroline Chaves (2021). Base de dados: IBGE (2019); CPRM (2014).

i) Sítio da Geodiversidade Complexo Longá, destacam-se a Pedra do Urubu e os Paredões do Longá, descritos a seguir.

Pedra do Urubu

Localizada as margens do rio Longá nas coordenadas “04°30’40.2” de latitude sul e “042°08’36.9” de longitude oeste,. Seu acesso pode ser pelo município de Boqueirão do Piauí pela estrada vicinal do povoado 10 de Janeiro a cerca de 8 km da sede municipal, sendo de fácil acesso, é significativamente conhecido por pescadores do município.

O local faz parte de uma propriedade pública, encontra-se em condições de visibilidade satisfatórias, embora seja uma APP (Área de Proteção Permanente) da bacia do rio Longá, não dispõe de intervenções de proteção, tem uso rural para o exercício da pesca como uso principal, e ainda para lazer e banho (figura 3).

Conta com uma cota altimétrica de 93 metros, as rochas do local são do tipo sedimentar, da era Paleozoico, período Devoniano, do grupo Canindé. O local está inserido em área da Formação Longá composta litologicamente por folhelho, siltito, arenito e calcário. O local faz parte de local com lajedo relevo positivo de depósitos de soleiras fluviais com caracterização em condições hidrossedimentológicas.

Com de relevo suave ondulado, faz parte planície fluvial da Bacia do rio Longá, tem ações processos morfodinâmicos resultantes da termoclastia, caneluras (Sulcos, de diferentes dimensões e de baixa sinuosidade, que cortam as rochas, geralmente no sentido de declive da encosta) descrito por Meneses (2020).

No local é possível observar os processos de intemperismo físico com presença de queda de blocos adjacentes em despendimento da rocha, resultado da termoclastia, o intemperismo químico é evidenciado a partir do processo de corrasão que promove o desgaste formando cavidades côncavas, perfuração na rocha (figuras 4A, 4B, 4C).

Figura 3: Pedra do Urubu no município de Boqueirão do Piauí/PI



Fonte: Chaves (2022).

Figura 4: Processo de erosão fluvial e intemperismo físico e químico no geossítio Pedra do Urubu



Fonte: Chaves (2022).

Também há presença de intemperismo biológico ocasionando processo de *Split rocks*, definido por Meneses (2020, p.134) fenômeno de “gera fraturamento em blocos na rocha que se partem em duas partes ou mais, muitas vezes de tamanhos iguais ou próximo”, a exemplo, a formação matacões originários deste processo (figura 4).

O sítio tem material pedológico de origem aluvial, com presença de serapilheira e solo Neossolo Quartzarênico órtico (CPRM, 2014) e traços de erosão fluvial e erosão diferencial. Sendo que a principais ameaças estão associadas aos processos intempéricos, erosivos e clima local.

Apresenta potencial científico, embora não haja até o momento produções científicas. Constata-se potencial didático para a difusão de várias temática da geografia física, e turismo, em face da beleza paisagística.

Paredões do Longá

O referido local de relevante interesse geomorfológico está situado nas coordenadas “04°30'39.9” de latitude sul e “042°08'35.4” de longitude oeste, localiza-se a margem do rio Longá, distando 9 km da zona urbana do município, seu acesso se dá pela estrada carroçal do povoado 10 de Janeiro, com acessibilidade fácil, faz parte das rotas dos pescadores do Longá por ser ponto estratégico para prática da atividade.

O local tem cerca de 10 metros altura em propriedade pública, tem visibilidade regular, dependendo da época do ano que é visitado, por fazer parte da APA da bacia do Longá, não conta nenhuma medida de proteção ou limite quanto ao seu acesso, tem uso rural para a pesca e caça.

Sua cota altimétrica é 90 metros, trata-se de um geomorfossítio de natureza sedimentar, em arenito, da era paleozoica, período Devoniano, grupo Canindé, encontra-se na Formação Longá. É resultante de diversos processos morfodinâmicos relativos a erosão diferencial, processo de termoclastia, corrasão nas rochas que compõe a área de estudo (figura 5).

Figura 5: Processo de intemperismo biológico na área do geomorfossítio complexo Paredão do Longá



Fonte: Chaves (2022).

O local tem relevo suave ondulado, é componente de uma vertente, parede íngreme de um lajedo que apresenta declive formando uma encosta que sofre fortes ações de intemperismo químico e físico resultando no craqueamento poligonal com aparentamento de casco de tartaruga, além concavidades e fratura/juntas que provocam a infiltração no afloramento rochoso da encosta íngreme por decorrência do choque da água.

Meneses (2020) reforça que esse tipo de processo em pode ser encontrado em diferentes níveis em atividades intempéricas desiguais, podendo variar desde sulcos pouco profundos até significativos desgastes que permitem a promoção de feições em novos blocos, por meio do aprofundamento da abrasão lateral dos sulcos, resultando em mais largos ou, até mesmo, consumindo grande parte da rocha ao longo deste o casionando no processo o fraturamento da rocha em queda de blocos (figura 6).

Figura 6: Processo de intemperismo físico e químico na área do geossítio Paredão do Longá



Fonte: Chaves (2022).

Quanto ao tipo de solo, o local onde o sítio está assentado trata-se de Neossolo Quartzarênico órtico (CPRM, 2014), com presença de ravinamento em alguns trechos próximo ao geomorfossítio. Está localizado em planície aluvial, sendo os processos naturais, intempéricos e clima os principais fatores promotores das vulnerabilidades e fragilidade ambiental.

O Paredão do Longá é do tipo pontual, isolado e não há proteção ou gestão de medidas de proteção pelo poder público. O exercício da atividade de pesca na área não segue controles ou fiscalizações.

O uso do lugar por pescadores é ativo como demonstrado na figura 5, à prática desta atividade é comum às margens do Longá no município de Nossa Senhora de Nazaré e Boqueirão do Piauí, pois o referido trecho do rio é intermitente sendo a oferta de peixes satisfatória, assim eles fazem moradias e abrigos para se acomodar as margens do rio.

Tem valor científico, didático e ecológico com interesses geológicos/geomorfológicos em associação a abordagens de temáticas geoambientais, conteúdo paisagístico afins sobre o local, ainda as relações e subsídios que fornece a elementos bióticos como a fauna e flora ciliar do local.

ii) Sítio da Geodiversidade **Complexo Riacho Fundo**

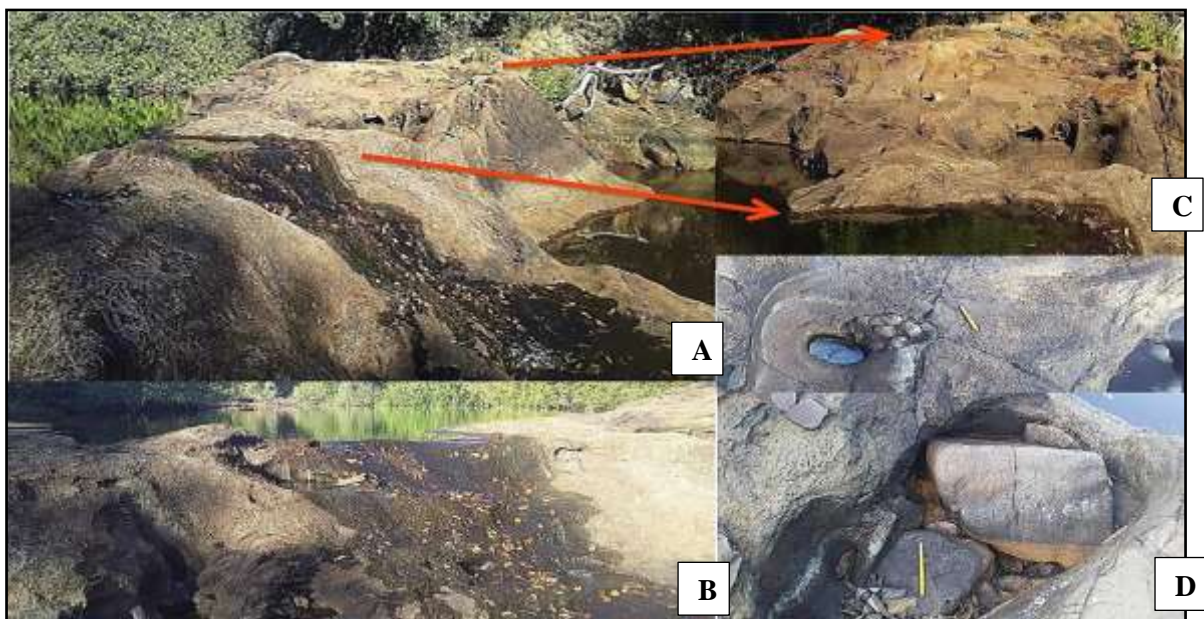
Este sítio é composto pelos seguintes locais de relevante interesse: **Queda d'água Riacho Fundo e Afloramentos rochoso do Riacho Fundo** descritos a seguir.

Queda d'água Riacho Fundo

A Queda d'água Riacho Fundo é um local tipo isolado, com localização nas coordenadas 04°31'59.8" de latitude sul e 042°08'23.6" de longitude oeste, a 87 metros de altitude. A cachoeira está esculpida em arenito e encontra-se localizada no leito do rio Riacho Fundo, afluente do rio Longá e em área pública.

As condições de visibilidade são satisfatórias dependendo período do ano o qual é visitado. Com acessibilidade moderada, realizada a partir da sede municipal pela estrada carroçal do povoado 10 de Janeiro em direção ao rio Longá, cerca de 8 km, em seguida em 2 km de trilha linear com obstáculos médios que pode ser feita de motocicleta, bicicleta ou a pé.

Figura 9: Processos presentes na Cachoeira Riacho Fundo



Fonte: Chaves (2022).

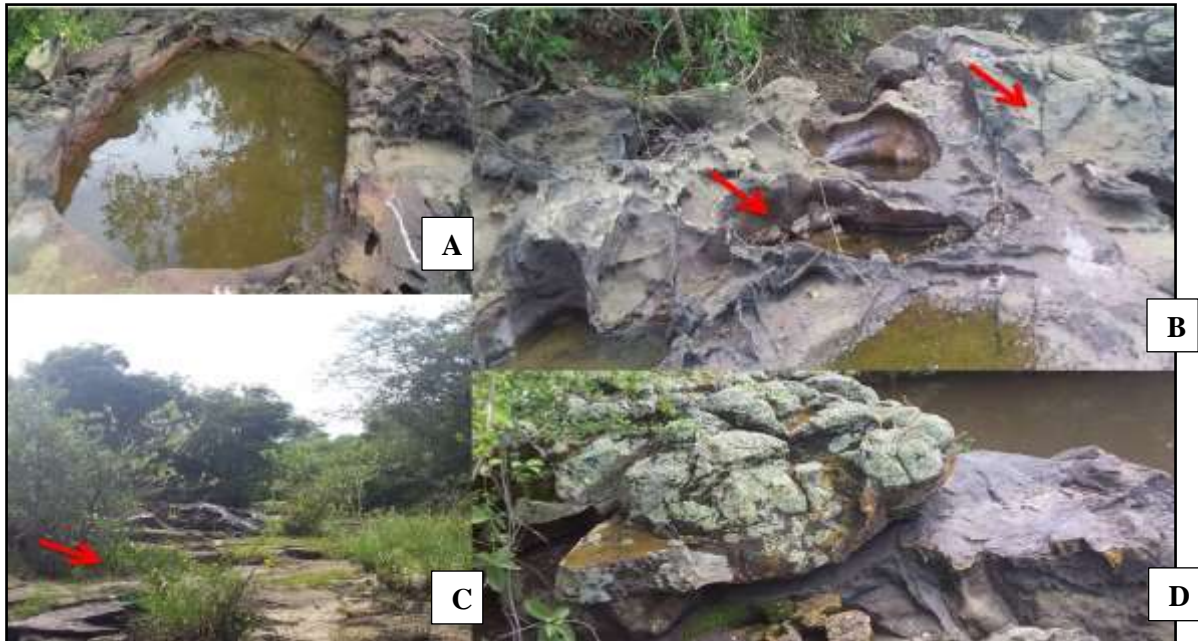
Trata-se de uma pequena queda d'água no leito do rio Riacho Fundo (figuras 9A, 9B, 9C). Constata-se a ocorrência de rochas sedimentares, do tipo conglomerados, clastos e brechas sedimentar (cascalhos angulosos sedimentados) (Figura 9D).

Oriundo da Formação Longá, unidade geológica predominante na área inventariada neste município, tem margem lajeada com ação de diversos processos morfodinâmicos ativos, decorrentes do intemperismo e relacionados com a ação de processos erosivos e inter-relação com elementos geoambientais da área.

É perceptível através da (figura 10) diversos processos de alterações naturais, morfogenéticos, como a termoclastia, processos como intemperismo químico junto erosão fluvial corrosão, corrasão em especial o tipo evorsão, resultante do movimento turbilhonar da água nas rochas, formando as marmitas e cavitação (Figuras 10A, 10B), movimento frequente da água na rocha, causando pequenas fragmentações (BASTOS; MAIA; CORDEIRO, 2015).

É encontrado também o intemperismo biológico com presença de alguns vegetais fixados no lajedo, e intemperismo físico com observação de juntas, fendas no afloramento e queda de blocos (figura 10C, 10D). Destaca-se ainda a erosão diferencial aliada aos processos intempéricos (figura 10D).

Figura 10: Detalhamentos da Cachoeira Riacho Fundo



Fonte: Chaves (2022).

A pedologia do local é composta pelo solo do tipo Plintossolo Argilúvico distrófico (CPRM, 2014) com forte presença de sedimentos arenoso, processo pedogenético dinâmico pela força dos intemperismo e processos erosivos. Sendo que as principais vulnerabilidades resultam de processos naturais.

Assim como os demais sítios já mencionados no inventário, este também não conta com gestão para preservação ou uso sustentável. O local tem uso rural por pescadores, caçadores e para lazer principalmente no período das cheias, que ocorrem no primeiro semestre do ano.

Com valor científico, didático, ecológico e turístico, apresenta potencialidade para varias discussões relativas a temáticas geoambientais relacionadas a erosão hídrica, erosão diferencial, intemperismos (químico, físico e biológico). Não conta com intervenções públicas para preservação e uso.

Afloramento Rochoso do Riacho Fundo

O afloramentos rochoso do Riacho Fundo está localizado nas coordenadas 04°31'59.8" de latitude sul e 042°08'23.6" de longitude oeste, no rio Riacho Fundo, afluente da Bacia do rio Longá, sendo APA do mencionado rio. Seu acesso é moderado, realizado apenas de motocicleta, partindo da sede municipal pela estrada vicinal do povoado 10 de Janeiro, a cerca 10 km da sede.

O referido afloramento rochoso é área pública e tem condições de visibilidade moderada. Ressalta-se que mesmo sendo APA, não há medidas de intervenções para uso e gestão do local. É um sítio do tipo pontual e isolado, com uso rural, é estratégico para práticas de pesca, caça, e lazer (figura 7A).

Figura 7: Processos morfogenéticos em destaque no afloramento rochoso do Riacho Fundo.



Fonte: Chaves (2022).

Apresenta altitude de 86 metros, sendo composto de material de natureza sedimentar, oriundo da Formação Longá. Constata-se atuação de processos morfodinâmicos a exemplo de corrosão pela ação da força da água nas rochas, que conjuntamente ao intemperismo químico com abrasão na rocha gerando concavidades (figuras 7A, 7B).

Há notadamente a presença da erosão fluvial causada no período chuvoso, somadas a termoclastia que favorece o intemperismo mecânico/físico responsável pelo fraturamento das rochas. Ressalta-se ainda os processos relacionados a erosão diferencial (figuras 8A,8B).

Ainda é possível observar o intemperismo biológico ocasionado por líquens no substrato das rochas as margens do rio (figura 8C).

Figura 8: Detalhamento dos principais processos morfogenéticos no afloramento rochoso do Riacho Fundo



Fonte: Chaves (2022).

O material pedológico da área consiste em Neossolo Quartzarênico órtico (CPRM, 2014) nas margens do sítio, pois o leito do rio é sedimentado por rocha sedimentar arenito, observando-se presença de muitas dinâmicas intempéricas, erosivas e alguns pontos de ravinamento na margem do rio no decorrer do geomorfossítio.

Há possibilidade para desenvolvimento de várias temáticas geológicas /geomorfológicas, tipos de intemperismo (químico, físico, biológicos), ações erosivas fluviais, etc. O local apresenta potencial científico, didático, turísticos, ecoturístico e dispõe de beleza cênica paisagística singular.

Sítio da geodiversidade Pedra da Igreja

Localiza-se nas coordenadas 04°32'14.2" de latitude sul e 042°10'14.2" longitude oeste a uma altitude de 92 metros. Faz parte área pública inserida na APA do rio Longá, na margem do rio Longá. Trata-se de uma cavidade esculpida em rochas da Formação Longá.

Tem acessibilidade moderada, podendo ser acessado pelo município do Boqueirão do Piauí pela estrada que povoado Rua 10 ao povoado Pereiros município de Nossa Senhora de Nazaré, estrada que fica próxima ao rio, a cerca de 10 km da sede do seu município.

Resultante dos processos de erosão diferencial, e de distintos tipos de intemperismo (físico, químico e biológico), soma-se a estes a ação de corrosão e erosão fluvial quando nível da água rio se eleva.

Apresenta esse nome peculiar por lembrar as construções antigas feitas para colocar imagens de santos. Destaca-se o desprendimento de blocos na encosta do afloramento, e em sua parte superior.

No local há caneluras produzidas pela erosão pluvial e juntas poligonais formadas pelo somatório de fatores como: altas temperaturas, ação pluvial e fluvial (figura 11).

Figura 11: Processos intempéricos em destaque na Pedra da Igreja



Fonte: Ana Caroline Chaves (2021).

O solo é tipo Plintossolo Argilúvico distrófico (CPRM, 2014), predominantemente arenoso, com presenta de serapilheira. As principais ameaças à área são os processos decorrentes das dinâmicas naturais que ocorrem no local, sendo assim o mesmo não conta com gestão ou medidas de cuidado.

Com valores didáticos, científico e cultural, além dos interesses geológicos/geomorfológicos, é possível discutir os processos dinâmicos de erosão diferencial, erosão fluvial e suas relações com diversos tipos de intemperismos.

iv) Geomorfossítio Complexo do Longá II

Este Geomorfossítio é composto pelos seguintes locais de relevante interesse: **i) ponte de Pedra Balsas e ii) Piscinas Naturais** descritos a seguir.

Ponte de Pedra Balsas do Longá

Localizado na margem do rio Longá, estando na APA do leito principal da bacia do Longá, em propriedade pública, o local de relevante interesse Ponte de Pedra do Longá é pontual, do tipo isolado, estando localizado nas nas coordenadas 04°33'00.4" de latitude sul e 042°10'17.8" de longitude oeste, com cota altimétrica de 94 metros.

Sua acessibilidade é moderada com presença de obstáculos médios, realizada pelo município de Boqueirão do Piauí, pela estrada vicinal que liga o povoado Rua 10 ao povoado Pereiros, município de Nossa Senhora de Nazaré, podendo o acesso também ser realizado pelo mencionado município, em seguido por trilha linear, atravessando o rio Longá pelo afloramento rochoso das piscinas naturais, e seguindo pela trilha a pé por

aproximadamente 1,5 km. A acessibilidade é indicada no período de estiagem, onde o nível rio baixa.

O local tem condições satisfatórias para observação, com uso rural para a prática da pesca e caça. Com tipologia de constituição sedimentar, assentando-se na Formação Longá, com rochas de origem do período Devoniano, grupo Canindé (figura 12).

Figura 12: Ponte de Pedra Balsas do Longá, no município de Boqueirão do Piauí.



Fonte: Chaves (2022).

Constitui-se em um afloramento rochoso na vertente do rio Longá elaborado por processos morfodinâmicos naturais, muito intemperizado, apresenta diversos fraturamentos na estrutura do afloramento principal.

O desprendimento dos blocos de rochas, decorrentes do intemperismo físico e da ação da chuva é verificado no local, bem como a presença do intemperismo biológico exercido pelo líquens e vegetação ciliar de pequeno e médio porte nas fendas e proximidade do local, demonstrando as fragilidades e vulnerabilidades do afloramento rochoso (figura 13).

Figura 13: Ponte de Pedra Balsas do Longá, no município de Boqueirão do Piauí.



Fonte: Chaves (2022).

No parte superior da Ponte de Pedra Balsas do Longá é possível observar sulcos, desgastes seletivos ou diferenciais ocasionados pela ação da erosão diferencial.

Quanto ao material pedológico, é notável a presença de sedimentos aluviais no entorno do mesmo, bem como ravinamento e ainda a presença de serapilheira.

Os valores científico, didático e turístico, constatados no mesmo favorece seu uso potencial para discussões de interesse geológicos/geomorfológicos com abordagens de hidrografia, processos erosivos e intempéricos, vegetação ciliar e vulnerabilidades ambientais.

Piscinas Naturais

As Piscinas Naturais estão localizadas nas coordenadas 04°32'54.2" de latitude sul e 042°10'05.8" de longitude oeste, a 107 metros de altitude. Integram a área pública da APP (área Proteção Permanente) do bacia do rio Longá, segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). Tem uso rural com exercício de atividades como a pesca e caça, turístico para lazer, banhos e didático.

Com boa visibilidade, acessibilidade moderada, dependendo da época do ano a qual seja visitado. Localiza-se no limite entre os municípios de Nossa Senhora de Nazaré e Boqueirão do Piauí, podendo ser acessado pelo dois município.

O sítio está situado em afloramento de tipologia sedimentar, formando uma bifurcação com o leito principal do rio e leito secundário com fluxo menor.

Está assentado sobre unidade geológica da Formação Longá, com presença de conglomerados isolados no afloramento. As piscinas tratam-se de tanques com presença

de água durante todo ano, são dois tanque maiores e dois menores. (figuras 14A, 14B,14C) Uma das piscinas tem formato que lembra ao mapa do Estado do Piauí (figura 14 C).

Figura 14: Piscinas Naturais no município de Boqueirão do Piauí-PI



Fonte: Chaves (2022).

Na área há diversidade de processos naturais de intemperismo, como o químico com ação da corrosão formando fendas poligonais nas rochas, formação de marmitas (figura 14D), e físico, fraturamentos da rocha e ação da termoclastia e biológico, com algumas espécies de vegetais fixadas na área.

Na área constata-se os valores científico, turístico, didáticos, ecológico e cultural. No que se refere ao interesse geológico/geomorfológicos destacam-se discussões relativas a erosão hídrica, erosão diferencial, intemperismos, etc.

O material pedológico da área de acordo com a (CPRM, 2014) o solo é do tipo Plintossolo Argilúvico distrófico. As principais vulnerabilidades resultam de processos naturais e do uso sem orientação por conta proteção incipiente do poder público.

CONCLUSÕES

A reflexão sobre a geodiversidade e identificação do geopatrimônio é necessário para o estabelecimento de ações voltadas para a conservação do mesmo, almejando uma relação harmoniosa entre os elementos bióticos e abióticos de forma sustentável. O levantamento realizado possibilitou identificar o rico potencial do geopatrimônio do município de Boqueirão do Piauí, Piauí.

A identificação e caracterização do mesmo permite a difusão da temática, bem como o conhecimento desses locais, que pelo valores que apresentam constituem um potencial para a prática do geoturismo, a luz de medidas sustentáveis, e ainda para a exploração didática dos mesmos, de modo a descortinar a discussão relativa a geodiversidade nos distintos níveis de ensino e aprendizagem (níveis fundamental, médio e superior).

Ressalta-se a necessidade do poder público aliado a iniciativa privada proporcionarem mecanismos relacionados a infraestrutura de acesso ao geopatrimônio inventariado neste estudo, de modo a favorecer a exploração racional dos mesmo a partir do geoturismo. Esta exploração pode vir a viabilizar a geração de renda a população local e assim favorecer a melhoria da qualidade de vida dos mesmos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Robério Bôto de; GOMES, José Roberto de Carvalho. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Boqueirão do Piauí**. Fortaleza: CPRM, 2004.

ARAÚJO, Isa Gabriela Delgado de. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético**. 2021. 180 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

BASTOS, Frederico de Holanda; MAIA, Rubson Pinheiro; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes. **Geomorfologia**. Fortaleza: EDUECE, 2015.

BRASIL, 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12> Acesso em: 15 de nov. 2021.

BRILHA, J.B. 2005. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Palimage Editores, Braga, 190 p.

CARVALHO, A.M.G. Natureza: biodiversidade e geodiversidade. **Público**. Lisboa, 5 de maio de 2007. Opinião. 2007. Disponível em: <https://www.publico.pt/2007/05/05/jornal/naturezabiodiversidade-e-geodiversidade-213522> . Acesso em: 14 de nov. 2021.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). **Base de dados (shapefiles): arquivos vetoriais**. 2014. Disponível em: http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html. Acesso em 20 de Fev. 2021

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados (shapefile)**: arquivos vetoriais. 2020. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 de nov. 2021.

IBGE. **Cidades**. 2020. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/> > . Acesso em: 02 de nov. 2021.

MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo; OLIVEIRA, Frederico Fonseca Galvão de. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil. **Mercator**. Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 59-69. 2011.

MENESES, Leonardo Figueiredo de. **O conhecimento da geodiversidade para o desenvolvimento do Cariri Paraibano**. 341 f. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

NASCIMENTO, Marcos A. L. do. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico / Marcos A. L. do Nascimento, Úrsula A. Ruchkys, Virgínio Mantesso-Neto. 84 p, 2008.

NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; RUCHKYS, Úrsula Azevedo; MANTESO-NETO, Virgínio. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**. SBG-BR, São Paulo-SP, 2008, 82 p.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida, PEDROSA, António de Sousa; RODRIGUES, Silvio Carlos. Uma abordagem inicial sobre os conceitos de geodiversidade, geoconservação e patrimônio geomorfológico. **R. Ra'eGa** - Curitiba, v.29, p.92-114, dez/2013.

RODRIGUES, Maria Luísa; FONSECA, André. **A Valorização do Geopatrimônio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais**. Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa (CEG-UL), Grupo de Investigação em Geodiversidade, Geoturismo e Patrimônio Geomorfológico (GEOPAGE) - FLUL, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal. 2008.

RODRIGUES, S.C.; BENTO, L.C.M. Cartografia da Geodiversidade: Teorias e Métodos. *In*: GUERRA, A. T., JORGE, M. C. O. (orgs). **Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação**: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

SILVA, Helena Vanessa Maria da. **Geodiversidade e geopatrimônio dos municípios de Juazeiro do Piauí, Novo Santo Antônio, São João da Serra e Sigefredo Pacheco, Piauí**. 240 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

ANÁLISE INTEGRADA DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE ACARÍ-RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Erik Leandro Viana de Sales
Daví do Vale Lopes
Sara Fernandes de Souza
João Santiago Reis

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é um conceito que abrange o conjunto abiótico, englobando as rochas, minerais, solos e fósseis (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). A geodiversidade inclui elementos do meio físico vinculado ao conhecimento geológico, geomorfológico e pedológico (NASCIMENTO et al., 2008; BRADBURY, 2014). Por sua vez, a biodiversidade envolve todo o conjunto biótico, o qual é condicionado pela geodiversidade, uma vez que os diferentes organismos necessitam de um substrato para realizarem sua fixação e desenvolverem suas atividades metabólicas (GONÇALVES et al., 2001; BRILHA, 2005). A geodiversidade é de grande importância para todos seres, sendo essencial para gênese, desenvolvimento e evolução dos organismos vivos (BRILHA, 2005). Em relação a espécie humana, a geodiversidade oferece disponibilidade nutricional, abrigos e materiais para a sua construção (BRILHA, 2005). Ela sustenta e oferece muitos serviços ecossistêmicos vitais, incluem conhecimentos de processos físicos e químicos, com base na compreensão de suas dinâmicas espaciais e temporais (GRAY; GORDON; BROWN, 2013).

Comumente, a geodiversidade está ligada ao conhecimento geológico, deixando de lado com frequência as informações dos relevos e dos solos (NASCIMENTO et al., 2008). A geodiversidade, em comparação a biodiversidade, ainda não possui o mesmo prestígio e posição política, sendo necessárias maiores reflexões a este respeito (CROFTS, 2014). Aspectos da geodiversidade ainda são incipientes nas políticas de preservação ambiental (BRILHA, 2005). As geociências tem uma contribuição essencial para abordar as lacunas de conhecimento reconhecidas na avaliação dos ecossistemas e na implementação de soluções para questões ambientais (GRAY; GORDON; BROWN, 2013).

A geodiversidade se manifesta, no ambiente natural, por meio das paisagens e das características do meio físico local, dessa forma, intervenções inadequadas na geodiversidade podem gerar uma série de impactos negativos, por isso, devemos conhecer e entender seus significados, os quais estão conectados de maneira sistêmica entre a geodiversidade e a biodiversidade (SILVA et al., 2008). A região de Seridó, no semiárido brasileiro, corresponde a uma área frágil do ponto de vista ambiental, na qual sofre com intensos processos erosivos e com avanço da desertificação (AB´SÁBER, 1977; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005). O entendimento integrado da geodiversidade oferece contribuições para o planejamento e gestão territorial, considerando suas potencialidades e fragilidades paisagísticas (SILVA et al., 2008).

No semiárido brasileiro, ainda existem muitas lacunas referentes ao conhecimento da geodiversidade (CLAUDINO-SALES, 2010). Em 2022, o Geoparque Seridó foi reconhecido pela UNESCO, porém acredita-se que ainda há espaços para uma abordagem mais

integradora, a qual pode funcionar como subsídios para valorização regional e incentivos às práticas de geoturismo. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma análise integrada da geodiversidade do município de Acari-RN, englobando informações relativas à geologia, geomorfologia, pedologia e considerando os processos associados ao meio físico que moldam as paisagens semiáridas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O município de Acari-RN localiza-se na Microrregião do Seridó Oriental, na região do Seridó potiguar. A cidade é uma das mais antigas da região, sendo sua fundação de 1738. Segundo o IBGE no ano de 2021 a sua população era de 11.106 habitantes, distribuídos em uma área de 60 857 hectares ou 608,57 Km². Os municípios limítrofes são: Currais Novos (RN), São Vicente (RN), Cruzeta (RN), São José do Seridó (RN), Frei Martinho (PB), Jardim do Seridó (RN) e Carnaúba dos Dantas (RN). O município de Acari-RN faz parte do Geoparque Seridó, possuindo em seu território quatro geossítios reconhecidos pela UNESCO (2022), sendo o Cruzeiro de Acari, Açude Gargalheiras, Marmitas do Rio Carnaúba e Poço do Arroz, que ocupam área de cerca de 5 km², sendo o Gargalheiras o mais abrangente com área aproximada de 4,9 Km² (CHAGAS et.al., 2022).

A região apresenta bioma de caatinga com vegetações arbustivas, em área de clima semiárido, influenciado principalmente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sistema climático responsável pelas maiorias das chuvas no Nordeste brasileiro, que ocorrem principalmente, entre os meses de fevereiro e maio (MOLION e BERNARDO, 2002).

Geologicamente o município de Acari-RN encontra-se inserido na Província Borborema, sendo encontrada, principalmente, a Suíte Itaporanga por toda a área centro-sul do município, e outras unidades geológicas como Jucurutu, Equador, Seridó, Dona Inês, Poço da Cruz e Serra do Martins (CPRM, 2005) (FIGURA 1). Inserido na Depressão Sertaneja, o relevo possui altitudes que variam de 205 a 689 metros acima do nível do mar, com vertentes suaves a suaves-onduladas (FIGURA 1). No geral os solos desenvolvidos no município sobre as rochas cristalinas, são rasos, pedregosos e pouco desenvolvidos, predominando Neossolos Litólicos (RL) e Luvisolos Crômicos (TC) (CPRM, 2005).

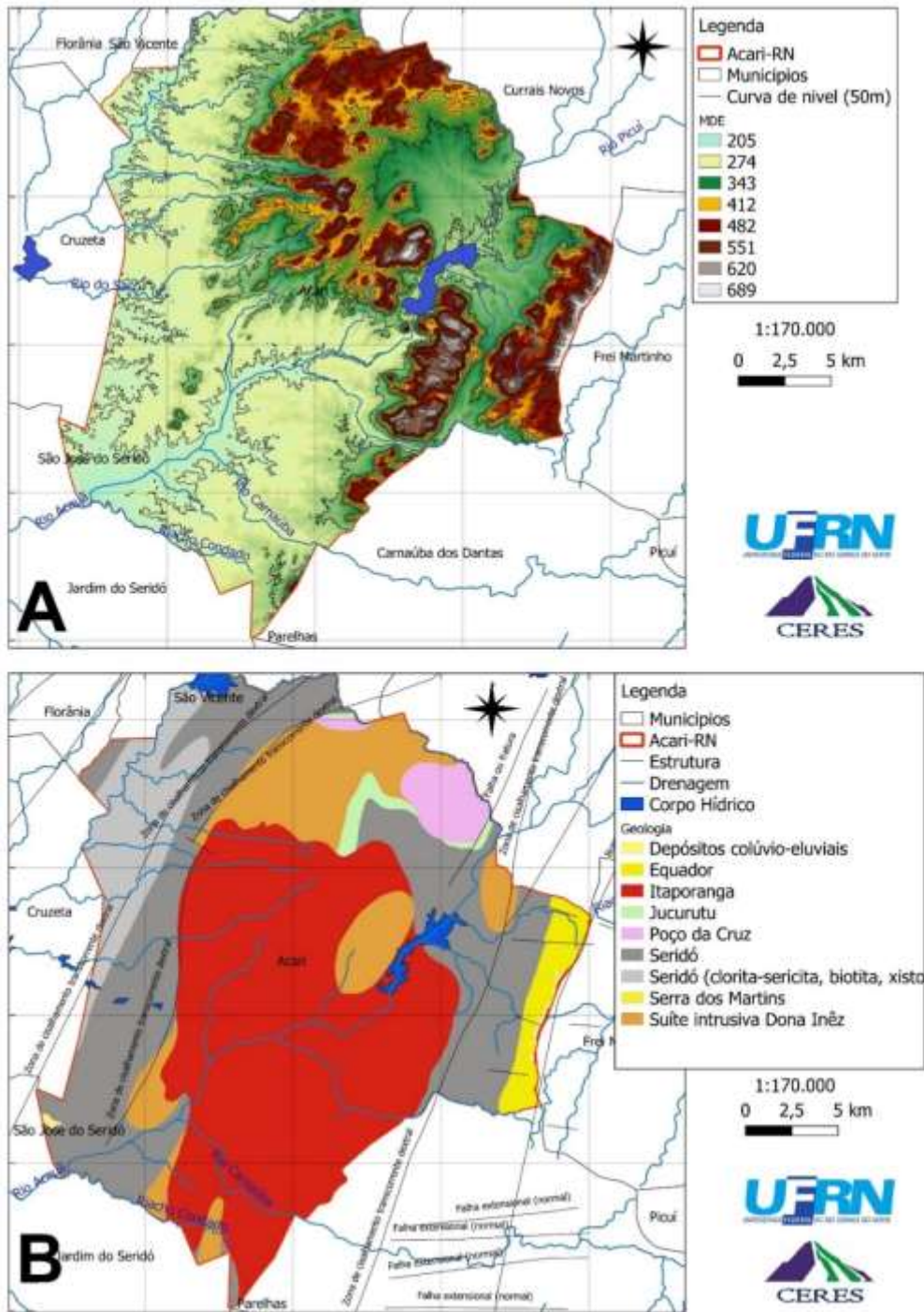


Figura 1: Mapas do município de Acari-RN. A – Hipsometria; B – Unidades geológicas com representação das estruturas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Análises em gabinete

Neste estudo, previamente realizou-se revisão bibliográfica e cartográfica sobre a região em análise. Para a caracterização da área foram elaborados produtos cartográficos em ambiente SIG. O geoprocessamento foi realizado com uso do software QGIS 3.16.13. Utilizou-se como base a imagem do satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS), com o sensor de micro-ondas Phased Arrayed type L-Band SAR (PALSAR) com resolução espacial de 12,5m.

Os procedimentos realizados foram: aquisição do acervo bibliográfico, elaboração da base cartográfica, campanha de campo, elaboração dos produtos finais com mapa, texto explicativo, seleção do arquivo fotográfico e tabelas elaboradas no Microsoft Excel. A malha geológica utilizada baseou-se nos dados cartográficos vinculada ao Projeto: Evolução Crustal e metalogenia da Província Mineral do Seridó, elaborado pela CPRM (escala 1:350.000).

O mapa geológico final enquadrado-se na escala de 1:170.000. Seu layout definitivo foi elaborado no software QGIS. Realizou-se levantamento fotográfico e a validação do mapeamento a partir de trabalhos de campo. Essa etapa foi essencial para conferência do mapeamento, onde foi possível averiguar os aspectos interpretados e mapeados.

Análises em campo e laboratório

Amostras de solos foram coletados em diferentes compartimentos geomorfológicos da área de estudo. As classificações dos solos e as análises morfológicas seguiram os procedimentos da Embrapa (2018). A cor do solo foi determinada com uso da caderneta de Münsell (MÜNSELL, 1994). Análises físicas foram realizadas no Laboratório Didático de Geociências (LADGEO), no Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES/UFRN).

RESULTADOS

Geossítios de Acarí-RN pertencentes ao Geoparque Seridó

O Geoparque Seridó, reconhecido pela UNESCO em 2022, apresenta quatro geossítios no município de Acarí-RN: Gargalheiras, Cruzeiro de Acari, Poço do Arroz e Marmitas do Rio Carnaúbas. O geossítio Garagalheiras (6º 25' 32''S e 36º 36' 08''W) é representado pelo açude e área do seu entorno, sendo o geossítio de maior dimensão no município. O Açude Gargalheiras é o quarto maior reservatório do Rio Grande do Norte, construído na década de 1950. O termo Gargalheiras, está associado ao gargalo ou garganta formada pelos maciços graníticos da região, que afunilaram o caminho de passagem do rio Acauã, o qual foi represado e forma o açude. Na área encontram-se granitos inequigranulares e equigranulares de granulometria média, compostos, principalmente por minerais como K-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita e muscovita. As formações geológicas do geossítio estão relacionadas às Suítes Intrusivas Itaporanga e Dona Inês (TABELA 1) (NASCIMENTO, 2020).

Tabela 1: Geossítios pertencentes ao Geoparque Seridó, no município de Acarí-RN

Geossítios	Coordenadas Geográficas	Geoparque Seridó (UNESCO, 2022)	Aspectos geológicos	Aspectos geomorfológicos	Aspectos pedológicos (EMBRAPA, 2018)
Açude Gargalheiras	6° 25' 32''S, 36° 36' 08''W	SIM	granitos associados as Suítes Intrusivas Itaporanga e Dona Inês	barramento antrópico aproveitando o gargalo entre maciços cristalinos	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Poço do Arroz	6° 26' 22''S, 36° 36' 52''W	SIM	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	marmitas formadas pela ação fluvial sobre o leito rochoso	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL)
Cruzeiro de Acarí	6° 26' 19''S, 36° 38' 28''W	SIM	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	afloramento granítico na superfície sertaneja (depressão)	Neossolos regolíticos (RR) Luvissolo crômico (TC)
Marmitas do Rio Carnaúba	6° 29' 42''S, 36° 41' 31''W	SIM	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	marmitas formadas pela ação fluvial sobre o leito rochoso	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL)

Localizado a jusante do Geossítio Gargalheiras, encontra-se o Geossítio Poço do Arroz (6° 26' 22''S, 36° 36' 52''W). No geossítio ocorrem blocos graníticos da suíte Itaporanga, sendo caracterizados como inequigranulares, de granulometria média a grossa, compostos por minerais como K-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita, entre outros. A principal característica da área são as marmitas que formam alguns poços que favorecem o armazenamento hídrico e algumas pinturas rupestres próximas ao leito fluvial (NASCIMENTO, 2020).

No centro urbano do município encontra-se o Geossítio Cruzeiro de Acarí (ou "Serrote de Acarí") (6° 26' 19''S, 36° 38' 28''W), na área encontra-se um afloramento rochoso associado a Suíte Itaporanga, com blocos graníticos inequigranulares, de granulometria média a grossa, com presença de minerais como K-feldspato de dimensões centimétricas, quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, entre outros. Na área também observa-se alguns enclaves máficos e veios de quartzo (NASCIMENTO, 2020).

O geossítio Marmitas do Rio Carnaúba (6° 29'42" S e 36° 41'31" W) localiza-se no leito fluvial do rio Carnaúba, a formação geológica da área também está associada a Suíte Intrusiva Itaporanga, com granitos inequigranulares. A erosão fluvial com as marmitas se estende por vastas áreas do leito rochoso, favorecendo o acúmulo hídrico em alguns pontos do leito do rio intermitente (NASCIMENTO, 2020).

Geossítios de Acarí-RN, além do Geoparque

Além dos quatro geossítios pertencentes ao Geoparque Seridó, o município de Acarí-RN possui diversos outros pontos relevantes que podem impulsionar o geoturismo e a geoconservação no semiárido brasileiro (TABELA 2).

A Serra do Minador, Serra da Pancada dos Ventos, Serra da TELERN, Serra das Cruzes e Bico da Arara são apenas alguns dos geossítios relevantes do município. No geral, a litologia dominante é composta por granitos associados as Suítes intrusiva Dona Inês e Itaporanga. Esses geossítios estão associados com superfícies de cimeira, porém, com o intuito de alcançar maior valorização regional e de aprofundar o conhecimento, as análises devem ser realizadas como um todo, não somente com uma abordagem pontual, mas sim com uma abordagem local, considerando desde os interflúvios até os sopés ou fundos de vale.

Nas áreas mencionadas, encontram-se superfícies de cimeira com vista para a depressão sertaneja. Registrou-se afloramentos rochosos graníticos, com presença de *boulders* e depósitos de tálus no sopé das serras. Os principais solos encontrados nas áreas foram os Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Flúvicos (EMBRAPA, 2018). Devido a resistência litológica e ao clima semiárido com déficit hídrico, a morfogênese é mais atuante em detrimento da pedogênese, acarretando em solos rasos, pouco desenvolvidos e pedregosos (TABELA 2). Em alguns pontos específicos encontra-se resquícios de materiais lateríticos nas superfícies de cimeira, como por exemplo, na Serra da TELERN.

Tabela 2: Geossítios não pertencentes ao Geoparque Seridó, no município de Acarí-RN.

Geossítios	Coordenadas Geográficas	Aspectos geológicos	Aspectos geomorfológicos	Aspectos pedológicos (EMBRAPA, 2018)
Serra do Minador	6°24'56.64"S 36°37'5.71"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra da Pancada dos Ventos	6°24'18.14"S 36°36'45.17"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra da TELERN	6°23'29.31"S 36°36'15.13"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra das Cruzes	6°25'42.61"S 36°36'17.77"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Bico da Arara	6°28'49.38"S 36°36'13.12"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	tafoni (tafone no singular): cavidade poligênica produto de ações intempéricas	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)

Caracterização integrada dos geossítios

O estudo das paisagens naturais é de extrema importância para avaliação da geodiversidade de uma determinada região, uma vez que a paisagem representa uma síntese de todos os elementos do meio físico (DANTAS et al., 2008), isto é, uma abordagem integradora, considerando as rochas, solos e relevos.

Entre os geossítios analisados no município de Acarí-RN, selecionou-se um (Geossítio Bico da Arara) para fazer uma abordagem integrada, debatendo sobre as informações atinentes a geologia, aos solos e ao relevo. O Bico da Arara está situado a leste do município, nas coordenadas geográficas 6°28'49.38"S e 36°36'13.12"W. Uma área que tem como sua base de formação geológica a suíte Itaporanga com a presença de grandes blocos de rochas graníticas, nas áreas em alto e de baixo relevo. O relevo por sua vez é caracterizado por erosões, sendo assim uma área modelada por rios que compõe a bacia hidrográfica da área.

A estrutura geológica do geossítio está associada a suíte intrusiva Itaporanga com a presença de granitos, seu relevo tem a presença de tafoni (tafone no singular): cavidade

poligênica produto de ações intempéricas, imensos paredões graníticos, com a presença de Neossolos flúvicos (RY), Neossolos litólicos (RL), Neossolos regolíticos (RR).

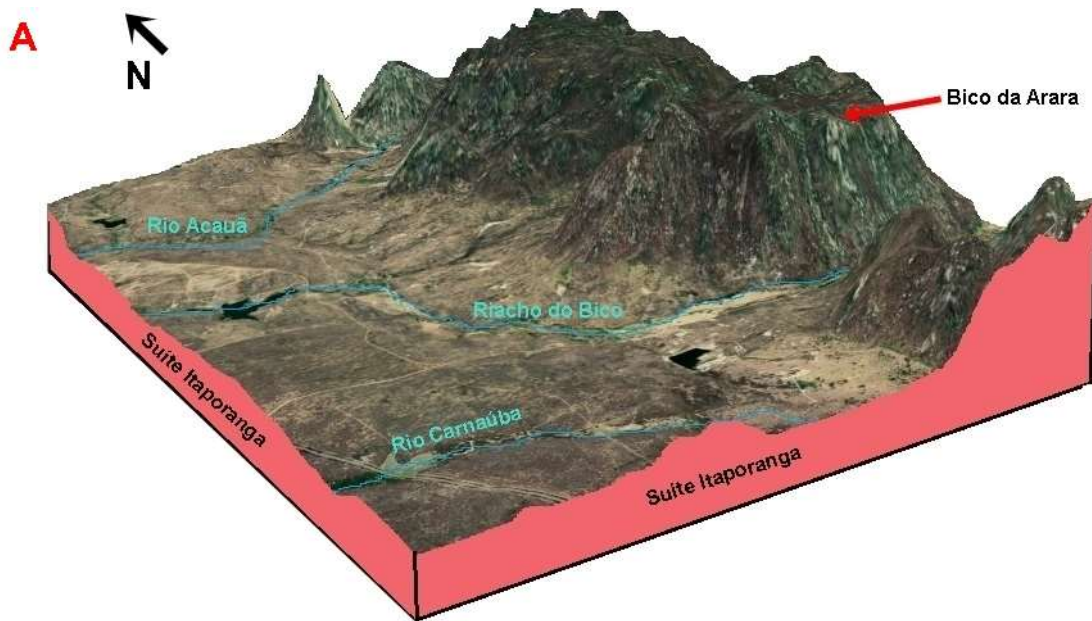


Figura 2: A - Representação esquemática do Geossítio Bico da Arara em Acari-RN, observa-se dois compartimentos geomorfológicos distintos, domínio das terras baixas com a superfície sertaneja ou depressão sertaneja e domínio das terras altas com os maciços cristalinos, onde situa-se o geossítio em questão. As fotografias retratam os aspectos da geodiversidade do entorno do geossítio. B – Geossítio Bico da Arara; C – feição geomorfológica com caos de blocos; D – canal fluvial intermitente; E – terraço fluvial; F – perfil de solo em área de terraço fluvial; G – sulco erosivo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

DISCUSSÕES

A importância da geodiversidade para o semiárido brasileiro

O Brasil possui grande potencial em relação a criação de Geoparques, em razão de sua grande extensão territorial, aliada à sua rica geodiversidade, possuindo testemunhos de praticamente toda a história geológica do planeta e também registros da história da humanidade (NASCIMENTO et al., 2008).

Ainda existem lacunas em relação ao conhecimento da geodiversidade nacional (NASCIMENTO et al., 2008), esse cenário é ainda mais agravado no conhecimento da geodiversidade do nordeste brasileiro e mais especificamente da região semiárida. De acordo com Claudino-Sales (2010) distorções são identificadas nas informações da

geodiversidade nacional ao analisar a concentração de geossítios nas regiões sudeste e sul do Brasil. Essa situação deve-se ao fato dessas regiões serem concentradoras de instituições científicas no país (CLAUDINO-SALES, 2010). Nesse sentido, esforços devem ser feitos para ampliar a busca pelo conhecimento da geodiversidade nas regiões com maiores lacunas de informações.

Existem diversas perspectivas que podem auxiliar a promover o desenvolvimento de práticas conservacionistas através das riquezas do meio físico (SILVA et al., 2008). Pode-se utilizar o valor funcional da geodiversidade *in situ*. Pode-se utilizar o valor dessa geodiversidade enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos na superfície terrestre (BRILHA, 2005). Pode-se considerar o valor científico como base ao acesso e estudo da geodiversidade, em diferentes níveis de ensino (BRILHA, 2005). E por fim, pode-se utilizar o valor educativo que está intimamente relacionado à educação em Ciências da Terra, podendo ocorrer como atividades educativas formais, quanto a atividades educativas não formais, dirigidas ao público em geral (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008).

O conhecimento referente ao meio físico necessita ser disseminado em diferentes esferas educacionais, com o intuito de difundir conceitos de preservação e aproveitamento racional dos recursos naturais (SILVA et al., 2008). Da mesma forma, deve-se buscar a proliferação da conscientização da população como um todo, em relação à ocupação das áreas de riscos, visando uma relação mais harmoniosa entre a sociedade e a natureza (SILVA et al., 2008).

O Seridó potiguar possui rica geodiversidade, associada com litologias distintas, formas de relevo singulares, solos de excepcionalidade no contexto brasileiro (marcado por predominância de trópico quente e úmido) e processos geológicos e geomorfológicos complexos. Nesse cenário, foi criado o Geoparque Seridó, reconhecido pela UNESCO (2022), com o intuito de criar mecanismos de valorização regional e preservação das riquezas naturais. Porém, o conhecimento sobre a geodiversidade do Seridó, não deve-se limitar somente aos geossítios e as informações do Geoparque Seridó, existem diversos outros sítios relevantes que merecem ser estudados (TABELA 2) e divulgados para alavancar práticas conservacionistas e o geoturismo local (NASCIMENTO et al., 2008). O geoturismo pode ser definido como o turismo ecológico com informações e atrativos da geodiversidade, como, os monumentos naturais, cachoeiras, cavernas, sítios fossilíferos, fontes termais, minas, entre outros (NASCIMENTO et al., 2008). Nessa perspectiva, as análises integradoras da geodiversidade tornam-se como essenciais para maior divulgação do conhecimento geocientífico, pois, quanto mais informações sobre determinado geossítio, maior valorização.

Análise integrada da geodiversidade

A abordagem tradicional à temática da conservação contempla essencialmente aspectos relativos à biodiversidade (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). Estes aspectos são

bem sucedidos na busca pela preservação dos ecossistemas nas questões políticas e pressionam governos na busca pela preservação dos recursos (SILVA et al., 2008). A aplicação das geociências no manejo da terra e conservação da natureza é prejudicada pela falta de uma classificação sistemática abrangendo a totalidade da geodiversidade (BRADBURY, 2014). Neste sentido há uma série de elementos-chave no desenvolvimento da biodiversidade que funcionam como lições para geodiversidade, sendo necessária maior valorização dos sistemas e processos terrestres como suporte para existência da vida (BRILHA, 2005; CROFTS, 2014). É essencial que estas caminhem juntas nas políticas voltadas à preservação ambiental, funcionando como elo complementar (BRILHA, 2005; SILVA et al., 2008; CROFTS, 2014).

A geodiversidade é um conceito que abrange o conjunto abiótico, englobando as rochas, minerais, solos e fósseis (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). Comumente, as abordagens sobre a geodiversidade enfatiza os aspectos geológicos em detrimento dos demais elementos do meio físico (DANTAS et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008). A biodiversidade está assentada sobre a geodiversidade e é dependente direta desta, pois, as rochas sofrem meteorização quando submetidas aos processos exógenos acarretando na formação dos solos, o qual por sua vez oferece um substrato essencial para as plantas (DANTAS et al., 2008; SILVA et al., 2008).

A maior parte das informações associadas aos Geoparques estão vinculadas com aspectos geológicos (NASCIMENTO et al., 2008), sendo que, um dos principais elementos de análise no estudo do meio físico é a paisagem natural ou paisagem geomorfológica, existindo na superfície terrestre diversos modelados com gênese e desenvolvimento distintos (DANTAS et al., 2008).

A geodiversidade deve ser abordada considerando a diversidade natural do componente geológico (rochas, minerais, fósseis, processos geológicos), geomorfológico (forma de relevo, declividade, processos geomorfológicos), pedológico (tipos de solos, gênese, desenvolvimento e processos pedogenéticos) e hidrológico (caracterização dos corpos hídricos e fluxos superficiais e subterrâneos) (BRILHA, 2005; DANTAS et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008). De acordo com Silva et al. (2008), ao proceder a um estudo da geodiversidade, os diversos componentes do meio abiótico que constituem a paisagem do meio físico são analisados de acordo com um conjunto de parâmetros geológicos, geotécnicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos.

Alguns elementos do meio físico, como as rochas, relevo e solos são percebidos pelas pessoas de forma pouco expressiva ou ignorados (MUGGLER et al., 2006; NASCIMENTO et al., 2008), o que contribui para a sua degradação ou ocupação desordenada. Como consequência tem-se o crescimento contínuo dos problemas ambientais, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, entre outros (MUGGLER et al., 2006).

Dessa maneira, necessita-se de maior valorização da Geodiversidade e compreensão da sua dinâmica e processos envolvidos, para que se tenha um desenvolvimento sustentável (SILVA et al., 2008). Essa prática pode fomentar a sensibilização das pessoas, em relação a Geociências, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da

sustentabilidade (MUGGLER et al., 2006). O conhecimento geológico, pedológico e geomorfológico tem muito a contribuir para divulgar a geodiversidade regional e incentivar práticas de geoconservação e de geoturismo (NASCIMENTO, et al., 2008). A aplicação do conhecimento sobre a geodiversidade pode ser utilizada de diferentes formas, entre essas relacionadas a organização e planejamento territorial e ambiental (SILVA et al., 2008).

CONCLUSÕES

A abordagem sobre a conservação da caatinga considera, principalmente, aspectos relativos à biodiversidade, sendo que muitas vezes, os aspectos ligados a geodiversidade ficam obscurecidos.

Aliado a isto, a geodiversidade está muito vinculada com os aspectos geológicos, porém, não deve-se olvidar que os solos, os depósitos superficiais, o relevo e os processos geomorfológicos envolvidos também são partes da mesma. Dessa forma, trazendo luz para essa problemática, no presente trabalho utilizou-se o termo “análise integrada da geodiversidade” com o intuito de incentivar o debate e de deixar claro que a geodiversidade não se resume aos aspectos geológicos.

A análise integrada da geodiversidade pode ser um subsídio para o geoturismo, valorização regional do semiárido e também preservação da caatinga, afinal, a fauna e flora dependem do substrato que dá suporte a vida.

A identificação de potenciais geossítios no município de Acarí-RN podem subsidiar as políticas municipais voltadas a ações de conservação, práticas de educação ambiental, valorização do patrimônio natural e incentivo ao geoturismo.

Agradecimentos

Agradecemos pela colaboração da equipe do GESSA/UFRN (Grupo de Estudos em Solos do Semiárido) e da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradecemos ao LADGEO/UFRN (Laboratório Didático de Geociências) pela infraestrutura oferecida para as realizações das análises laboratoriais. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

REFERÊNCIAS

ANGELIM, Luiz Alberto De Aquino; NESI, Júlio De Rezende; TORRES, Héilton Héleri Falcão; MEDEIROS, Vladimir Cruz; SANTOS, Carlos Alberto; JUNIOR, José Pessoa Veiga; MENDES, Vanildo Almeida. Geologia e Recursos Minerais do Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2006.

BRADBURY, J. Proceedings of the Geologists Association A keyed classification of natural geodiversity for land management and nature conservation purposes. Proceedings of the Geologists' Association, 2014.

CHAGAS, Matheus Dantas et al. OS GEOSSÍTIOS DE ACARI (GEOPARQUE SERIDÓ) SOB A ÓTICA DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO. Revista Brasileira de Análise e Planejamento Espacial-REBRAPE, v. 1, n. 1, p. 62-81, 2022.

CLAUDINO-SALES, V. Paisagens geomorfológicas espetaculares: geomorfossítios do Brasil. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, Set. 2010.

CROFTS, R. Proceedings of the Geologists Association Promoting geodiversity: learning lessons from biodiversity. *Proceedings of the Geologists' Association*, p. 2–5, 2014.

DÁTTOLO, L. C.; OLIVEIRA, S. F.; CUNHA, A. L. C.; AROUCA JÚNIOR, R. M.; ROCHA, D. P. Geologia e geocronologia U-Pb SHRIMP do ortognaisse Caiongo -domínio São José Campestre, Província Borborema, Nordeste do Brasil. *Comunicações Geológicas*, [S. l.], v. 107, n. January, p. 21–29, 2020.

DANTAS, M.E.; ARMESTO, R.C.G.; ADAMY, A. Origem das paisagens. In: SILVA, C.R. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro* / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.34-56.

DINIZ M. T. M, OLIVEIRA, G.P., MAIA, R.P., FERREIRA, B., Mapeamento geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. v. 18, nº 4, 2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília-DF: Embrapa, 5ª ed., 2018. 355p.

_____. *Manual de métodos de análises de solo*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1979. 1V. s.p.

_____. *Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos*. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1995. 101p.

GRAY, M.; GORDON, J. E.; BROWN, E. J. Proceedings of the Geologists' Association Geodiversity and the ecosystem approach : the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proceedings of the Geologists' Association*, v. 124, n. 4, p. 659–673, 2013.

GURGEL, S. P. P.; BEZERRA, F. H. R.; CORRÊA, A. C.B.; MARQUES, F O.; MAIA, R. P., Cenozoic uplift and erosion of structural landforms in NE Brazil. *Geomorphology*. Amsterdam, v. 186, p. 68, 2013.

IBGE. *Manual técnico de geomorfologia* / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5).

LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 3ª ed. Campinas, SBCS, 1996. 84p

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca*. Brasília: Edições MMA, 2005.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero; BERNARDO, S. de O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2002.

MUNSÉLL. *Soil Color Charts*. Maryland, 1994.

NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N.; REIS, F. A. G. V. Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar. São Paulo: Fundunesp/Febrageo, 105p, 2020.

NASCIMENTO, M.A.L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A.I.M. Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.147-162.

PEULVAST, J.P.; CLAUDINO SALES, V. Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia. Mercator, v. 1, nº1, p. 113-150, 2002.

PRESS, F; SIEVER, R; GROTZINGER, J; JORDAN, T, H. Para Entender a Terra. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RADAMBRASIL. FOLHA SB.23/24 JAGUARIBE/NATAL: geologia, geomorfologia. Rio de Janeiro, 1981.

SANTOS, Edilton José; FERREIRA, Cícero Alves; SILVA JR., José Maria F. Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2002.

SILVA, C.R.; MARQUES, V.J.; DANTAS, M.E.; SHINZATO, E. Aplicações múltiplas do conhecimento da geodiversidade. In: SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.182-203.

SILVA, M. L. N., do Nascimento, M. A. L., & Mansur, K. L. (2019). Principais ameaças à geodiversidade identificadas no território do Projeto Geoparque Seridó. *Holos*, 1, 1-16.

VAN BAREN, H.; MUGGLER, C.C. & BRIDGES, E.M. Soil reference collections and expositions at district level: Environmental awareness and community development. In: WORLD CONGRESS OF SIL SCIENCE, 16. Montpellier, 1998. Abstracts. Montpellier, ISSS, 1998. CDROM.

VALDECI, Pereira da Silva Filho; Kettrin Farias Bem Maracajá (2019): "Geoturismo: uma alternativa para o desenvolvimento do geoparque Seridó com base nos exemplos dos geoparques arouca e naturtejo", *Revista Turydes: Turismo y Desarrollo*, n. 27 (diciembre / dezembro 2019).

SENSIBILIZAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DE ÁREAS VERDES E FLORESTAIS DA CAATINGA: RELATO DA SEMANA DE PROTEÇÃO ÀS FLORESTAS, MOSSORÓ-RN

INTRODUÇÃO

Desde quando se passou a enxergar a crise socioambiental presente na sociedade, entende-se essa como resultado de uma crise civilizatória maior e mais complexa (LEFF, 2001). Nesse sentido, a Educação Ambiental tem sido mais difundida, bem como tem sido reconhecida sua importância no processo de Desenvolvimento Sustentável. Isso porque tecnologias e novas metodologias de produção se tornam insuficientes frente a uma sociedade com pouca criticidade e pouco sensibilizada do seu papel para um crescimento sustentado em termos econômicos, ambientais e sociais.

Quando falamos unicamente de EA, por sua vez, essa está regulamentada a nível federal pela lei nº 9.795, de 1999, que Institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). De acordo com a PNEA, pode-se entender a EA a partir do seguinte conceito:

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).

Além de assumir que a EA deve ocorrer de forma contínua, transdisciplinar e outras características próprias desse processo, a PNEA incumbe o Poder Público a prover a EA para diferentes públicos e de diferentes modalidades. As políticas posteriores, a nível federal, estadual e municipal, se baseiam nos princípios, fundamentos e em tudo que é estabelecido pela PNEA. A PNEA também faz a diferenciação entre EA formal e não formal, o que é eficaz do ponto de vista de que tais recursos e esforços não devem centrar-se apenas nas escolas, mas em outros espaços de interações sociais.

A educação não formal, por sua vez, é caracterizada por processos interativos intencionais que ocorrem fora das escolas, em locais informais (PALMIERI; MASSABNI, 2020, p. 1), ou seja, é aquela que acontece fora do ambiente escolar, universidades e das instituições de ensino. As cidades, ao observar suas realidades, precisam garantir a EA não formal dentro de espaços verdes, áreas protegidas e unidades de conservação. É nesse contexto que tais espaços são importantes para o desenvolvimento e sensibilização das pessoas que moram numa localidade.

No que tange à Educação voltada à preservação de espaços verdes e de florestas, o termo Educação Florestal (EF) tem emergido em pesquisas e trabalhos recentes. Essa definição denomina o processo no qual se busca sensibilizar o indivíduo a se enxergar enquanto parte integrante do ambiente florestal, reconhecendo a importância desse para sua existência (alimentação, vestuário etc.) e sua importância intrínseca. O ensino da educação florestal pode ser utilizado como um eixo articulado da EA, que sendo

trabalhado desde a infância pode ser considerado como uma importante ferramenta rumo ao desenvolvimento sustentável, ressaltando a importância da relação entre ambiente, economia e sociedade (BARRETO, 2017, p. 14).

A Educação Florestal torna-se importante principalmente num contexto de desestruturação de políticas públicas de proteção à vegetação nativa e de outros vieses, contexto que permite o aumento no desmatamento em todos os biomas brasileiros. No Brasil, o Bioma Caatinga é um dos biomas menos estudados, apesar de ser endêmico e ser encontrado apenas na região nordeste do país, conforme Oliveira, Silva e Moura (2019). Constituído principalmente por florestas sazonalmente secas, é um dos biomas mais ameaçados e que tem sofrido diferentes impactos oriundos de usos como retirada de lenha e madeira para uso como matéria prima em processos industriais.

Para Jacobi (2005), um dos principais desafios da EA na atualidade é formular uma educação para a cidadania ambiental que articule não só a necessidade de conservar o meio ambiente e enfrentar a crise ambiental, como também os problemas sociais. Assim, a prática orientada pela EA passa do objetivo de reproduzir ações sustentáveis para o objetivo de reformular a visão e formar indivíduos conscientes da questão socioambiental.

Esse trabalho contribui com a discussão contida na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), que hoje é um dos principais documentos norteadores de ações e pesquisas ambientais. A contribuição se dá especificamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de número:

4 – Educação de Qualidade: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;

13 – Ação contra a mudança global do clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos (reconhecendo que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima);

15 – Vida terrestre: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade (ONU, 2015).

A partir dessa discussão, o objetivo do presente artigo é discutir sobre a importância da Educação Florestal para a proteção de áreas verdes e de florestas nativas. Como objetivos específicos, adotou-se: i) discutir sobre Educação Florestal para o Bioma Caatinga; ii) relatar a experiência da Semana de Proteção às Florestas desenvolvida na cidade de Mossoró no ano de 2021; e iii) expor metodologias para sensibilizar diferentes públicos-alvo na sensibilização à proteção ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

Mossoró é uma cidade com estimativa populacional de 297.378 habitantes (IBGE, 2021), com densidade demográfica de 123,76 hab/km². Em 2010, 97% da população total apresentou uma taxa de escolarização na faixa etária de 6 a 14 anos. A urbanização de vias públicas no período da pesquisa, em 2010, contava com 4.5%, e arborização de vias públicas, 75.5% (IBGE, 2019).

Dos municípios que apresentam o Bioma Caatinga, Mossoró se enquadra na posição de 16º que mais desmatou sua vegetação nativa entre os anos de 2002 e 2008, onde cerca de 91,18km² de vegetação nativa foi desmatada (MMA, 2010 apud DIAS, DIODATO & GRIGIO, 2014, p. 184). Como mostrado no trabalho dos autores supracitados, onde se fez o levantamento de quatro remanescentes florestais na cidade de Mossoró, há uma grande área de Caatinga no município que apresenta baixa biodiversidade em função do nível de antropização dessas.

Figura 1: Localização do Parque Municipal Professor Maurício de Oliveira



Fonte: SANTOS et al., 2017

O parque se localiza na Avenida Dr. Almir de Almeida Castro, nº 505-506, bairro centro, na cidade de Mossoró-RN. O Parque se localiza numa Área de Proteção Permanente (APP) do Rio Apodi-Mossoró de acordo com o Novo Código Florestal, instituído pela Lei federal nº 12.652/2012 (BRASIL, 2012). Na figura 1 pode ser observado o mapa de localização do Parque Municipal Maurício de Oliveira.

O Parque Municipal Professor Maurício de Oliveira em Mossoró foi redigido a partir do projeto de lei de número 3.372, de 29 de janeiro de 2016 (MOSSORÓ, 2016). O nome foi

escolhido para homenagear Maurício de Oliveira, professor do curso de agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e primeiro Secretário de Meio Ambiente da cidade, tendo sido um nome importante para a questão ambiental local. Desde 2016, o Parque se tornou uma das principais áreas verdes da cidade e oferece diferentes formatos de práticas de EA para os visitantes, tendo uma grande relevância socioambiental para a cidade.

Tipo de pesquisa

Tendo em vista o conteúdo abordado até aqui nesta obra e a intencionalidade sobre o esclarecimento da temática referida, caracteriza-se, dessa maneira, a utilização da pesquisa exploratória (Silva et al., 2021, p. 875), que foi concretizada com base em pesquisa bibliográfica sistemática. As bases de buscas que foram utilizadas foram o Google Acadêmico, CAPES Periódicos e Science Direct.

A discussão que foi embasada por essa busca foi sobre a importância da Educação Florestal para o Bioma Caatinga, e para isso foram buscados artigos utilizando os seguintes filtros de busca: “Educação Ambiental” AND “florestas”; “Educação Florestal” AND “Áreas verdes”; “Bioma Caatinga” AND “Educação Ambiental” e outros. A segunda parte do trabalho se baseia em um relato de experiência, que faz o registro de alguma informação ou acontecido, buscando analisá-lo sistemática e criticamente.

Ações na Semana de Proteção às Florestas

As ações foram desenvolvidas entre os dias de 14 a 18 de Julho de 2021 e foi uma culminância de um processo de organização de duas semanas antecedidas a esta. O evento é fruto de uma parceria da Prefeitura Municipal de Mossoró (PMM) com a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e buscou abordar a temática florestal para diferentes públicos-alvo, sendo eles: público acadêmico, público infantil e público em geral. A Semana de Proteção às Florestas teve como tema central: “Vamos reflorestar a cidade?”

As inscrições foram disponibilizadas via formulário elaborado pelo Google Forms, que foi divulgado a partir de redes sociais como Instagram da PMM, UFERSA e outras. As ações contaram com a realização de um plantio simbólico no Parque Municipal Maurício de Oliveira, palestra on line, eco-oficinas desenvolvidas no Parque e com a exposição da UERN no Parque, um projeto de extensão que foi criado pensando na divulgação científica dentro do Parque. As oficinas foram três principais, sendo essas de semeadura, confecção de itens decorativos para jardim e paisagismo, botânica e de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Educação Florestal no contexto do Bioma Caatinga

Lima e Coelho (2018) realizam uma discussão sobre a formação da caatinga, e afirmam que a complexidade do bioma e sua diversidade são ampliadas, pois é a única ecorregião

de floresta seca tropical do mundo, que tem ao redor florestas úmidas, sendo compostas por formações florestais com diferentes níveis de caducifolia. A caducifolia é uma característica comum das plantas dessa região, uma vez que é um mecanismo adaptativo à pouca disponibilidade de água na maior parte do ano para essas plantas.

A caatinga é de fato crucial para a sobrevivência do homem nordestino, isto porque a floresta vem sendo utilizada desde os tempos remotos, na maioria das vezes de modo intensivo e de maneira inadequada (Silva et al., 2021, p. 878). Entre os fatores que afetam o bioma, estão monocultura extensiva, caça predatória, retirada de madeira para lenha e outras atividades. De acordo com Silva et al. (2021), o manejo florestal da caatinga nunca ocorrerá se a população não for educada e sensibilizada para tal. Isso porque, segundo os autores, 46% do bioma é explorado de forma ilegal, o que tem resultado em 40% do bioma degradado, 80% do solo exposto e a taxa de apenas 42% de preservação, que tem diminuído a cada ano.

Com o alto grau de degradação e perda constante de área, que aumenta a cada ano, torna-se mais possível a extinção de espécies dessas áreas (OLIVEIRA; SILVA; MOURA, 2019, p. 428). No Bioma da Caatinga, o Piauí é o único estado que tem pouco mais de 10% de sua área total protegida por Unidades de Conservação (UC), enquanto Rio Grande do Norte, Sergipe, Paraíba e Alagoas possuem menos de 1% de sua área total destinada à proteção do bioma, segundo Oliveira, Silva e Moura (2019).

Além disso, mais de 80% dessas UC estão dentro da categoria de Uso Sustentável, ou seja, são áreas passíveis de exploração. Isso significa, entre outras coisas, que a Caatinga possui pouca área destinada à preservação, o que aumenta as ameaças a este bioma. Uma medida importante para reverter é ampliar as áreas verdes constituídas por remanescentes florestais, aumentar a área municipal destinada à conservação e sensibilizar a população para o uso sustentável dos recursos florestais.

A Educação Florestal (EF) é uma das formas mais adequadas de promover a gestão florestal e o desenvolvimento sustentável, de incrementar um conhecimento e uma compreensão dos processos naturais, de aumentar o interesse das pessoas pela natureza (CRUZ, 2020, p. 9). Cruz (2020) realizou em seu trabalho a produção de um roteiro de trilha ecológica com base em princípios de EF no Parque Municipal Maurício de Oliveira, metodologia que foi adaptada para séries de ensino fundamental. Entre as temáticas inseridas no roteiro, estavam tipos e formação dos solos, importância da serrapilheira, importância da água e das matas ciliares, árvores e qualidade do ar, processo de fotossíntese, Biodiversidade e proteção da fauna.

É interessante perceber que uma trilha ecológica numa área verde urbana tem potencial, se bem conduzida, de simular e mostrar às pessoas a importância das florestas e dos remanescentes florestais. O roteiro para aulas práticas de Educação Ambiental e Educação Florestal apresenta um maior potencial para valorização dos atributos ambientais e estimula uma consciência conservacionista (CRUZ, 2020, p. 28).

Barreto (2017) traz a temática da Educação Florestal para crianças e um dos seus produtos foi a realização de um Workshop de Educação Florestal para professores do ensino básico, que buscava divulgar o conceito de EF e metodologias relativas a isso, em escolas públicas

do município de Jaguaruana (Ceará). Dos 64 professores da rede pública do município, o trabalho conseguiu alcançar 50 deles. Em função do não conhecimento e da importância da temática, 52% dos professores da pesquisa declararam que não costumam abordar termos voltados à questão florestal nas aulas.

Nesse contexto de ensino, a escola evolui, conforme afirma Cunha (2008) de um mero ambiente de tentativa de transmissão de conhecimento para um ambiente de construção desse conhecimento e de lógicas muito mais críticas de se pensar o ambiente e a sociedade. A autora supracitada realiza, em sua pesquisa, uma discussão sobre como a educação ambiental e geográfica, realizada de forma contextualizada ao local de ensino, contribui para a prevenção de catástrofes como incêndios florestais.

Assim, não existe como promover uma gestão inteligente e ativa das florestas e dos biomas sem promover a educação e sensibilização das pessoas que habitam em torno e nesses locais. Pesquisando sobre a ocorrência de incêndios no Bioma Caatinga entre os anos de 2000 e 2019, Vieira (2021) identificou que as áreas mais suscetíveis ao fogo, são as Formações Savânicas, que cobrem a maior parte da área de Caatinga. Além disso, a pesquisadora identificou que o aumento dos focos de fogo foi acentuado com o passar dos anos, e eles deixaram de ser atribuídos apenas a questões meteorológicas, passando a ser influenciada igualmente pelas atividades antrópicas.

Demartelaere et al. (2022) discute sobre o desmatamento da Caatinga e sobre técnicas de reflorestamento, apontando que o principal caminho é a interferência de atividades potencial e significativamente impactantes, no sentido de reformulá-las e torná-las sustentáveis a longo prazo. Essa é uma questão que perpassa completamente pela Educação Florestal, pois sem sensibilizar as pessoas que estão diretamente explorando um recurso, não se pode ter um sistema de conservação eficaz.

A divulgação de espécies nativas e dos seus potenciais, entre eles o paisagístico, é uma ferramenta importante nesse processo. Espécies como a jurema-preta (*Mimosatenuiflora*), o marmeleiro (*Crotonsonderianus*), a catingueira (*Caesalpineabracteosa*), o mororó (*Bauhinia cheilantha*) e o mofumbo (*Combretum leprosum*) são pouco conhecidas e têm um grande potencial de reflorestamento de áreas com solo exposto e degradados pelas atividades humanas, conforme Demartelaere et al. (2022).

É importante, também, que a EF busque divulgar técnicas de reflorestamento, tornando-as acessíveis e conhecidas pela população. A sociedade e governos tem grande parcela de responsabilidade com relação a atitudes socioambientais, visto que atitudes cotidianas, da própria comunidade tem gerado desequilíbrio ambiental e os investimentos em conscientização geram olhar crítico e atitudes mais adequadas (SULAIMAN, 2011 apud DEMARTELAERE et al., 2022).

É importante ressaltar que tem ganhado espaço as estratégias de manejo florestal comunitário, feito com comunidades rurais que usam recursos florestais como forma de subsistência, e por isso precisam explorar mais recorrentemente tais recursos. É nessa discussão que é focado o trabalho de Garlet, Canto e Oliveira (2018), que relata a

experiência de manejo florestal comunitário em uma área de Caatinga em três assentamentos da Paraíba.

O manejo florestal comunitário da Caatinga é uma alternativa de geração de trabalho e renda aos agricultores, porém, só garante o sustento das famílias durante um período do ano (GARLET; CANTO; OLIVEIRA, 2018, p. 743) e por isso precisam ser pensadas alternativas também para essas famílias em épocas de seca. Incentivos como retirada de licenças ambientais também são um desafio nesse sentido, mas que precisa ter iniciativa do Poder público para o manejo florestal comunitário dar certo.

Semana de Proteção Florestal da Prefeitura Municipal de Mossoró

A Semana de Proteção às Florestas teve sua programação divulgação a partir das redes sociais com artes específicas (figura 1) e foi aberta com uma palestra on-line, transmitida ao vivo via Instagram da Prefeitura Municipal de Mossoró (PMM) e que era voltada para o público acadêmico, porém as pessoas não ligadas à academia também foram convidadas a participar. A palestra foi sobre “o uso de geotecnologias nas atividades florestais” e contou com a participação de um docente da UFERSA, do departamento de engenharia florestal, o secretário de meio ambiente e urbanismo do município de Mossoró e uma engenheira florestal com experiência no uso de geotecnologias. Ao total, a palestra teve 742 visualizações.

A Eco-oficina de confecção de itens decorativos para jardim e paisagismo foi aberta para a população geral e teve como objetivo ensinar as pessoas a confeccionar itens decorativos feitos a partir da reutilização de restos de galhos oriundos de poda de árvores lenhosas. Os materiais (galhos secos) foram coletados dentro do próprio parque municipal e os restantes (cola, tesoura, fita adesiva) foram disponibilizados pela prefeitura para os participantes.

O principal objetivo da oficina de itens decorativos foi de incentivar as pessoas a usarem o que tem nas próprias casas e quintais para confeccionar itens decorativos de valor, além de incentivar também a reutilizar materiais diversos. A coleta dos materiais orgânicos (restos de galhos) foi feita em conjunto com os participantes, e ao final foram confeccionadas estrelas e borboletas decorativas junto com essas pessoas.

A Eco-oficina de sementeira foi ministrada por discentes do curso de Engenharia Florestal e Ecologia da UFERSA e foi aberta para crianças do ensino fundamental e teve como objetivo discutir sobre sementeira de sementes nativas do Brasil, com foco na Caatinga. A atividade foi dividida em parte teórica e prática. A educação florestal na educação infantil pode funcionar como meio para proporcionar às crianças a possível construção de consciência ecológica e mudança de comportamento a respeito do uso de recursos florestais (BARRETO, 2017, p. 17).

No início da oficina de sementeira foi passado um conteúdo teórico que discutia sobre a flora e a importância das sementes para a natureza. Também foi abordada a importância do preparo do solo e do beneficiamento das sementes antes do plantio. Na parte prática, os materiais utilizados foram sementes de girassol, saquinhos de papel, mapa do local, barbante, materiais para enfeitar, garrafas, tesoura, cola e substrato. A atividade teve

objetivo de mostrar às crianças a importância das sementes na reprodução das plantas, e sua importância direta para a fauna e para nossa sobrevivência enquanto espécie.

A atividade foi iniciada com uma caça ao tesouro com pistas distribuídas pelo parque para a procura das sementes, isso mostrou que em nossa floresta as sementes podem estar em diversos locais. Após isso foram confeccionados vasos com garrafas PET, que posteriormente receberiam as sementes. Foi feito o preparo do solo, o beneficiamento das sementes e o plantio direto. A atividade foi importante no sentido de despertar a curiosidade das crianças para elementos da natureza, além de mostrar como faz o processo de semeadura. As atividades lúdicas alcançaram seus objetivos, que era engajar as crianças para o desenvolvimento da oficina.

É interessante perceber também que quando se fala de floresta as pessoas associam à Floresta Amazônica, como se no Brasil só existisse floresta na região norte. É necessário educar também as pessoas de que existem florestas nas outras regiões também, e florestas ricas em biodiversidade. Elas só têm características diferentes das presentes no Bioma Caatinga, por exemplo.

A oficina de botânica adota um sentido importante dentro do parque municipal. Isso porque existe uma problemática delicada, que é a alta presença de árvores *Prosopis juliflora* (algarobeiras) dentro da área do parque. As algarobeiras são plantas exóticas invasoras, e estão presentes em sua maioria ao longo de diversas áreas do estado. Isso ocorre em função do alto nível de antropização das áreas, da redução e retirada da mata nativa, que afetam o equilíbrio ambiental e se disseminam tomando o espaço de plantas nativas.

A oficina de Botânica e PANC foi aberta para o público de todas as idades, e foi ministrada por uma mestrandade da UERN que desenvolve sua pesquisa voltada para o uso de PANC nativas, tais como alguns cactos comestíveis, na alimentação. A atividade ajudou a expor a morfologia geral das plantas que podemos encontrar na caatinga e apresenta o conceito de Plantas Alimentícias Não Convencionais ou PANCs, que são pouco divulgadas mas possuem um teor nutricional rico. Assim, essa oficina serve também para mostrar às pessoas a importância e incentivar a valorização das espécies nativas da Caatinga, principalmente das que possuem potencial alimentício.

Essa oficina começou com uma iniciação teórica sobre a morfologia das plantas que podem ser encontradas em nossa floresta e foi apresentado o conceito de Plantas Alimentícias Não Convencionais ou PANCs, foram levadas também algumas amostras de biscoitos feitos com PANC para degustação dos participantes.

A educação contextualizada atua nesse contexto em função de divulgar essa problemática, que é local mas se repete em outras regiões brasileiras, e também para fins de defesa das espécies nativas. Algumas medidas já vêm sendo tomadas dentro do parque para redução dessas espécies exóticas, tais como plantios regulares de espécies nativas.



(A)

(B)



(C)

(D)

Figura 2: Cartaz de divulgação do evento (A), Eco-oficina de sementeira (B), Eco-oficina de Botânica (C e D).

Fonte: acervo das autoras, 2021

No Parque Municipal Maurício de Oliveira, esse tipo de discussão é de suma importância. Isso porque a área, além de ser uma Área de Preservação Permanente ou APP, foi protegida também em função de ser uma área que já passou por uma série de incêndios em décadas passadas, quando a exploração da *Copernicia prunifera* (carnaúba) era mais

comum naquela região. A área ainda conta com algumas carnaúbas com resquícios de incêndios e essas características são frequentemente usadas para mostrar às pessoas que vão para a trilha ecológica conduzida sobre a problemática das queimadas.

Buscou-se realizar as atividades da forma mais lúdica possível, pois o objetivo era fazer as pessoas se interessarem pelo conteúdo que estava sendo discutido. Para Santana e Petrova (2016), as atividades lúdicas são uma estratégia relevante para o processo de ensino e aprendizagem, pois a teoria é discutida a partir de práticas, o que gera um engajamento maior que em atividades apenas teóricas.

Tais atividades auxiliam na aproximação da comunidade com o Parque Municipal Maurício de Oliveira, valorizando e fortalecendo o espaço. Além de que usando o exemplo das áreas verdes e a partir das atividades educativas, foi possível sensibilizar as pessoas sobre a importância da conservação dos recursos florestais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos por eles oferecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EF vem como uma ferramenta de promoção do uso sustentável dos recursos florestais, das áreas verdes urbanas e fragmentos florestais que apesar de serem elementos diferentes estão conectados e possuem importância para a manutenção do equilíbrio ambiental e da qualidade de vida. A EF surge como uma estratégia de divulgação e proteção do bioma caatinga, uma vez que as pessoas só passam a reconhecer a importância de algo quando lhes é mostrado isso de forma efetiva.

As atividades presenciais, que aconteceram no Parque Municipal Maurício de Oliveira, contaram com a participação de diferentes públicos, desde o público acadêmico até o infantil. A palestra teve ampla participação, possuindo 742 visualizações. As eco-oficinas trouxeram temáticas novas e atrativas aos participantes, principalmente em função de terem sido atividades lúdicas. É interessante que tais eventos tenham mais recorrência, e que os públicos-alvo sejam ampliados para as pessoas de todas as idades terem acesso e para que seja divulgada a Educação Florestal.

Torna-se, assim, importante trabalhar a EF em todos os níveis da sociedade, e desenvolver pesquisas voltadas à inserção desta temática nas escolas e universidades. Mais que isso, capacitar os professores a abordarem tais conteúdos dentro de suas aulas para garantir o acesso à educação e sensibilização ambiental/florestal, que é um direito desde 1999 expresso na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prefeitura Municipal de Mossoró (PMM), à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) pela parceria na realização do evento, assim como aos voluntários que atuaram na organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, Francisco Rodolfo da Silva. **Como trabalhar a Educação Florestal na educação infantil**: proposta de material didático. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). 2017. 48 f. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso: 10 Jan 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso: Abr 2020.

CRUZ, Isabel Keyzer Lima de Aguiar Melo da. **Aula no parque**: uma forma diferente de aprender ciências e educação florestal. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). 2020. 69 f. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5752> Acesso: 15 Abr 2022

CUNHA, Maria Amélia Pacheco da. **O contributo da educação formal em Geografia na prevenção dos incêndios florestais**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Riscos Naturais). 319 f. 2008. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2008.

DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira et al. Revisão bibliográfica: impactos em áreas nativas de caatinga causadas pelas atividades econômicas e as técnicas de reflorestamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/46321/pdf> Acesso: 15 Jun 2022

DIAS, Pollyana Mona Soares; DIODATO, Marco Antônio; GRIGIO, Alfredo Marcelo. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mossoró/Panorama**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/mossoro.html> Acesso em 17 mar. 2020

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA. **Perfil do seu município**: Mossoró. IDEMA: Natal, RN, 2008. Disponível em <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000013950.PDF> Acesso: 15 Jan 2022

GARLET, Alencar; CANTO, Juliana Lorensi do; OLIVEIRA, Paulo Rogério Soares de. O manejo florestal comunitário da caatinga em assentamentos rurais no estado da Paraíba – PB. **Ciência Florestal**, v. 28, n.2, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/QtfHH6ZBYY3gPqH4d6bYJRG/?format=pdf&lang=pt>

Acesso: 10 Jun 2022

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 2 ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2001.

LIMA, Braulio Gomes de; COELHO, Maria de Fátima Barbosa. Fitossociologia e estrutura de um fragmento florestal da Caatinga, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/RkVG6k97KsPFthsBL3pxx8f/?format=pdf&lang=pt>

Acesso: 12 Jun 2022

OLIVEIRA, Cícero Diogo Lins de; SILVA, Ana Paula Alves da; MOURA; Patrick Anderson Gomes de. Distribuição e importância das Unidades de Conservação no domínio da Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. v. 42, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/viewFile/30610/17323> Acesso: 15 Mai 2022

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo**: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em:

<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso: 15 Jan 2020

PALMIERI, M. L. B.; MASSABNI, V. G. As contribuições das visitas em áreas protegidas para a educação escolar. **Ambiente e Sociedade**, v. 23, n. e00411, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/XNzVqjQW4sLB3PZCNPMx7Sk/?lang=pt&format=pdf>

Acesso: 15 Ago 2021

SANTANA, Otacílio Antunes; PETROVA, Yekaterina. Ludicidade no ensino da normalidade em um ambiente florestal. **Inter-ação**, v. 41, n. 3, 2016. Disponível em

<https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41502/22064> Acesso: 10 Mai 2022

SILVA, Adriele Gomes da et al. O manejo florestal sustentável da Caatinga. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE**, v. 7, n. 5, 2021.

Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1299/569> Acesso: 15 Mai 2022

VIEIRA, Greicielle dos Santos. **Análise espaço-temporal do fogo no Bioma Caatinga**.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). 2021. 42 f.

Universidade de Brasília. 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/28841>

Acesso: 15 Jun 2022

MONITORAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DE FOCOS DE INCÊNDIO NA ZONA URBANA DE TERESINA-PI

INTRODUÇÃO

Apesar de não serem problemas recentes, as questões ambientais tem sido cada vez mais discutidas na sociedade. Tem se tornado muito comum se deparar com pautas como: aquecimento global, efeito estufa, ilhas de calor e desmatamento, tanto por parte dos veículos de comunicação, como por pesquisadores, estudiosos, e também pela população em geral. Esse fato se justifica devido às consequências desses fenômenos estarem aparecendo de maneira mais intensa nas últimas décadas. Segundo dados do *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2019)*, nos últimos anos o aquecimento da Terra aconteceu de maneira mais rápida do que o normal, fato que aparece como consequência da maior quantidade de emissão dos Gases do Efeito Estufa (GEE), que são emitidos principalmente por atividades antrópicas.

Os efeitos dos incêndios vêm sendo cada vez mais observados e sentidos por parte de toda a população, como é o caso das mudanças climáticas e das doenças respiratórias. Ignotti et al. (2017) ressalta que os estudos epidemiológicos evidenciam um aumento consistente de doenças respiratórias e cardiovasculares e da mortalidade geral e específica associadas à exposição a poluentes presentes na atmosfera, principalmente nos grupos mais susceptíveis, que incluem as crianças menores de 5 anos e indivíduos maiores de 65 anos de idade.

No Brasil, os incêndios urbanos e as queimadas sem controle também tem sido um dos problemas ambientais que mais vem crescendo. Conforme uma pesquisa realizada pelo site inglês *Carbon Brief*¹⁷ (2021), o Brasil é o 4º país do mundo no ranking de emissão de gases poluentes desde 1850. Ainda segundo a pesquisa, o Brasil emitiu 112,9 bilhões de toneladas de CO₂ (GtCO₂) desde 1850. Mais de 85% desse volume estaria associado à derrubada de vegetação. Dos 20 maiores poluidores, o Brasil lidera na categoria desmatamento e emissões associadas ao uso da terra.

Este fato que se traduz como um alerta, tendo em vista que este problema se estabelece como uma real ameaça à manutenção da biodiversidade dos ambientes naturais, além de também se constituir como um desafio para o meio antrópico. Oliveira et al (2020) afirma que os incêndios impõem severos prejuízos financeiros, sociais e mesmo humanos às áreas atingidas, manifestando interferência direta nas atividades de agricultura, em suas instalações, e também na qualidade do ar. Cumbane e Zêzere (2018), destacam que os incêndios urbanos constituem um dos perigos presentes no cotidiano, sendo que a sua ocorrência pode resultar na morte de pessoas, destruição de infraestruturas, interrupção de atividades, para além de efeitos sobre o ambiente.

¹⁷ Portal eletrônico do Reino Unido especializado em ciência e política de mudanças climáticas.

Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, no estado do Piauí, houve um aumento de 41,78% no quantitativo de focos de incêndio do ano de 2020 para o ano de 2021. No ano de 2021, o estado registrou 106400 focos de incêndio, enquanto no ano anterior, foram registradas 61956 ocorrências de incêndios. Esse dado revela um aumento preocupante no número de ocorrência de incêndios, o que expressa a necessidade de medidas urgentes de monitoramento e investigação minuciosa desse problema ambiental que vem se agravando no estado.

O fogo possui um potencial destrutivo sobre as florestas nativas e plantadas, sobre a agricultura e os ecossistemas em geral. Segundo Borges et al. (2020), o fogo tem sido um fator determinante nos ecossistemas globais, tendo moldado a distribuição dos biomas e mantido a estrutura e função das comunidades que habitam as áreas propensas ao uso do fogo. Coelho e Goulart (2019) ressaltam que os incêndios e as queimadas sem controle são um dos principais responsáveis por danos aos ecossistemas e dependendo da área de abrangência, das características do local e intensidade pode resultar em prejuízos expressivos ao ambiente com a supressão da flora e fauna, além de perdas materiais e humanas.

Conforme Souza (2021) apud Nascimento (2000), as queimadas tem sido um dos instrumentos mais utilizados nas atividades produtivas, o que contribuiu em larga escala para o desmatamento, todavia, em razão de não representar custos. Este fato combinado à falta de uma fiscalização efetiva, ocasiona que o fogo descontrolado atinge complexos vegetacionais diversos, de modo a se propagar por vários hectares.

Este fenômeno carece de conhecimento acerca de sua distribuição espacial, pois as informações sobre os locais com maior tendência de fogo possibilitam um direcionamento mais preciso para ações de combate e prevenção de incêndios urbanos. Magalhães et al. (2017) resalta que o conhecimento da distribuição espacial do fogo, como a sua extensão, viabiliza a elaboração de mapas que permitem localizar regiões com maiores e menores riscos de ocorrências de incêndios de maiores dimensões ao longo das diferentes paisagens e tipos de ecossistemas florestais, podendo fornecer informações importantes para o planejamento das ações de prevenção e combate, minimizando os efeitos negativos causados pelo fogo por meio da gestão dos elementos que compõem a paisagem, priorizando técnicas que reduzam o perigo de incêndio em nível de mancha, diminuam a conectividade entre coberturas inflamáveis, e aumentem a heterogeneidade da paisagem.

De Souza Camargo et al. (2019) afirma que as soluções para este problema abrangem um conjunto de alternativas, desde o suporte à decisão na coordenação de combate aos incêndios, o mapeamento dos riscos, a gestão dos materiais inflamáveis, o conhecimento meteorológico local (umidade, temperatura, velocidade e direção do vento, precipitação), a gestão dos meios de combate, análises de ocorrências, avaliação dos efeitos dos incêndios, etc.

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo realizar o monitoramento espaço-temporal dos focos de incêndio na zona urbana de Teresina-PI, durante o ano de 2021,

buscando verificar os bairros que mais apresentaram focos de incêndio, durante este ano, e estabelecer relações com as causas desse fenômeno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo desta pesquisa é o município de Teresina, capital do estado do Piauí. Conforme os dados do último censo do IBGE (2010), Teresina, contém uma população de 814.230 habitantes. Possui densidade demográfica de 621,72 hab/km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) equivalente a 0,751. O município detém de uma área de 1.391,04 km², correspondendo a 19% deste território como sua zona urbana e 81% sua zona rural. (SEMPPLAN, 2020)

Por critérios administrativos, foram criadas quatro áreas de atuação da prefeitura com o objetivo de melhorar a prestação de serviços na zona urbana, são estas: Superintendência de Desenvolvimento Urbano Centro-Norte (SDU Cento-Norte); Superintendência de Desenvolvimento Urbano Sul (SDU Sul); Superintendência de Desenvolvimento Urbano Leste (SDU Leste); Superintendência de Desenvolvimento Urbano Sudeste (SDU Sudeste). Teresina ainda apresenta divisões administrativas de: 199 localidades; 08 núcleos urbanos; e 123 bairros. (SEMPPLAN, 2020)

Coleta de Dados

Como subsídio à discussão teórica, inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa de cunho bibliográfica e bibliométrica. Para essa revisão de literatura, foram utilizadas as plataformas Capes Periódicos e Google Scholar como fontes de acervo, aonde logo foi realizada uma busca por artigos acadêmicos, Revisados por Pares, com intervalo temporal de 2017 a 2022, correspondendo aos últimos cinco anos. Foram utilizados autores como: Coelho e Goulart (2019), Magalhães (2019), Souza (2021) e Milagres (2019).

Na etapa posterior, foi efetuada uma coleta de dados referentes aos focos de incêndios que ocorreram em Teresina-PI, durante o ano de 2021. A fonte de dados foi o Portal BDQueimadas. Este é um canal virtual exclusivo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que consiste em um acervo de dados referentes às ocorrências de focos de incêndio de todos os continentes. Esses focos são monitorados por diversos satélites espaciais e são atualizados constantemente. Como filtro para a pesquisa, foram utilizadas como base, as informações obtidas pelo satélite NOAA-20.

Os dados coletados e utilizados nesta pesquisa correspondem às coordenadas geográficas das ocorrências de incêndio no município, de modo que estas coordenadas viabilizaram a espacialização dos focos de incêndio em material cartográfico, dando base à elaboração dos mapas de calor. As coordenadas foram sistematizadas em uma planilha do Excel, salva em formato CSV, onde posteriormente foi exportada para o programa computacional *Google Earth* e transformada em arquivo no formato KML (*Keyhole Markup Language*).

Pesquisadores como Camargo et al. (2019), Coelho e Goulart (2019), Silva et al. (2020), Souza (2021) e Milagres (2019), utilizaram as técnicas de geoprocessamento e

sensoriamento remoto como instrumentos metodológicos para investigação de seus estudos sobre focos de incêndios. Camargo et al (2019) efetuou o mapeamento de áreas susceptíveis a incêndios florestais do município de Petrópolis – RJ. Borges et al. (2020) utilizou o sensoriamento remoto e o geoprocessamento como subsídio ao manejo do fogo e ao combate aos incêndios florestais em Unidades de Conservação Federais. Milagres (2019) realizou a análise de incêndios florestais no Parque Estadual do Itacolomi em São Paulo utilizando o sensoriamento remoto.

Elaboração do Mapa de Calor

Com os dados já apurados, a etapa seguinte correspondeu à escolha do *software* gráfico que mediará à produção do mapa de calor dos focos de incêndio em Teresina-PI. O recurso tecnológico foi o *software* gráfico QGIS, devido ao seu fácil acesso e gratuidade. Para a elaboração do mapa de calor foi utilizado um *shapefile* do município e um *shapefile* da divisão administrativa dos bairros de Teresina-PI.

Utilizando os dados do satélite espacial NOAA-20, foram encontrados 273 focos de incêndio no município de Teresina durante o ano de 2021. Com a espacialização dos focos de incêndio em material cartográfico, as coordenadas de incêndio que se encontravam fora do perímetro urbano de Teresina-PI foram descartadas, tendo em vista que o objetivo desta pesquisa corresponde à investigação dos focos de incêndio na zona urbana. Deste modo, foram analisados os 103 focos de incêndio que ocorreram no perímetro urbano, durante o ano de 2021. Por fim, para a elaboração do mapa de calor, foi utilizado raio correspondente a 600 metros.

Registros fotográficos

Através da obtenção dos dados e os resultados obtidos com a elaboração do mapa de calor, foram feitos registros fotográficos nos bairros que apresentaram maior quantidade de incêndios durante o ano de 2021. Para isso, foram selecionados os dez bairros da cidade que manifestaram maior índice de ocorrências, sendo estes: Santa Rosa, Catarina, Santo Antônio e Parque Juliana, estando estes distribuídos entre duas zonas de Teresina-PI, determinadas pela SEMPLAN: Zona Centro-Norte (Bairro Santa Rosa) e Zona Sul (Catarina, Santo Antônio e Parque Juliana).

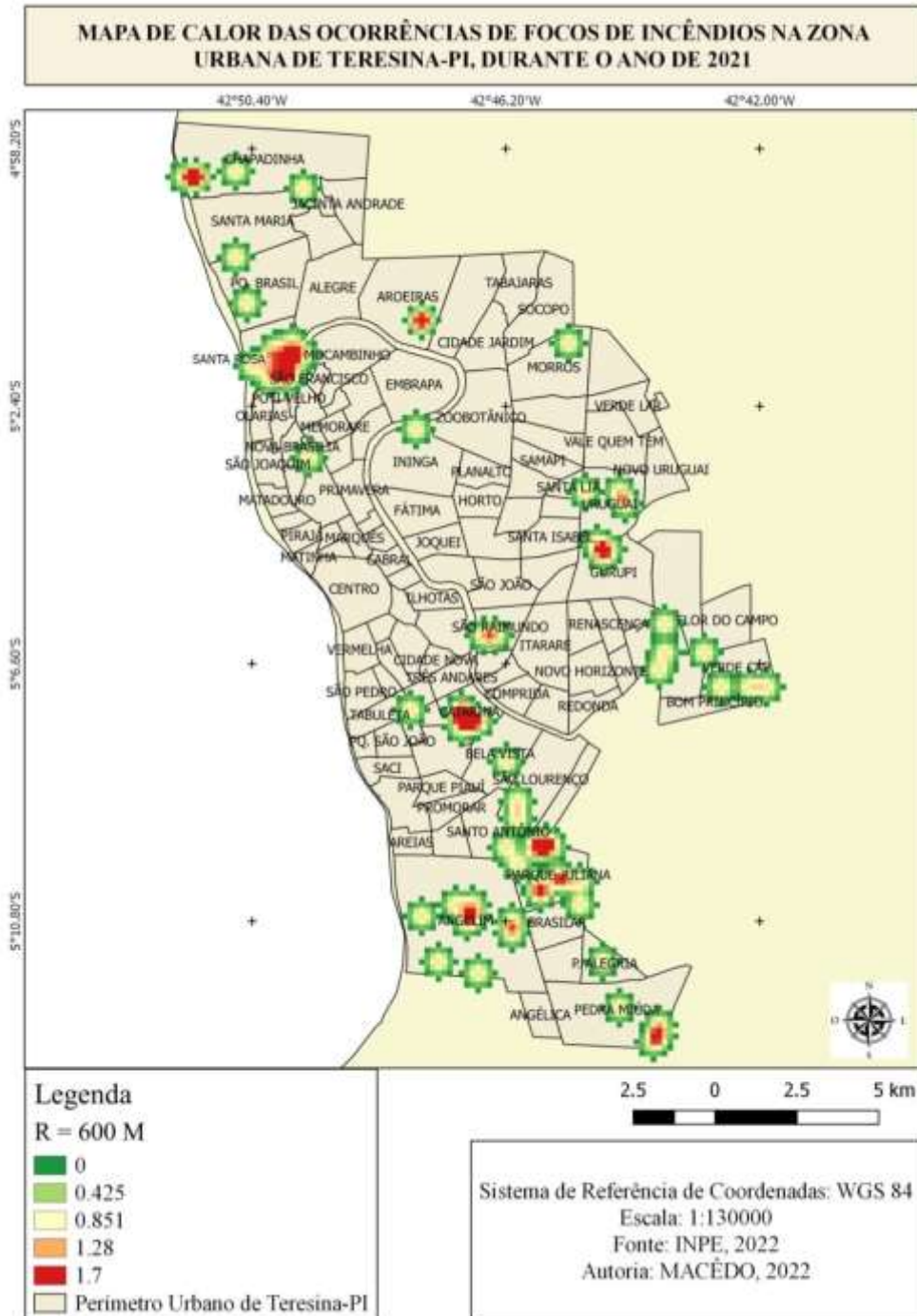
Para determinar a escolha dos locais onde seriam realizados os registros fotográficos, foi escolhido um ponto de ocorrência de incêndio em cada um dos bairros determinados. A partir do uso de um aparelho de GPS, tornou-se possível localizar esses pontos e efetuar a captura de imagens referentes aos locais de incidência dos focos de incêndio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Investigou-se os focos de incêndio que ocorreram na zona urbana de Teresina-PI durante o ano de 2021. Foram apurados 103 focos que foram espacializados em material cartográfico. Segundo Neto et al. (2021), o estimador de densidade Kernel, é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual chamadas de “áreas quentes” ou “hotspots”. Desta forma, pode-se afirmar que a

incidência de uma área quente corresponde a uma concentração de eventos que expressam algum tipo de fenômeno em uma determinada configuração espacial.

Figura 01: Distribuição Espacial dos Focos de Incêndio na Zona Urbana de Teresina-PI



Fonte: Os autores, 2022.

Como resultado da espacialização dos focos de incêndio no mapa de calor foi possível identificar que a cidade apresentou locais distintos de concentração de focos de fogo, mas principalmente três grandes “áreas quentes”. Apurou-se que o maior *hotspot* de concentração de incêndios na zona urbana de Teresina durante o ano de 2021 foi na Zona Centro-Norte, correspondendo a um trecho entre os bairros Santa Rosa e Poti Velho. Já o segundo maior local de concentração de focos detectado foi o bairro Catarina, localizado na Zona Sul de Teresina-PI, e o terceiro maior foco correspondeu a um perímetro entre os bairros Santo Antônio e Parque Juliana, ambos localizados na Zona Sul do município.

Ainda mediante a análise do material cartográfico, foi possível identificar uma grande concentração de ocorrências de incêndio em outros pontos: a região Oeste do bairro Chapadinha, perto de sua divisa com o bairro Santa Maria; o bairro Gurupi, localizado na Zona Sudeste de Teresina-PI; e a região central do bairro Angelim.

Estes locais de maior concentração de incêndios foram averiguados em uma pesquisa de campo, na qual tornou-se possível constatar que todas as coordenadas geográficas corresponderam a locais de vazios urbanos, ou seja, terrenos baldios, que apresentavam grande quantidade de resíduos expostos a céu aberto e vegetação rasteira. Ventorim et al. (2016), destaca que o vazio urbano que antes era considerado como áreas livres ou espaços verdes, a partir da década de 1970, com as questões urbanas mais agravantes, o mesmo é associado às questões econômicas e sociais, ao tornar-se um espaço desocupado em meio ao desenvolvimento da cidade.

Conforme Santos (1994), a cidade é um grande meio de comunicação. Desta forma, a cidade se torna reflexo das relações existentes nela, e devido a isso, o entendimento do processo global de produção exige uma compreensão acerca da Economia Política da Cidade. Santos ainda defende que a Economia Política da Cidade se refere à forma como a cidade se organiza, em face da produção e como os diversos atores da vida urbana encontram seu lugar em cada momento, dentro da cidade.

Estes vazios urbanos são resultado da apropriação seletiva e excludente das terras, onde se prevalece a busca por interesses individuais, e não coletivos, como coloca Silva (2015, p. 39) apud Maricatto (2000):

As cidades brasileiras, em sua grande maioria, cresceram de forma desordenada, apesar de existir toda uma estrutura de planejamento urbano. O que tem prevalecido é a busca de interesses individuais e não coletivos, é um “planejamento urbano para alguns, mercado para alguns, leis para alguns, modernidade para alguns, cidadania para alguns.

Dessa forma, os vazios urbanos tornam-se um problema. Conforme Valença (2015), o problema do vazio, é pautado, sobretudo, na retenção de terras e imóveis, que vivem em uma espera do momento mais apropriado para ganhar valor de troca. Ou seja, antes de se prosseguir na exposição dos problemas relacionados à existência de vazios, faz-se necessário uma breve reflexão sobre a especulação imobiliária.

Segundo Corrêa (1989), por promotor imobiliário entende-se um conjunto de agentes que realizam, parcial ou totalmente, as seguintes operações:

- Incorporação, que é a operação – chave da promoção imobiliária. O incorporador é o agente que transforma o capital em mercadoria. Ele compra o terreno, escolhe o tamanho das unidades, sua qualidade, assim como as decisões de quem vai construí-lo, a propaganda e a venda das unidades;
- Financiamento, ou seja, a partir dos recursos financeiros disponíveis, provenientes de pessoas físicas e jurídicas, verifica-se o investimento visando a compra do terreno e a construção do imóvel;
- Estudo técnico, realizado por economistas e arquitetos, visando analisar a viabilidade técnica da obra dentro de parâmetros definidos anteriormente pelo incorporador;
- Construção ou produção física do imóvel, através das firmas especializadas;
- Comercialização ou transformação do capital-mercadoria em capital-dinheiro, acrescido de lucros. Os corretores, os planejadores de vendas e os profissionais de propaganda são os responsáveis por esta operação.

Deste modo, torna-se possível afirmar que o espaço urbano é construído reproduzindo estruturas de poder e soberania da sociedade, sendo conduzido pelos agentes modeladores (promotor imobiliário). Dantas (2018) defende que os vazios urbanos induzem a especulação imobiliária e vice-versa, asseguram à desigual valorização do solo urbano, afinal de contas o Estado não pode equipar todas as áreas ao mesmo tempo, desta forma tornando o investimento público mais caro e menos justo.

Por meio da inspeção a campo, foi possível verificar que a cidade de Teresina-PI ainda possui muitos vazios urbanos, e que estes aparecem diretamente associados, por parte da população, como locais de depósito e queima de lixo urbano. Torres (2018) destaca em sua pesquisa evidências que o aumento no número de incêndios em vegetação em áreas urbanas tem relação com fatores culturais locais, como a queima do lixo ou de folhas, ou até mesmo a ação proposital de incendiários, além de limitações de acesso a serviços de saneamento básico.

Este fato exprime condições não só culturais, mas também condições de infraestrutura e saneamento básico dos locais identificados. Por muitas vezes, os moradores do entorno destes bairros, podem se ver sem assistência de serviços de coleta e tratamento de lixo, e por isso acabam optando por buscar soluções para o problema de modo que estejam ao seu alcance. Observa-se neste cenário que os problemas socioambientais estão explicitamente relacionados.

Figura 02: Local de grande concentração de focos de incêndio em Teresina-PI
ESTUO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO GEOGRÁFICO



Fonte: Os autores, 2022.

Esse padrão diagnosticado por meio da inspeção a campo em Teresina-PI, também se repete em outras cidades brasileiras, como já foi constatado por outros estudiosos que investigam incêndios urbanos, como: Neto et al. (2021), Lima et al. (2020), Guimarães et al. (2019) e Souza et al. (2020). Andrade (s.d), afirma que os vazios urbanos são espaços que, muitas vezes, tornam-se depósitos de lixo, causando problemas de ordem estética e ambiental, criando condições propícias à proliferação de animais peçonhentos, como roedores e insetos, representando um perigo em potencial para a população.

Segundo Fernandes (2019) apud Pagani et al. 2015, o círculo vicioso descrito mostra como o espaço urbano e suas consequências são um produto social, constantemente disputado por diferentes agentes sociais, em que o mercado atua como um dos principais mecanismos causadores de seus problemas, de modo a reproduzir as contradições

intrínsecas ao sistema econômico, que se materializam no processo de segregação socioespacial.

Santana (2006), afirma que para que ocorra uma efetivação no planejamento dos vazios é necessário combater os mecanismos de retenção de terra urbana que impedem a inclusão social, principalmente através das legislações vigentes de uso e ocupação do solo, as quais dificultam a reutilização do solo que está vazio de forma genete.

Os incêndios urbanos e as queimadas sem controle além de trazerem inúmeros prejuízos ambientais, sociais e econômicos, ainda consistem em uma infração a Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605, tem descrito em seu artigo 54, os incêndios e queimadas urbanas, como crime de poluição, que institui risco para saúde da população, para a segurança de animais, e para destruição da flora.

Conforme o regulamento estabelecido na Lei 10.257 que representa o Estatuto da Cidade, o uso da propriedade urbana deve ser regulamentado em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O Estatuto da Cidade:

[...] rege as questões da ordenação do território e da participação comunitária, objetiva, no seu bojo, promover a inclusão social. Estabelece, também, as regras referentes: ao uso e a ocupação do solo urbano e ao controle da expansão do território urbano e propõe a definição da função social da cidade e da propriedade, especificada no Plano Diretor Participativo. (BAZOLLI, 2007, p. 72)

Alves (2016), destaca que o Estatuto da Cidade reafirmou a necessidade de um planejamento urbano democrático, onde as suas políticas sejam voltadas as reais necessidades da sociedade buscando uma gestão mais democrática e participativa. Portanto, um dos principais ganhos é a obrigatoriedade da participação popular nas propostas de ordenação do território.

O Art. 2º, inciso VI, determina quais as características das propriedades urbanas que não estão realizando sua função social, sendo eles: a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; f) a deterioração das áreas urbanizadas; g) a poluição e a degradação ambiental.

Deste modo, a partir de um olhar crítico para a cidade de Teresina-PI, pode-se afirmar que a ocorrência de incêndios em território urbano se configura como não cumprimento de lei, o que revela a incapacidade da prefeitura quanto ao efetivo cumprimento do Estatuto da Cidade e da própria Lei Orgânica do município. O descumprimento da lei em

somatória com o sentimento de impunidade por parte dos infratores acaba por contribuir para o agravamento deste problema ambiental.

CONCLUSÕES

Com a espacialização dos focos de incêndio na zona urbana de Teresina-PI, por meio de material cartográfico, foi possível identificar um padrão nos locais de maior concentração de incêndios da cidade de Teresina-PI. Todos os locais visitados correspondem a vazios urbanos, que se traduzem em terrenos baldios, com grande quantidade de resíduos expostos a céu aberto e vegetação rasteira.

Através da inspeção de campo, também foi possível comprovar que a realidade dos incêndios urbanos em Teresina se assemelha ao cenário encontrado em outros municípios, ressaltando um padrão já existente, não só em escala municipal, como também em escala nacional, considerando que o mesmo perfil se repete em várias cidades do Brasil. Todos os pontos correspondem a vazios urbanos que se traduzem como resultado de um processo de especulação imobiliária que consiste na valorização do solo urbano, intensificando a segregação socioespacial. A cidade é vista como um produto de interesses particulares e, o Estado, passa a não pode equipar todas as áreas ao mesmo tempo, desta forma tornando o investimento público mais caro e menos justo.

Ao revisitar leis e artigos da Constituição Federal, foi possível perceber que os incêndios urbanos além de desencadear inúmeros prejuízos ambientais (referentes à qualidade do ar, à fauna, à flora, resultando em perda de biodiversidade), sociais e econômicos (manifestando interferência direta nas atividades de agricultura, em suas instalações, e também na qualidade do ar), também exprimem o descumprimento da Lei de Crime Ambiental e do Estatuto das Cidades, evidenciando a incapacidade da prefeitura quanto ao efetivo cumprimento do Estatuto da Cidade e da própria Lei Orgânica do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, José Diego Gobbo. Vazios urbanos na cidade de Piracicaba-São Paulo: caracterização e análise de sua evolução recente. 2016.

ANDRADE, Laura Lanna; DE MUNO COLESANTI, Marlene T. OS “VAZIOS” URBANOS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO DE UBERLÂNDIA/MG.

BORGES, Kelly Maria Resende et al. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento como Subsídio ao Manejo do Fogo e ao Combate aos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação Federais. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 2, p. 168-178, 2021.

CORRÊA, Roberto L. O espaço urbano. São Paulo: Ática, 1989.

COELHO, A. L. N.; GOULART, A. C. de O. Cartografia de queimadas e incêndios aplicados à mitigação de desastres e conservação de paisagens. *Revista PerCursos*, Florianópolis, v. 20, n. 43, p. 66-90, maio/ago. 2019

CUMBANE, Rodrigues Nhiuane; ZÊZERE, José. Susceptibilidade de incêndios urbanos nos bairros do município de Maputo. **Revista Científica Academia Ciências Policiais**, p. 19-33, 2018.

DANTAS, Daniel David Fernandes et al. Os vazios urbanos na cidade de João Pessoa: transformações e permanências. 2018.

DE SOUZA CAMARGO, Leandro et al. Mapeamento de Áreas Susceptíveis a Incêndios Florestais do Município de Petrópolis–RJ. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 42, n. 1, p. 630-641, 2019

GUIMARÃES, Pompeu Paes et al. Ocorrências de incêndios urbanos e florestais em Mossoró/RN. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 6, p. 43-49, 2019.

FERNANDES, Júlia Marques. VAZIOS URBANOS E ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA. 2019.

IGNOTTI, Eliane et al. Efeitos das queimadas na Amazônia: método de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 10, p. 453-464, 2017.

IPCC. Special Report Climate Change and land, 2019. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/>> Acesso em: 26/05/2022.

LIMA, Augusto Campos et al. Registros de incêndios na região metropolitana de Santarém/PA no período de 2012 a 2016. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 9-18, 2020.

MARINHO, Bárbara Rodrigues. **Vazios urbanos: entre a concentração de vazios e a não efetivação da função da propriedade e da cidade**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MILAGRES, Natália Ladeira. Análise de incêndios florestais no Parque Estadual do Itacolomi utilizando dados de campo e sensoriamento remoto. 2019.

SANTANA, Lucycleide Santos. Os vazios urbanos no centro de cidades como lugar de habitação de interesse social. O caso de Maceió/AL. 2006. F. Dissertação (arquitetura e urbanismo). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006.

SILVA, E. M. S.; et al,. Espaço-Temporalidade dos Focos de Calor na Região Metropolitana de Maceió. In: *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 35, n. Especial, p. 1029-1043, dez. 2020.

SILVA, Eugênio Ribeiro. Vazios urbanos nas áreas centrais: os casos do Porto-PT e de Natal-BR. 2017.

SILVA, Paula Juliana da. **Vazios urbanos e a dinâmica imobiliária na produção do espaço em Natal**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SILVA, Pablo Raphael Oliveira Honorato da et al. Incêndios em vegetação na cidade de João Pessoa-PB. 2021.

TORRES, F. T. P.; TORRES, C. M. M. E.; LIMA, G. S.; MARTINS, S. V.; MENDES, A. E. O.; PADOVANI, M. T. P.; SIQUEIRA, R. G.; MOREIRA, G. F.; VALVERDE, S. R. Análise do perfil



dos incêndios florestais no parque estadual da serra do brigadeiro e entorno (MG).
Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1008-1021, 2018.

VENTORIM, FERNANDA C.; LÓRA, RENATA M. OS VAZIOS URBANOS EM UMA CIDADE
SEGREGADA: uma análise do bairro de Jesus de Nazareth, Vitória-ES. 2016

AVALIAÇÃO MORFOSCÓPICA DE SEDIMENTOS DO RIO SANTO ANTÔNIO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA – MG E ENTORNO

ESTUO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO GEOGRÁFICO

INTRODUÇÃO

Compreende-se que a geomorfologia é a ciência responsável pelo estudo do relevo terrestre com sua ampla diversidade para ser explorado e compreendido, (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A morfoscopia sedimentar é uma técnica que estuda as formas de esfericidade e arredondamento de uma determinada partícula sedimentar. Por consequência, esta técnica torna-se um atributo auxiliar, muito utilizado para esclarecer os ambientes de sedimentação. As particularidades de um ambiente, determinam aspectos gerais dos sedimentos acumulados em uma unidade geomórfica. Dessa forma tais aspectos gerais sugerem obtenção genética, relacionando o sedimento ao ambiente de origem (MENDES, 1984).

Portanto, esta presente pesquisa está relacionada a Geomorfologia fluvial com ênfase em parâmetros da morfoscopia de sedimentos através da análise granulométrica com o intuito de caracterizar e entender a distribuição dos grãos coletados na Bacia do Rio Santo Antônio presente dentro e entorno do PARNA Canastra.

Há algumas argumentações plausíveis sobre a importância das análises granulométricas onde é possível encontrar na granulometria informações pertinentes para uma descrição precisa do sedimento; a distribuição granulométrica pode ser atributo de um sedimento o qual foi depositado em um local estabelecido; há possibilidade de reconhecimento dos processos erosivos atuante durante a sedimentação e obtenção de parâmetros como permeabilidade e modificações dos sedimentos, (SUGUIO, 1980).

A região possui clima tropical com prevalência de duas estações, de dezembro a fevereiro a estação é úmida, nas estações mais secas que ocorre nos meses de junho a agosto são os meses mais frios, com temperatura média o local varia entre 18º C, nos meses mais quentes com 22º C. No caso da pluviosidade há variações entre 1000 mm e 1500 mm (BARCELOS, 2020).

O PARNA Canastra é representado em cinco unidades com características topográficas, morfológicas, climáticas e pedológicas distintas: chapadas, depressões intermontanas, morros alongados e elevados, morros alongados e colinas convexas e colinas suavemente onduladas (ICMBIO, 2005).

A Bacia de drenagem é definida por um conjunto de canais ou por um rio os quais fazem o processo de drenagem através do escoamento, portanto, o tamanho da área ocupada pela Bacia hidrográfica delimita a quantidade de água percorrida nos canais fluviais. A Bacia hidrográfica consiste basicamente na classificação de seus canais, segundo a classificação de Sthaller (1952), o índice é categorizado em até seis classes a área de estudo contribui bastante para a esculturação do relevo a partir dos seus canais sinuosos, (NAZAR, T. I. S. M. e RODRIGUES, S.C. 2019).

Para uma melhor administração do Parque, é relevante salientar a importância das nascentes, em vista disso, a área de estudo configura como “dispersor de drenagem” pois é um interflúvio das bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Paraná, (GILIANDER, A. S. 2019).

A densidade de drenagem equivale a distância interfluvial harmonicamente discordante, ou seja, quanto maior a densidade de drenagem, menor é a distância interfluvial. Além do mais a Densidade de Drenagem (DD), reproduz o grau de dissecação topográfica das áreas onde os canais atuam quantificando-os para escoamento, (NAZAR, T. I. S. M. e RODRIGUES, S.C. 2019).

A bacia objeto de estudo localiza-se na faixa de dobramento, denominada Faixa Brasília com extensão de 1200 km aproximadamente, situada na borda ocidental do Cráton São Francisco que cobre parte dos Estados do Tocantins, Goiás e Minas Gerais datadas do Neoproterozóico, (ARAÚJO, M. S. 2017).

A caracterização da área de estudo da região é localizada sobre as Unidades geológicas do Grupo Canastra e Supergrupo São Francisco, estruturas que apresentam diferenças litológicas e tectônicas. O Cráton São Francisco é composto por rochas quartzíticas em contrapartida a Faixa Brasília é composta por sedimentos de rochas vulcânicas que sofreram metamorfismo originando rochas do tipo xisto e filito predominantes das faixas de dobramentos” (SOUZA, 2014).

As estruturas do Cráton São Francisco e Faixa Brasília, suportam unidades geológicas menores, classificadas no esquema de distribuição geológico, portanto a interferência de agentes exógenos obtendo uma topografia que varia de 630 metros a 1500 metros de altitude. Originando um relevo complexo de superfícies tabulares, escarpas, cristas, depressões, planaltos dissecados, superfícies erosivas e aplainadas, (SOUZA, 2014).

O modo de transporte produz como resultado, depósitos distintos, portanto em vários parâmetros o transporte afeta a sedimentação. A vista disso, os sedimentos bem classificados foram sujeitos à ação prolongada da água, os sedimentos mal selecionados sofreram pouco transporte, isto é, estavam próximos de sua fonte de origem, (SUGUIO, 1980).

O termo arredondamento foi criado por Wentworth (1919), pois o mesmo calculou a forma do raio de curvatura de aresta mais aguda e o diâmetro da partícula, remetendo à forma das curvaturas de um grão (SUGUIO, 1980).

Esse processo de modelagem dos sedimentos acaba gerando algumas alterações físicas, que permite sua classificação em arredondamento (do mais angular para o mais arredondado). Segundo Russel e Tayllor (1937a, b) apud Suguio (1980) há cinco classificações que determinam o arredondamento de uma partícula sedimentar: Muito angular, angular, subangular, sub arredondada, arredondada e bem arredondada, (SUGUIO, 1980).

A parte classificatória de esfericidade (o quão circular é uma partícula) que vai aumentando através da ação contínua do transporte, é analisada a partir de três classes: alta esfericidade, média esfericidade e baixa esfericidade, (POWERS, 1953).

O grau de redondeza de um sedimento corresponde a uma propriedade física, portanto, deve ser descrita. Para medir a circularidade de uma partícula depende das análises das bordas e dos cantos independentemente da forma, (POWERS, 1953)

Os autores sobrepuseram partículas em cinco classes comparando com fotografias, método criado por Wadel (POWERS, 1953 apud Russel e Taylor, 1937)

Os limites das partículas sedimentares não foram classificados de forma meticulosa, as médias aritméticas dos intervalos foram usadas como ponto mediano, não fornecendo subdivisões menores que são importantes nos valores mais baixos. Portanto, a diferença de esfericidade é visível quando os valores de redondeza de um grão são mais baixos.

A comparação dos ângulos a partir das características de uma partícula tridimensional é de fácil observação sob microscópio, com foco através da espessura do sedimento, (POWERS, 1953)

Para determinar o grau de redondeza de uma partícula e classificá-la é necessário comparar o grão com as classes da fotografia, este método é comumente usado em trabalhos laboratoriais, isto posto, considera-se tão preciso quanto outros métodos, (POWERS, 1953).

O objetivo principal desse trabalho é realizar a análise morfoscóptica de sedimentos da bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio encontrado nos canais fluviais desta bacia, que está localizada na borda norte da Serra da Canastra. E os objetivos secundário, a partir disso: avaliar a evolução hidro geomorfológica acarretando na modelagem dos grãos; realizar análise granulométrica dos sedimentos; avaliar esfericidade, arredondamento e matriz de origem dos sedimentos; estabelecer correlação entre os resultados de análise morfoscóptica com mapas temáticos de declividade, padrão de forma do relevo, litologia; e entender como os procedimentos dos canais se comportam a partir da interação da morfometria granulométrica dos materiais carregados pelo leito dos canais fluviais.

MATERIAL E METODOLOGIA

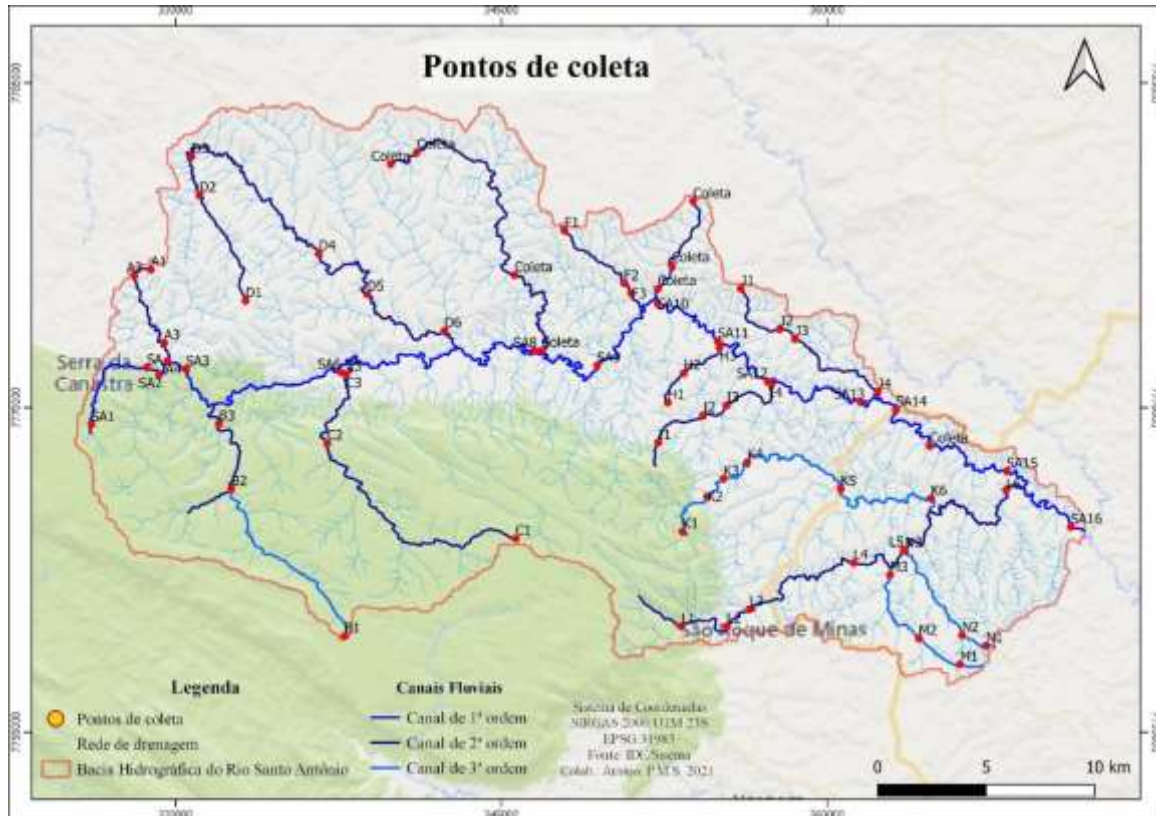
Para a realização desta pesquisa foram necessárias três etapas: Pré-campo (trabalhos de gabinete com pesquisas bibliográficas e interpretações de imagens de satélite para o auxílio da elaboração dos mapas); Campo (aquisição dos dados como reconhecimento da área de estudo); Pós-campo (análises e correlação dos dados, processos de lavagem dos sedimentos, análises granulométricas, escolha dos grãos para análise morfoscóptica, realização de tabelas, gráficos e mapas da área de estudo), logo a seguir no mapa 9 de localização das coletas de amostras utilizadas para exemplificar nesta pesquisa.

A área de pesquisa se localizada entre a latitude de 20°12'9.60"S e Longitude de 46°32'28.87"O, a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio está inserida no alto curso do Rio São Francisco, composta por 15 canais principais contando os canais secundários e terciários os quais são responsáveis pela dinâmica hídrica do local, (ARAÚJO, 2016)

Os sedimentos analisados, foram coletados nos principais canais existentes da Bacia do Rio Santo Antônio (rio primário), canais secundários (Córrego Esmeril, Ribeirão do Pinheiro, Córrego da Buraca, Córrego Palmital, Córrego 3 Barras, Córrego da Taquara, e Rio do Peixe), os de Terceira ordem que correspondem aos rios Rio grande, Córrego da

Ema, e Córregos das Batatas, Figura 1.

Figura 1: Amostras coletadas pela doutoranda Marina Silva Araújo, 2017.

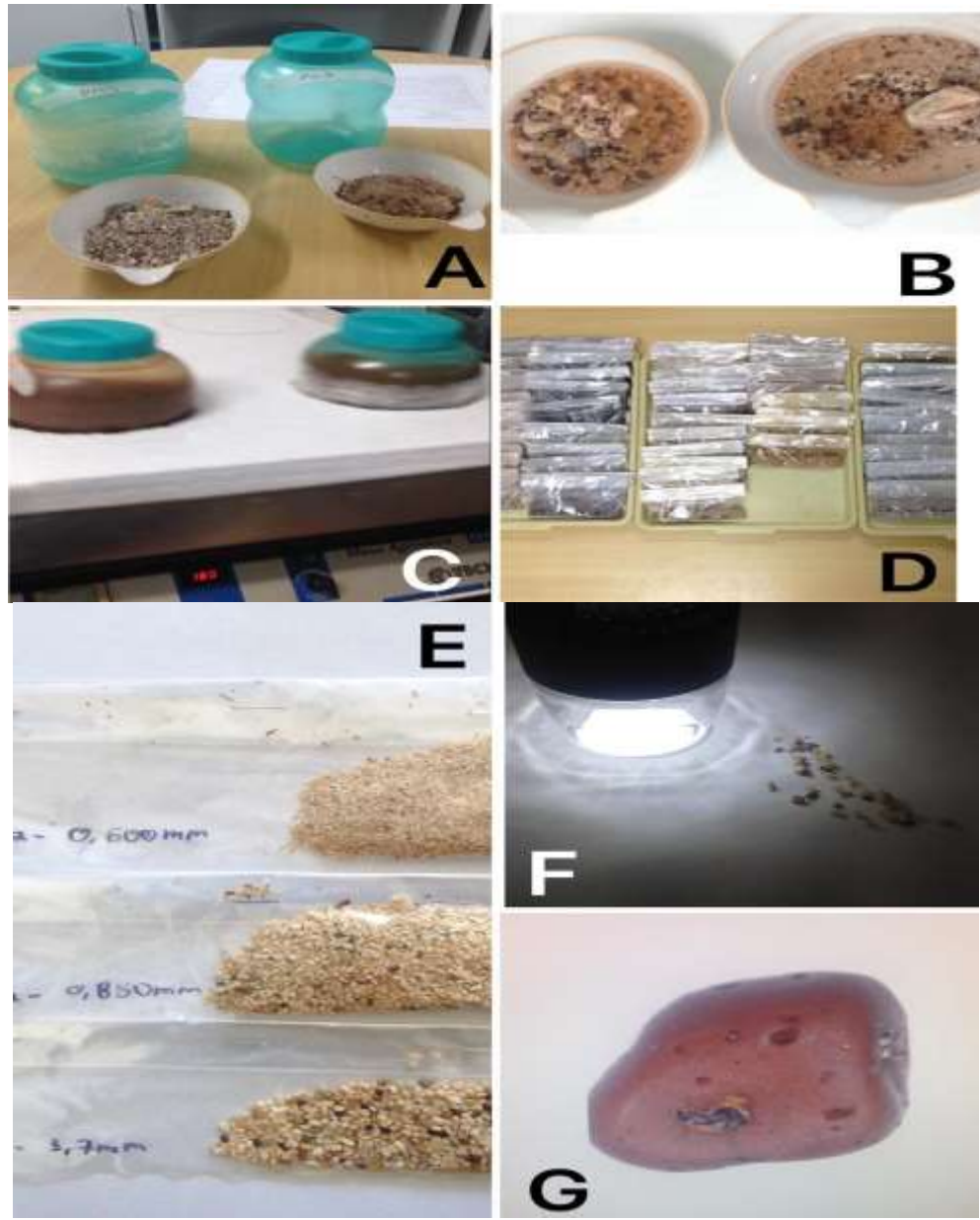


Fonte: IBGE, 2021. Org.: ARAÚJO, P. M. S. de. 2021.

Os processos de análises em laboratório nos permitem interpretar os dados a partir das composições química e física dos materiais, embora seja um trabalho minucioso, ainda sim é fundamental no auxílio da pesquisa. Previamente foram realizados estudos sobre a área de pesquisa no Google Earth, para coleta de material onde posteriormente feito uma visita ao local de estudo e coletar de forma manual as amostras dos canais com fluxo contínuo utilizando pá, a partir das coletas de amostras no Rio Santo Antônio com suas respectivas identificações, foram feitas marcações das coordenadas de cada ponto coletado, usando o GPS.

Figura 2 - Sequência do método de granulometria por peneiramento. A) paisagem do material 300g; B) lavagem do sedimento; C) sedimentos com solução de água com soda

na mesa agitadora orbital e D) sedimentos lavados, empacotados e identificados, E) sedimentos ensacados; F) Técnica de Morfoscopia com o uso da lupa digital; G) Grão de conglomerado laterítico.



Fonte: Os autores, 2022.

Em Laboratório, foi realizado o método de granulometria por peneiramento, onde o material foi lavado e secado à 105º Celsius em estufa por 16 horas, para retirar toda umidade do material e descarte de argilas e siltes, procedimentos feito por 3 (três) vezes seguidas, processo padrão de acordo com os autores (Santos e Rodrigues, 2019), correspondendo a (Figura 1) e (Imagem A e B). Posteriormente foi retirado 300 gramas

de material para lavar em solução de 225 ml de NaOH e 1 litro de água destilada, posta para agitação em mesa agitadora orbital por 16 horas a 180 rotações por minuto, conforme mostra a Figura 2 e (Imagem C).

Última lavagem em água corrente para os siltes e argilas serem descartados. Novamente em estufa a 105º Célsius as amostras tornar-se-á postas para secagem final e em seguida as granulometrias serão separadas através de agitador seco, passando pelo conjunto de peneiras cujas malhas são: 4,75 mm; 2 mm; 1,70 mm; 0,850 mm; 0,600 mm; 0,425 mm; 0,300 mm; 0,212 mm; 0,150 mm; 0,075 mm; 0,053 mm, procedimento o qual faz separação dos grãos em cascalhos, areia grossa, areia média, areia fina, silte e argila. Depois do processo de separação granulométrica, os materiais são ensacados com devidas identificações, conforme mostra a (imagem D).

A escolha dos grãos nas medidas de 0,600mm; 0,850mm; 1,70mm, foi dada por ser de mais fácil visibilidade, e manuseio. As três classes de tamanhos facilitam na observação da variabilidade de materiais do mais grossos ao mais fino. A partir da separação aleatória de 50 grãos de amostras foram levados para o processo de morfoscopia sedimentar, de acordo com a (Figura 2 e imagem E).

Com a lupa de precisão digital profissional portátil USB Zoom 1000x contando

com uma câmera 2.0 Megapixels, fonte de luz composta por 8 LEDs de luz branca, base de folha A4 em cor branca, possibilitando o uso da técnica de morfoscopia sedimentar, com o intuito de analisar a esfericidade, arredondamento e material de origem coletados nos canais fluviais, conforme mostra a (Figura 2) e (Imagem F). Para uma possível conclusão das análises das formas dos grãos, (Figura 2) e (imagem G).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos procedimentos anteriormente mencionados, foi necessário criar uma planilha no Excel para anotar a quantidade de sedimentos com suas singularidades e medidas. Ao todo, foram 51 amostras coletadas e analisadas, mas somente as amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 serão exemplificadas neste trabalho.

Os 50 grãos selecionados e analisados por lupa de precisão foram quantificados e qualificados conforme mostra a (Tabela 1), logo abaixo. A partir das características do arredondamento foi possível diagnosticar as seis seguintes classificações: Muito angular, Angular, Subangular, Sub Arredondada, Arredondada e bem arredondada, (correlacionadas as letras A, B, C, D, E, F) respectivamente na tabela, a esfericidade do material foi qualificada em Alta, Média e Baixa, o material rochoso de origem, classifica-se em Quartzo, Mica, Laterita, conglomerado laterítico e outras (rochas que não foi possível reconhecer sua origem).

Tabela 1: Resultado das análises utilizando lupa de precisão digital profissional portátil USB Zoom 1000x com câmera 2.0 Megapixels.



SA	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	23	9	5	5	8	0	0	0	50	37	2	10	1	0
0,850mm	20	15	6	1	6	2	0	0	50	41	1	6	0	2
1,70mm	30	15	2	0	3	0	0	0	50	45	2	3	0	0
SA1	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	11	9	2	5	15	8	2	14	34	48	2	0	0	0
0,850mm	7	13	8	7	12	3	4	6	40	43	5	0	1	1
1,70mm	18	16	4	4	4	4	2	4	44	36	6	0	2	6
SA3	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	15	23	4	4	4	0	0	1	49	45	1	2	1	1
0,850mm	20	16	7	5	1	1	2	2	46	42	3	2	1	2
1,70mm	29	14	0	4	1	2	0	1	49	43	1	2	2	2
SA9	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	11	30	2	2	4	1	0	0	50	43	2	5	0	0
0,850mm	15	22	2	5	6	0	0	0	50	39	1	9	0	1
1,70mm	13	23	5	2	7	0	0	0	50	41	0	6	1	2
SA10	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	21	12	8	5	3	1	1	0	49	39	4	7	0	0

0,850mm	12	12	9	13	1	0	0	0	50	32	3	13	0	2
1,70mm	16	13	9	7	4	1	0	1	49	38	4	8	0	0
SA13	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	30	11	7	2	0	0	0	0	50	43	5	2	0	0
0,850mm	14	16	11	7	1	1	0	1	49	34	6	8	0	2
1,70mm	24	18	2	4	0	2	1	0	49	42	2	3	1	0
SA14	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	30	7	6	0	0	0	0	0	50	43	0	6	0	1
0,850mm	36	2	3	8	1	0	0	0	50	36	1	8	0	5
1,70mm	22	19	2	5	1	1	0	0	50	41	2	6	0	1
SA15	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Médi a	Baixa	Quartz o	Laterit a	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	23	12	6	8	0	1	0	0	50	44	2	7	1	0
0,850mm	18	16	5	6	5	0	0	0	50	39	6	4	0	1
1,70mm	36	7	4	1	2	0	0	0	50	44	5	1	0	0

Fonte: Araújo, 2020.

A altimetria da Bacia do Rio Santo Antônio varia de 700 a 1500 metros. Nas áreas mais elevadas há as nascentes dos canais secundários e terciários, canais que carregam litologia da faixa e dobramentos do Cráton São Francisco, portanto, os canais percorrem, trazendo consigo rochas compostas em sua maior parte por quartzo.

Com base nas análises correspondentes a cada medida das amostras foi possível elucidar através de gráficos que os grãos de 0,600mm tem arredondamento médio, comparado aos grãos de 0,850mm e 1,70mm. Segundo o autor (SUGUIO, 1980), o sedimento arenoso misturado com silte e argila, terá transporte variável com a granulometria. Logo, a areia é mais suscetível ao transporte sofrendo com a ação de deterioração por atrito a outros

sedimentos.

As amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 foram coletadas em seu ambiente de origem nos canais fluviais da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio. A angularidade dos sedimentos representados pelas amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15, indicam que o arredondamento das amostras é composto majoritariamente por sedimentos muito angular a subangular.

Os grãos da amostra SA correspondem em maior proporção para sedimentos com arredondamento muito angular. Amostra SA1, devido ao curto percurso realizado e suas composições resulta em uma esfericidade baixa, na maior parte dos sedimentos analisados desta amostra condiz com material de arredondamento do tipo angular.

As amostras SA3 e SA9 foram categorizadas com arredondamento angular já a amostra SA10, aponta para uma maior quantidade de sedimentos com curvatura muito angular. As amostras SA13, SA14 e SA15 classificam-se com grau de curvatura do tipo angular e muito angular, respectivamente. Suguio e outros autores em 1974 afirmaram que por motivos dos compostos químicos, os quartzos herdaram o arredondamento dos ciclos anteriores da sedimentação.

Ressaltando outro fator muito importante, a composição do sedimento, por exemplo, rochas sedimentares ou rochas xistosas como o quartzito tem mais chance de produzir fragmentos mais tabulares comparado às rochas homogêneas que tem tendência a gerar sedimentos esféricos. (SUGUIO, 1980).

Devido ao curto percurso realizado e suas composições químicas a esfericidade na maior parte dos sedimentos analisados das amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 são de baixas esfericidades a esfericidades medianas e 4 (quatro) amostras com esfericidade alta. Há grãos com esfericidade alta na medida de 0,600mm e grãos com esfericidade mediana na medida de 1,70mm.

O material de origem das amostras SA; SA1; SA3; SA9; SA10; SA13; SA14; SA15 em sua grande maioria são de origem geológica como quartzo, pois a litologia do ponto coletado diante o relevo da Serra da Canastra é quartzito micáceo em segundo plano ressalta-se as rochas do tipo laterita, mica, conglomerado laterítico, e outras que são as rochas não identificadas.

CONCLUSÃO

A área de pesquisa se localizada entre a latitude de 20°12'9.60"S e Longitude de 46°32'28.87"O, a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio está inserida no alto curso do Rio São Francisco, composta por 15 canais principais contando os canais secundários e terciários os quais são responsáveis pela dinâmica hídrica do local, mapa 3. (ARAÚJO, 2016).

A composição das rochas presente na área de pesquisa deriva de sedimentações plataformal ou marinha tais como os depósitos fluviais de um período remoto estimado a 1.040 Ma. As unidades morfoestruturais do Cráton São Francisco possuem rochas do período Neoproterozoico predominantemente do tipo siltito e arenito, folhelhos e lentes carbonáticas.

A análise morfoscópica realizada nos 7.650 grãos com lupa de precisão portátil do tipo digital, monocular, ampliação de 1000x com câmera de 2.0 megapixels partir das análises realizadas com o método de granulometria por peneiramento os resultados apontam para um maior número de sedimentos com esfericidade baixa, arredondamento do tipo muito angular a angular, com prevalência material de aspecto geológico do tipo quartzo, laterita e mica.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. Evolução dos Canais Fluviais: Morfometria e Sedimentologia na Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, Serra da Canastra – MG. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Geomorfologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- CRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo Edgard Blucher, 2ª edição, 1980, 103p.
- DIAS, J. A. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos, 2004.
- GEORGE, P. Os campos e os problemas da pesquisa geográfica. ____ Os métodos da geografia. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1972. p. 59.
- GILIANDER, A. S. Dinâmica hidrogeomorfológica e cenários sazonais em nascentes do Rio São Francisco, na Serra da Canastra Minas Gerais, 2019.
- IBAMA, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005, Plano de manejo, Parque Nacional da Serra da Canastra, resumo executivo, p.10.
- IBGE. Manual técnico geomorfológico. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 175 p. v. 5. ISBN 978-85-240-4110-5. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia.html>. Acesso em: 19 jan. 2021.
- MAGALÃES, C. S. A aplicação de parâmetros morfométricos no estudo do relevo das bacias do Rio Santo Antônio e Ribeirão Grande, sudoeste de Minas Gerais. 2015. 112p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia - Universidade Federal de Uberlândia, 2015.
- MENDES, Josué Camargo. ELEMENTOS DE ESTRATIGRAFIA. São Paulo: Edusp, 1984. 20 p.
- MONTEIRO FILHO, C.J. Manual Técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – 2. Ed, Rio de Janeiro - RJ: IBGE, p. 92.
- NAZAR, Thallita Isabela Silva Martins. O CHAPADÃO DO DIAMANTE NA SERRA DA CANASTRA/MG, BRASIL: caracterização geomorfológica e análise integrada do meio físico a partir de dados multifontes. 2018. 16 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Geomorfologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.
- NAZAR, T. I. S. M.; Rodrigues, Silvio Carlos. Relevo do Chapadão do Diamante na Serra das Canastra/MG, Brasil: Compartimentação e análise a partir dos aspectos geomorfométricos. Revista brasileira de Geomorfologia, v. 20, p.69-86, 2019.
- PENTEADO, Margarida Maria. Fundamentos de Geomorfologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Ibge, 1983.

POWERS, M.C. A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology*. Vol.23, nº2 p. 117-119, 1953.

SOUZA, Dhúlia Alves. Aspectos morfoestruturais e morfoesculturais da Serra da Canastra e entorno (MG). 2014.

SUGUIO, Kenitiro. Rochas sedimentares: Propriedades. Gênese. Importância econômica. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1980.

A SUSCETIBILIDADE DE EROSÃO NO CÓRREGO PÉ-DE-PATO NO MUNICÍPIO DE INHUMAS-GO: o ensino dos componentes físico-naturais e o uso do trabalho de campo

Clara Lúcia Francisca de Souza

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma proposta metodológica de trabalho de campo para educação básica, com o intuito de enfatizar a importância dessa metodologia de ensino na Geografia Escolar na abordagem dos componentes físico-naturais, a fim de aproximar o cotidiano dos estudantes com o conteúdo estudado. A Geografia Escolar tem a responsabilidade de propiciar aos estudantes uma visão crítica da realidade que o cerca. Portanto, a partir da mobilização do cotidiano é possível a construção de conhecimentos e a produção de conceitos relacionados à ciência geográfica, construções essas propiciadas pela integração entre conhecimentos cotidianos e conhecimentos científicos, conforme pontua (CAVALCANTI, 1998).

Evidenciamos que é na disciplina de Geografia que serão abordados os componentes físico-naturais, que diferentemente das demais disciplinas que também abordam esse conteúdo na Geografia Escolar, fará uma abordagem do solo, do relevo ou da vegetação, por exemplo, leva em consideração o espaço geográfico.

É importante situarmos que o conceito de componentes físico-naturais desenvolvido por Morais e Ascensão (2021) visa denominar os componentes espaciais relevo, solos, rochas, hidrografia, vegetação, clima entre outros, mobilizados na Educação Básica. As autoras esclarecem que o uso do conceito “componentes físico-naturais”, evidencia um ensino que abarque a integração, dinamismo e os processos de constituição do espaço geográfico em sua apropriação na escolarização básica.

Portanto, para problematizar os componentes físico-naturais do espaço na Educação Básica há a necessidade de compreender que, embora esse conteúdo faça parte da Geografia Escolar, ele não se circunscreve à Geografia Física, um campo do conhecimento situado na Geografia Acadêmica, e que as relações que se estabelecem entre natureza e sociedade bem como os conhecimentos didáticos em sua interação com os conhecimentos do conteúdo são balizadores para o ensino desses componentes na Educação Básica.

Na Educação Básica os conteúdos, formulados em habilidades, são organizados nos documentos curriculares, e o que vigora no estado de Goiás desde 2019 é o Documento Curricular para Goiás – DCGO, que foi formulado de acordo com a Base Nacional Curricular Comum – BNCC (2018). Estruturados nas habilidades do DCGO, tais conteúdos geográficos ganham ênfase nos anos finais do ensino fundamental, principalmente no 6º ano (Goiás, 2019 p. 81). Essas habilidades buscam:

(EF06GE04-D) Identificar as diferentes formas de uso das bacias hidrográficas, hidrovias, energia, irrigação, consumo, bem como seus impactos ambientais.

(EF06GE04-E) Relacionar a localização das redes hidrográficas com as implicações socioeconômicas.

(EF06GE05-A) Identificar os fenômenos naturais globais e relacionar as interdependências do clima, solo, relevo, hidrografia e formações vegetais, dando ênfase ao Cerrado.

(EF06GE10-A) Relacionar e problematizar os impactos ambientais das diferentes formas de uso do solo, rotação de terras, terraceamento, aterros, bem como dos recursos hídricos, em espaços e tempos diferentes.

No desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem das referidas habilidades é importante definir e organizar as metodologias e linguagens que serão utilizadas para potencializar esse tipo de desenvolvimento. A escolha de metodologias adequadas auxiliem o entendimento dos conteúdos por parte do estudante, e, além disso colaboram na contextualização destes com o meio e o cotidiano do discente. Compreendemos que o trabalho de campo tem essa potencialidade, visto que já é reconhecido no desenvolvimento de trabalhos que se utilizam do meio, do lugar e da paisagem como possibilidades para a pesquisa e o ensino geográfico. Conforme explicita Moraes e Lima (2018) o trabalho de campo se configura, portanto, como um importante referencial para o desenvolvimento do conhecimento geográfico.

Neste artigo, indicamos o trabalho de campo como uma proposta de estratégia metodológica para o ensino das temáticas relacionadas aos componentes físico-naturais na Educação Básica. Para Neves (2015, p. 15), “os trabalhos de campo constituem uma metodologia que engloba a observação, a análise e a interpretação de fenômenos no local e nas condições onde eles ocorrem naturalmente”. Se tratando de uma metodologia que auxilia no ensino de vários conteúdos e, principalmente, no entendimento do espaço geográfico.

Portanto, o trabalho de campo não deve ser conduzido aleatoriamente e não ser confundido como uma excursão de turismo, mas deve ter objetivos claros, pois deve ser conduzido a fim de produzir conhecimentos. Para isso, sua abordagem deve estar assentada em uma perspectiva crítica e processual do trabalho de campo, considerando as etapas do pré-campo, campo e pós-campo, quando mobilizado na Educação Básica para o ensino dos componentes físico-naturais e das dinâmicas sociais do espaço geográfico. De acordo com Borges e Alves (2020, p. 527):

O trabalho de campo, nessa perspectiva, se constitui como uma metodologia de ensino que coloca o aluno em contato com suas vivências cotidianas desde as intervenções do docente em sala de aula, o que proporciona a participação ativa e torna a aprendizagem significativa.

Dessa forma, se propôs um trabalho de campo para turmas do 6º ano dos anos finais do ensino fundamental decorre de uma visita ao Córrego Pé-de-Pato, um dos afluentes do Rio Meia Ponte, no Município de Inhumas - Goiás, onde se objetivou abordar as formações rochosas, do relevo, dos solos e do uso e ocupação dos solos, a fim de conhecer as prováveis causas de erosão no local. Se propõe o estudo desses componentes de forma integrada, tendo em vista que quando um dos componentes físico-naturais está em desequilíbrio e sofre impactos ambientais negativos, como é o caso da suscetibilidade de

erosões, os outros componentes do espaço geográfico também são impactados dado a ordem de interação desses componentes espaciais.

Esse artigo é o resultado do trabalho de pré-campo, a fim de conhecer a área a ser estudada e levantar possibilidades para o ensino dos componentes físico-naturais. Ao considerarmos o planejamento como etapa fundamental, e que antecede o campo com os estudantes, preocupou-se em fazer todo o levantamento de informações sobre a área que será estudada, começando pela apresentação do município, que é o lugar de vivência dos alunos.

O município de Inhumas, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Cidades 2011) possui aproximadamente 48.246 habitantes, a área total do município é de 613 km², a área do perímetro urbano corresponde a 20,42 km², localizada no meio oeste brasileiro, no planalto central, está aproximadamente a 50 km da capital do estado, Goiânia, faz limite com os seguintes municípios: ao Norte Itauçu, ao Sul Goianira, a Leste Brazabrantes e Caturai e a Oeste Araçú e Itauçu.

A área de estudo foi concentrada na área urbana de Inhumas, precisamente na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, de acordo com Ribeiro, Barberi e Rubin (2003), compreende a região do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte. Imagem 1:



Imagem 1: Localização do Córrego Pé-de-Pato. Fonte: Google Earth, 2020.

Conforme visto na imagem, a área de estudo se circunscreve as margens do córrego Pé-de-Pato. Esse córrego se localiza no perímetro urbano de Inhumas nos Bairros: Vila Ana Nery, Vila 31 de Março, Setor Bueno, Setor Santa Teresa, Nipo Brasileiro, Bairro Anhanguera e Setor Tarumã.

Após fazer o levantamento do conhecimento da área foi possível detectar o desequilíbrio nos componentes físico-naturais, visto que, sabendo da integração desses componentes é possível compreender que quando um deles sofre com algum impacto negativo, como a retirada da cobertura vegetal, por exemplo, os outros também são afetados. Com o pré-campo foi possível observar que a maior parte das águas das chuvas nesta região não se infiltram, e sim escoam, ocorrendo o assoreamento do córrego e outras consequências como a erosão.

A erosão é um processo provocado pelas águas da chuva e abrange quase toda a superfície da Terra, principalmente as áreas com clima tropical, onde os índices pluviométricos são elevados. Durante certas estações do ano, as chuvas têm maior concentração, intensificando o processo erosivo. Além disso, segundo Guerra (2005), esse processo pode ser agravado pelo desmatamento, visto que os solos ficam desprotegidos de cobertura vegetal e, com isso, as chuvas incidem diretamente sobre a superfície do terreno. O fenômeno da erosão depende de fatores como o clima, tipo de solo (erodibilidade), chuvas (erosividade), declividade e cobertura vegetal (SÁNCHEZ, 2006).

Existem vários agentes causadores do processo erosivo como: Na erosão hídrica, causada pelo escoamento de águas pluviais, superficiais e infiltradas. A erosão eólica, causada pelos ventos. Fluvial, provocada pelo fluxo das águas dos rios contra o talvegue e as margens. A erosão marítima, causada pela força das marés contra a zona costeira. A erosão glacial que resulta da descida das geleiras e também existe a erosão causada pelo pisoteamento ou escavação animal (CASTRO, 2013).

No caso da erosão hídrica, no momento em que as gotas de chuva se chocam no solo pode causar ruptura de agregados (o chamado *splash*), selando o topo do solo. Assim, o *splash* resulta na formação de crostas, com a selagem do solo, em seguida, a infiltração de água e a formação de poças, à medida que o solo vai se tornando saturado. Então, a água começa a escoar na superfície, inicialmente em forma de lençol, que é chamada de erosão laminar, depois por meio de fluxos concentrados ou lineares, que evoluem para microrravinas, podendo formar cabeceiras, e algumas destas últimas podem-se bifurcar originando novas ravinas, que são sulcos com profundidade maior que 50 cm (GUERRA, 2005).

Caso a erosão se desenvolva por influência, não apenas das águas superficiais, mas, também dos fluxos d'água subsuperficiais, onde se inclui o lençol freático, o processo é chamado de boçoroca ou voçoroca, com o desenvolvimento de *piping*. O fenômeno de *piping* causa a remoção de partículas do interior do solo formando canais que evoluem em sentido contrário ao fluxo de água, podendo gerar colapsos do terreno, com desabamentos que alargam a voçoroca ou criam novas vertentes (SALOMÃO, 2005).

A quantificação das perdas de solo por erosão laminar pode ser determinada analisando fatores tais como a erodibilidade (solo), erosividade (chuvas), comprimento da encosta, declividade da encosta, uso e manejo do solo e a prática conservacionista adotada. No estudo da erosão linear (sulco, ravina e voçoroca), além da compreensão dos fatores naturais, é fundamental entender o comportamento das águas de chuva e do lençol freático (SALOMÃO, 2005).

O assoreamento como fator é a obstrução, por sedimentos, terra, areia ou outro detrito de um estuário, rio, ou canal. A redução do fluxo nos aquíferos do mundo é uma das formas gerada pelo assoreamento, causando a morte das nascentes. Esta provoca a diminuição de profundidade gradual dos rios, vindo de processos erosivos, gerados principalmente pelas águas da chuva, além de processos químicos, antrópicos e físicos, que desagregam solos e rochas formando sedimentos que serão transportados (PENTEADO,1983).

Estes sedimentos depositados constitui o fenômeno do assoreamento, ocorrendo a aceleração do processo erosivo, o aumento de áreas inundáveis, diminuição da infiltração de água no solo, contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, aumento da quantidade de partículas sólidas e gases na atmosfera, a degradação da vegetação, degradação da mesma pela deposição de partículas nas folhas, danos e incômodos à fauna. E os danos sociais são os aumentos de demanda por serviços públicos, do consumo de água e energia, operações comerciais, arrecadação de impostos, oferta de empregos, tráfego, alteração na percepção ambiental, modificação de referências culturais (Secretaria do Meio Ambiente - SP, 1992).

Os processos erosivos podem ser estudados com a utilização de diferentes abordagens. De acordo com Salomão (2005) podemos distinguir abordagens que buscam a quantificação das perdas de solo por erosão, e abordagens que buscam a avaliação qualitativa do comportamento erosivo dos terrenos. Os processos erosivos podem ser por escoamento laminar ou difuso e por concentração de fluxos de água (sulcos, ravinas e boçorocas).

A suscetibilidade à erosão dos terrenos pode ser cartograficamente determinada com base na análise dos fatores naturais influentes no desenvolvimento dos processos erosivos - erosividade, erodibilidade, declividade, e comprimento das encostas (SALOMÃO, 2005).

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do trabalho de campo foi preciso escolher um local a ser estudado, dessa forma, para apresentar os componentes físico-naturais decidiu-se por um local próximo à escola, por isso, optou-se pelo Córrego Pé-de-Pato. Para trabalhar com a proposta de extensão foi fundamental conhecer a área a ser estudada, para compreender como se apresentam os componentes físico-naturais do município. Para isso, organizou-se mapas de: Geologia, Geomorfologia, solos, e outros, conforme pode ser verificado no Apêndice 1, deste trabalho.

A priori inicia-se com a Geologia para se distinguir as diferentes litologias, em seguida a geomorfologia que é a ciência que estuda as formas de relevo o seu aspecto visível, caracteriza o modelado topográfico de uma área, possibilitando compreender as formas esculpidas pelas forças destrutivas e as originadas nos ambientes deposicionais.

Posteriormente, classifica-se o solo do local, sendo o solo a camada da terra, eluviais ou residuais e são classificados, segundo sua gênese, cor, composição química e física. Em seguida realizou a observação em campo, onde foi possível detectar as erosões existentes

na área. Além dos focos de erosão, outros impactos puderam ser observados *in loco*, como aqueles causados pela expansão da cidade, como por exemplo o assoreamento e o desmatamento da cobertura vegetal.

Para o momento do pré-campo vale destacar, portanto, a importância não só do estudo teórico da área e a elaboração de mapas temáticos do local, mas também do estudo *in loco*, que possibilitou a verificação dos tipos de impactos sofridos pelos componentes físico-naturais em relação à expansão antrópica contínua, ainda mais característica em espaços urbanos. Para coletar essas informações destaca-se, também, a realização de registros fotográficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho assumiu-se o entendimento de que os conhecimentos da Geografia escolar sofrem recontextualização (BERNSTEIN, 1996) e não transposições didáticas. Dessa forma compreende-se que esta pesquisa, e outras de mesma natureza desenvolvidas por estudantes da graduação ou pós-graduação podem favorecer o encaminhamento de trabalhos de campo na Educação Básica.

Nas observações pré-campo realizadas no córrego Pé-de-Pato foi possível detectar que quando um dos componentes físico-naturais é destruído, nesse caso observamos impactos negativos principalmente na cobertura vegetal, constata-se a suscetibilidade à erosão, trazendo danos irreversíveis ao ambiente, conforme pode ser visto na imagem 2, a seguir:

Imagem 2: Mosaico do Pré Campo



Figura 1 – Quando chove a água da enxurrada é lançada diretamente ao Córrego Pé-de-Pato. 2 e 3 – Emissão de águas pluviais. 4 – Controle das águas pluviais, mas no final a água é espalhada em uma área alagada. Figura 5 – Nascente do Córrego Pé-de-Pato. 6 – Área erodida e assoreada. 7 – Remoção da cobertura vegetal. 8 – Expansão urbana próxima à erosão. Figura 9 – Casa condenada pela erosão. 10 – Erosão próxima a casa. 11 – Vegetação com raízes expostas. 12 – O desenvolvimento de *piping*. Fotos: as autoras, (2019).

É nítido os impactos negativos sofridos pelos componentes físico-naturais e sociais, pois com a falta de um planejamento adequado a expansão urbana favorece a ocorrência desses eventos. No caso das áreas de remoção da cobertura vegetal do Córrego Pé-de-Pato, é evidente os riscos de erosão linear e ainda com a compactação do solo nas áreas

urbanizadas, principalmente, no processo de drenagem urbana. A expansão urbana no entorno de nascentes favorece a ocorrência de inúmeras atividades altamente impactantes ao ambiente pela degradação que provocam, pelo comprometimento da qualidade e a quantidade das águas desses cursos hídricos, em relação às influências diretas e indiretas das ações humanas. A partir destas abordagens verificou-se:

- No Córrego possui áreas extremamente suscetíveis a ravinas e boçorocas, devido à instalação de piping, em que permitem a remoção e transporte das partículas.
- Há ocorrência de pontos muitos suscetíveis a ravinas e pouco suscetíveis a boçorocas nas áreas com declividade acentuadas.
- Moderadamente suscetíveis a ravinas e pouco suscetíveis a boçorocas em pontos de dispersão dos fluxos de água bem drenadas, possui rápida infiltração da água da chuva, são áreas com cobertura vegetal e solos mais profundos.
- Suscetíveis a ravinas e não suscetíveis a boçorocas em áreas com concentração de fluxos de água, mas porém ausência do lençol freático.
- Não suscetíveis a ravinas e a boçorocas são encontradas ao logo do percurso do córrego nas áreas alagadas.

De acordo com Salomão (2005), estas foram as classes de suscetibilidade à erosão linear, avaliada no percurso do Córrego Pé-de-Pato.

Objetivamos que essas investigações possam ser mobilizadas na elaboração do pré-campo dos professores de Geografia, principalmente do município de Inhumas, visto que uma das dificuldades dos professores em realizar trabalhos de campo é o de encontrar referências e materiais dos seus lugares de vivências, que por sua vez, poderiam ser espaço para a realização de trabalhos de campo.

Além de servir como material de apoio para o professor, os mapas e fotos podem servir para fortalecer nos estudantes alguns conceitos e categorias geográficas, que envolvem os componentes físico-naturais do espaço geográfico, que serão observados, discutidos e ressignificados *in loco*. Nesta etapa é fundamental a mediação pedagógica do professor, a fim de favorecer aos estudantes ferramentas teóricas e conceituais para a interpretação geográfica, e, além disso, também é fundamental a participação direta dos estudantes na elaboração das propostas de atividades que serão realizadas no campo. Acredita-se que quando o estudante é ativo neste processo de elaboração, ele interage com o conteúdo e com o meio de forma efetiva, e com isso constrói conhecimentos.

Para a realização do campo propriamente dito é fundamental que a etapa de planejamento seja bem conduzida. Que as rotas estejam bem definidas e os pontos de análise e debate antecipadamente estabelecidos. Esse será o momento em que os estudantes poderão realizar observação direta da realidade e a leitura do espaço vivido. E suas interpretações iniciais podem ser registradas em cadernetas de campo e fotografias para posterior mobilização em sala de aula.

Para a problematização no pós-campo com os estudantes da Educação Básica, alertamos que os componentes espaciais não devem ser analisados de forma isolada, tendo em vista

que o objetivo do ensino não é apenas informar como se comportam esses componentes no espaço geográfico. De acordo com Morais e Roque Ascensão (2021) devemos ensinar Geografia ultrapassando essa perspectiva. Pois, quando assumimos o espaço geográfico segundo as concepções de Milton Santos (2009), mobilizamos o sistema de objetos e os sistemas de ações de forma a colocar em interação os componentes físico-naturais e sociais.

Desse modo, a compreensão desses componentes na Educação Básica faz sentido quando evocados para a compreensão de questões elaboradas diante de uma situação geográfica (SILVEIRA, 1999) ou seja, a identificação de ordens espaciais, fruto de eventos que ocorrem no espaço geográfico (MORAIS e ROQUE ASCENSÃO, 2021).

Assim, sua compreensão se dará a partir das problematizações assentadas na interação entre os componentes físico-naturais analisados no espaço geográfico e as dinâmicas sociais buscando compreender o lugar, o sentido e as apropriações pedagógicas dos componentes físico-naturais.

Neste sentido, ao considerarmos que os componentes físico-naturais em associação com os componentes sociais conformam uma situação geográfica devemos observar que conceitos e processos referentes aos componentes físico-naturais serão analisados e problematizados em nossas interpretações. Que perguntas geográficas faremos diante da situação geográfica observada no trabalho de campo?

Considerando, os resultados de trabalhos de campo os professores de Geografia podem problematizar com os estudantes da Educação Básica, os impactos observados na vegetação, explorando como esses impactos se estenderam aos outros componentes que interagem com a vegetação, neste caso, o solo, a hidrografia, o relevo cuja intensificação favoreceu o avanço dos processos erosivos observados. Quais foram as dinâmicas sociais que acentuaram esses processos?

Essa discussão, contudo, deve ser realizada considerando a abrangência do fenômeno, situada na escala geográfica, a fim de problematizar como esses impactos negativos afetaram os moradores da região, conduzindo essas investigações e interpretações a partir da escala do cotidiano, do tempo presente. É importante situarmos que esse cotidiano está na espacialidade do fenômeno compreendido por Roque Ascensão e Valadão (2017) como os fenômenos físico-naturais e sociais interpretados de modo indissociável.

Nesta perspectiva, pensar a espacialidade do fenômeno observado no trabalho de campo é pensar de forma integrada, considerando como o componente vegetação se comunica com os outros componentes sejam eles físico-naturais, sociais, econômicos ou outras determinações. E como as interferências nessa comunicação intensificam os impactos ambientais.

Portanto, o questionamento no pós-campo do fenômeno investigado, deve estar assentado em sua construção e em seu movimento histórico. Problematizando a ordem com que os objetos técnicos e as formas de organização chegaram àquele lugar observado, criando arranjos singulares (SILVEIRA, 1999). Percebendo os componentes

físico-naturais investigados como um importante elo explicativo da organização espacial (MORAIS e ROQUE ASCENSÃO, 2021).

É neste sentido que Morais e Lima (2018, p. 102) observam que “ Os componentes do espaço geográfico precisam ser pensados a partir da relação que eles estabelecem uns com os outros”. Essa compreensão mobilizada nas discussões e reflexões no pós-campo possibilita a problematização juntamente aos estudantes, das situações observadas durante a realização do trabalho de campo. Como o relevo e a vegetação associados ao clima e as dinâmicas sociais resultaram em processos erosivos intensificados nesta área de estudo. E as implicações desses impactos considerando o cotidiano dos moradores da região.

Nesta perspectiva os estudantes devem ser orientados a explorar as temáticas observadas na realização do campo a partir de uma aprendizagem significativa. Para isso, eles devem ser levados a se aproximar desse cotidiano a partir de situações-problemas. Pois, conforme Morais e Lima (2018) argumentam, é neste contexto que o processo de uso e ocupação dos componentes físico-naturais se tornam uma importante referência para discussão na Educação Básica.

Desse modo, compreendendo que o trabalho de campo não se finda com o retorno para sala de aula, pode-se solicitar que os estudantes realizem diferentes atividades com o intuito de sistematizar as ideias e conceitos em desenvolvimento, tais como discussão em grupo com as situações-problemas identificadas, considerando perguntas geográficas “porque”, “onde”, “quando”, “como”; construção de painéis envolvendo a análise de fotografias e textos de apoio; roda de conversa com a mediação pedagógica do professor; construção de sistemas conceituais para análise e debate, entre outros.

Busca-se, assim, analisar os componentes físico-naturais do espaço geográfico por meio do trabalho de campo, com questionamentos que reflitam sobre os porquês de os “objetos” e “ações” estarem onde estão e da forma que estão. Acreditamos que o trabalho de campo conduzido de forma intencional e planejada com os estudantes da Educação Básica, possibilita o desenvolvimento do pensamento geográfico, compreendido por Cavalcanti (2019) como uma perspectiva que amplia a possibilidade de olhar a realidade quando assentada em reflexões teórico-conceituais e metodológicas significativas para o ensino de Geografia. Neste entendimento estamos de acordo com Sacramento e Souza (2018, p. 123) quando explicitam que:

O trabalho de campo como instrumento/metodológico é parte indissociável de uma disciplina. Por meio dele é possível descrever, perceber e analisar elementos e fenômenos espaciais que contribuem para a interpretação de uma dada realidade. É o que permite a construção do conhecimento, de forma que as pessoas possam compreender e criticar a leitura de diferentes lugares.

Portanto, de acordo com a citação, o trabalho de campo crítico e processual que envolve diferentes etapas como pré-campo, campo e pós-campo possibilita na Geografia Escolar que professores e estudantes observem, problematizem e compreendam, sob diferentes

pontos de vista interpretativos, as formas e os processos físico-naturais e sociais, que ocorrem no espaço geográfico.

CONCLUSÕES

A formação docente em licenciatura, tem como objetivos dar subsídios para que o então professor da Educação Básica consiga mediar o processo de ensino aprendizagem acerca dos conhecimentos geográficos. Nessa perspectiva, durante a graduação são trabalhados os conteúdos geográficos, metodologias e linguagens do ensino que fazem parte do cotidiano escolar.

O trabalho de campo é uma das metodologias de ensino que pode ser utilizada na Geografia Escolar para compreender os conteúdos ligados aos componentes físico-naturais, como foi proposto neste trabalho. Os conhecimentos acadêmicos se tornam conhecimentos escolares à medida que se organizam, tendo como principal orientador um documento curricular como o DCGO. A efetivação das etapas como o pré-campo e o pós-campo respaldam o trabalho de campo em si, preparando os alunos para observar os fenômenos com olhar geográfico.

Ao fazer a prática no contexto acadêmico, há o vislumbre dessa metodologia na escola, sendo importante adequá-lo às habilidades e conteúdos das séries e deixando o estudante como sujeito no desenvolvimento do conhecimento entendendo os componentes físico-naturais de maneira integrada não só entre eles, mas à sociedade em seu processo de uso e ocupação do espaço geográfico.

Por fim, o processo erosivo, conforme foi visto no decorrer do artigo, é um exemplo de impacto negativo que pode ser estudado na Geografia, seja no meio rural ou na área urbana, envolvendo aspectos que afetam não só o meio natural, mas o social.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BERNSTEIN, Basil. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1996. 307 p.

BORGES, Maristelma Teixeira. C; ALVES, Adriana O. O trabalho de campo em bacia hidrográfica no ensino de geografia e os componentes físico-naturais. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 525-547, jan./jun., 2020.

CASTRO, S. S. **Erosão: Conceitos**. Goiânia, 2013. 76 p. Notas de aula.

CAVALCANTI, L. de Souza. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Campinas: Papyrus, 1998.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **Pensar Pela Geografia: ensino e relevância social**. 1. ed.

Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019.

GOIÁS. Documento Curricular de Goiás – Secretaria Estadual de Educação, 2018. Disponível em: <https://cee.go.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Documento-Curricularpara-Goi%C3%A1s.pdf>. Acesso em 10 dez. 2019.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: Guerra, A. J. T; Silva, A.S; Botelho, R. G. M. **Erosão e Conservação dos Solos**: conceitos, temas e aplicações. 2. ed. RJ: Bertrand Brasil, 2005.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades**. Inhumas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=521000#>>. Acesso em: 14 de junho de 2022.

MORAIS, Eliana M. B. de; LIMA, Cláudia V. de L. Trabalho de campo e ensino de Geografia: proposições metodológicas para o ensino dos componentes físico-naturais do espaço geográfico. In: MORAIS, E. B.de; ALVES, Adriana O; ROQUE ASCENÇÃO, Valeria de O (Orgs). **Contribuições da Geografia Física para o ensino de Geografia**. Goiânia: C&A, 2018, p. 101-120.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de; ROQUE ASCENÇÃO, Valéria Oliveira. Uma questão além da semântica: investigando e demarcando concepções sobre os componentes físico-naturais no Ensino de Geografia. **Boletim Goiano de Geografia**, [S. l.], v. 41, n. 1, 2021. DOI: 10.5216/bgg.v41.65814. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/65814>. Acesso em: 16 julho. 2021.

PENTEADO, M. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1983.

RIBEIRO, M. de S. L.; BARBERI, M.; RUBIN, J. C. R. Reconstrução da composição florística no decorrer dos últimos 32.000 anos AP em áreas de cerrados da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, Goiás, Brasil. In: II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa - IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas. 2003, Recife. **Anais eletrônicos**. Recife: Anais ABEQUA,2003. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/paleo_148.pdf>. Acesso em : 14 jul. 2013.

ROQUE ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira; VALADÃO, Roberto Célio. Complexidade conceitual na construção do conhecimento do conteúdo por professores de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 14, p. 1-19, 2017. Disponível em: <http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/458/275>. Acesso em: 17 junho. 2022.

SACRAMENTO, Ana Claudia R; SOUZA, Carla Juscélia de O. Trabalho de campo para formação e atuação docente na educação básica: realidade e desafios. In: MORAIS, E. B.de; ALVES, Adriana O; ROQUE ASCENÇÃO, Valeria de O (Orgs). **Contribuições da Geografia Física para o ensino de Geografia**. Goiânia: C&A, 2018, p. 101-120.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: Guerra, A. J. T; Silva, A.S; Botelho, R. G. M. **Erosão e Conservação dos Solos**: conceitos, temas e aplicações. 2. ed. RJ: Bertrand Brasil, 2005.



SÁNCHEZ, L. E.; **Avaliação de Impacto Ambiental**: Conceitos e métodos. 1 ed. São Paulo: Oficinas de Textos. 2006. 43p.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4.ed.

5.reimpressão - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

SÃO PAULO. S.M.A. - Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Manual de orientação para elaboração de estudos de impacto ambiental – EIA/Rima**. São Paulo; 1992.

SILVEIRA, Maria Laura. Uma situação geográfica: do método à metodologia. **Território**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 6, p. 21-28, 1999.

UM OLHAR SOBRE A DESERTIFICAÇÃO: CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO ESTRATÉGIA DE COMBATE

Fábio Soares Guerra
Camila Esmeraldo Bezerra
Aparecida Regienne Gonçalves de Alcantara
Joelma Pereira da Silva
Edson Vicente da Silva

INTRODUÇÃO

A desertificação resulta de vários fatores, envolvendo variações climáticas e as atividades humanas. Esse problema impacta na biodiversidade, diminui a disponibilidade hídrica e promove perdas físicas e químicas dos solos, e transformam terras agricultáveis em inférteis e improdutivas. Implicando assim na produção de alimentos e nas atividades relacionadas ao campo, levando por consequência à eventos migratórios.

Quando a desertificação é causada pela utilização inadequada da terra, é importante a transformação da postura quanto ao uso de práticas mais sustentáveis, de maneira a recuperar o solo. O Programa de Ação Nacional de Combate à desertificação-PAN, tem como objetivo identificar os fatores que favorecem esse problema e as medidas práticas, governamentais e comunitárias em combate aos efeitos da seca. Ele definiu a Área Susceptível a Desertificação (ASD) e indica as prioridades para as ações públicas e privadas no enfrentamento ao problema.

Importante ressaltar que os estados, devem elaborar estudos, programas e projetos que promovam a conservação ambiental. No estado do Ceará a EMATECE (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará) tem realizado estratégias de convivência com o ambiente local, estimulando o equilíbrio dos recursos naturais e dando suporte aos agroecossistemas, afim de ajudar na melhoria socioeconômica das famílias que moram no semiárido (ALBUQUERQUE *et al*, 2020).

O processo de desertificação não afeta apenas o ambiente natural, mais o meio social e econômico, por isso torna-se cada vez mais importante buscar alternativas para diminuir os seus efeitos. As ações governamentais aplicadas devem priorizar a prevenção e com o apoio da comunidade para ser efetiva. Diante da importância de combater a desertificação no semiárido brasileiro, o presente trabalho tem por objetivo mostrar o conceito, causas e consequências do processo de desertificação e a Geoecologia das Paisagens como medida para atenuar ou combatê-lo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

No presente trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica. Essa procura relações entre conceitos, características e ideias. Ela fundamenta-se em pesquisas já realizadas, valendo-se de livros, artigos, teses e outros, permitindo entender e analisar contribuições científicas sobre determinado assunto (GRACIOLLI; CAFURE, 2014).

A abordagem utilizada foi a qualitativa, uma vez que considera a intrínseca relação existente entre o mundo real e a subjetividade do pesquisador, permitindo uma compreensão mais aprofundada das variadas dimensões que constituem a realidade, o que não seria possível por meio da quantificação matemática ou estatística (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conceito, Causas e Consequências do Processo de Desertificação no Semiárido Brasileiro

Sabe-se que a desertificação é um processo bastante complicado e complexo, o qual requer muitos estudos e aprofundamentos para entender suas causas, consequências e ainda formas de mitigar ou evitar que ocorra. O que já se sabe é que esse tema está ligado a diversas variáveis, as quais não se originam apenas de fatores naturais como o clima,

mas também antrópicos, o que torna necessária uma visão abrangente de considerações a respeito da desertificação. A desertificação já vem sendo desvendada e debatida por diversos especialistas há algum tempo. Como surgiu esse termo? Quais aspectos existiram para que a desertificação fosse motivo de preocupação e alvo de pesquisas?

De acordo com Rêgo (2012), alguns autores consideram que o termo desertificação foi mencionado a primeira vez por um pesquisador francês André Aubréville, no ano de 1949 em seu livro intitulado *Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique tropicale*, onde o mesmo utiliza esse termo para representar a substituição das florestas tropicais e subtropicais por savanas, em decorrência tanto do excesso de corte como ocorrência de incêndios, com a finalidade de transformar terrenos para cultivo e pastagem, dessa forma a referência era relativas às áreas em processo de degradação proveniente do uso predatório dos seus recursos.

No entanto, A. Cornet conferiu a paternidade do termo a outro francês, Louis Lavaudeau, o qual no ano de 1927, em seu artigo “*Les forêts du Sahara*”, utilizou com a finalidade de abordar sobre o empobrecimento das florestas do sul da Tunísia, atribuiu dessa forma ao termo um significado científico e acrescentou ainda ao fenômeno uma origem antrópica (RÊGO, 2012).

Percebe-se que independente de quem utilizou pela primeira vez o termo desertificação e quem de fato foi o “pai” do termo, o fato é que já existia a percepção da mudança da paisagem no meio ambiente, alterações causadas pelo o homem e que resulta em degradação.

Em 1977 ocorreu um evento muito importante em Nairóbi, no Quênia, a Conferência das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Na solenidade, foi debatido especificamente o fenômeno da desertificação e a relevância de elaborar critérios para enfrentá-la em todo o mundo, resultando assim, um Plano de Ação Mundial de Combate à Desertificação. Depois disso, aconteceram outros eventos relevantes, podendo citar a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992 (Rio-92), que elaborou o documento denominado Agenda 21, o qual possui um capítulo direcionado à luta contra a desertificação e a seca, além de fóruns, congressos e convenções (ARAÚJO; SOUZA, 2017).

Na ocasião da Rio-92, foi elaborada a Convenção Internacional de Combate à Desertificação (CCD), a qual define desertificação como: “degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” (BRASIL, 1998). Essa definição presente no Decreto n. 2.741/ 1998 é a oficial da Organização das Nações Unidas (ONU) e que segundo Araújo e Souza (2017), apesar de alguns autores exibirem conceitos generalistas, existe uma concordância entre as conceituações, tendo em vista que se referem a fatores climáticos, à degradação do solo, da vegetação e à ação antrópica em regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco.

Esses eventos são frutos da inquietação e de muitas incertezas da sociedade e cientistas, de uma ocorrência preocupante que é a desertificação, a qual acarreta em consequências nos âmbitos ambientais, sociais e econômicos.

Diante do contexto, mesmo com todas essas discussões realizadas com o propósito de chegar a um consenso, havia ainda muitos pontos a serem entendidos. Albuquerque *et al.* (2020, p. 676), afirmam que:

Nessa ambiência, as inquietações, as dúvidas e os descensos eram latentes, ao passo que melhor estruturavam uma compreensão científica do fenômeno. Isso porque havia assimilações entre os conceitos de seca, deserto e desertificação como sendo sinônimos e, quando compreendidos diferentemente, eram apontados como fruto da mesma causa unicamente, determinante natural. Entretanto, deserto e desertificação guardam apenas similitude semântica, ao passo que também se diferenciam da seca.

No entanto, não se pode confundir os conceitos de seca, deserto e desertificação, pois possuem características e definições distintas. No site da Embrapa [s.d.], seca é um fenômeno natural e não tem uma única definição. Pode ser compreendida como deficiência em precipitação por um longo período de tempo, dessa forma gera a escassez de água que vai impactar negativamente nos ecossistemas e nas atividades socioeconômicas. A concepção vai variar de acordo com os aspectos climáticos e hidrológicos da região atingida e os tipos de impactos ocorridos.

O termo deserto configura a ideia de tipo de clima e concebe um sistema natural adaptado com propriedades e limites do espaço definido. Uma região de clima árido, em que a evaporação potencial ultrapassa as chuvas médias anuais, com isso a disponibilidade de água é insuficiente e ocorre fraco desenvolvimento da biosfera, há o predomínio de solos rasos e propensão para a concentração de sais. Os processos erosivos prevalecem pela ação eólica, o solo é mais desprotegido, o intemperismo físico se sobrepõe as ações químicas (CONTI, 2008).

Já as causas da desertificação provêm de fatores naturais e também de excessivas explorações socioeconômicas, podendo citar: desmatamento, queimadas, selagem do solo, superpastoreio de bovinos, caprinos, ovinos e outros. Dessa forma, resulta de variações climáticas, devido a causas naturais ou pela pressão das atividades antrópicas sobre ecossistemas que já possuem características frágeis, que seriam áreas transitórias as mais vulneráveis à degradação generalizada, tendo em vista equilíbrio ambiental inconstante (ARAÚJO; SOUZA, 2017; SANTOS; AQUINO, 2016).

Com a definição de seca, deserto e desertificação, percebe-se a diferença entre eles, justamente pela causa que os circunstanciam. A desertificação difere do deserto não por ser uma ampliação deste, pois o segundo se configura em estado de clímax ambiental, é resultado exclusivamente de condições naturais, mas a desertificação por ser uma degradação ambiental severa é acentuada pela atividade antrópica (ALBUQUERQUE, *et al.* 2020).

As regiões secas são formadas pelas áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas e estão presentes por todos os continentes do planeta terra e manifestam propensão a desertificação. Nessas áreas, essa ocorrência vem se estabelecendo como resultado de

práticas inapropriadas de uso da terra, atividades agropastoris, ligadas ainda às condições climáticas e secas frequentes (ARAÚJO; SOUZA, 2017).

Apesar do fenômeno de desertificação ameaçar todos os continentes, no Brasil ele se limita ao Semiárido Brasileiro (SAB), de acordo com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 2017), O SAB é constituído por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Aproximadamente 27 milhões de brasileiros residem na região. A maior parte está presente no Nordeste do país e vai até a porção setentrional de Minas Gerais (ASA, s.d). Possuem as seguintes características: precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. Abaixo, o (mapa 1) com a localização do Semiárido Brasileiro:

O Semiárido Brasileiro é uma realidade complexa, tanto no tocante aos elementos geofísicos, como a ocupação humana e à exploração dos recursos naturais. A população necessita da Caatinga para sua sobrevivência o que resulta em enorme vulnerabilidade social, econômica e ambiental. Essa necessidade acarreta pressão cada vez maior sobre os recursos naturais da região, isso gera uma extrema propensão aos processos de desertificação (PEREZ- MARIN, *et al.* 2012; SILVA, 2007).

A região do Semiárido Brasileiro é caracterizada por uma dinâmica atmosférica que aponta precipitações irregulares e eventos de secas. Essa condição reflete a propensão à desertificação que relacionada a dimensões naturais e socioculturais, configura preocupação no Brasil (ALBUQUERQUE, *et al.* 2020).

O problema da desertificação e as dificuldades que os sertanejos enfrentam ao viver no Semiárido Brasileiro vem de fatores que remontam desde o período colonial, pela forma de ocupação desse território. E como as atividades econômicas tem se dado até os dias atuais, nada adaptadas as condições naturais edáficas e climáticas da região.

Mapa: Delimitação do Semiárido Brasileiro



Pachêco *et al.* (2006, p. 7), explicam que:

Historicamente, a região do semi-árido brasileiro inseriu-se dentro de um modelo de desenvolvimento cuja base econômica não estava atrelada às condicionantes sociais, culturais e ambientais da região. As populações sertanejas atingidas pelo problema da desertificação, por exemplo, estão entre as mais pobres do país, com índices de desenvolvimento humano muito abaixo da média nacional.

Apesar de se atribuir à seca a causa pelos baixos índices de desenvolvimento humano no Semiárido, os estudos realizados apontaram a continuidade das desigualdades sociais que existem a séculos na base da reprodução das condições de miséria que enfraquecem as famílias sertanejas, impossibilitando-as de suportar as consequências das estiagens prolongadas (SILVA, 2007). Sendo assim, olhar para os processos de desertificação envolve um olhar interdisciplinar, tendo em vista que são constituídos por diferentes fatores.

De certo que existem alguns elementos físicos que são possíveis de verificar e identificar os processos de desertificação. Sendo assim, Santos e Aquino (2016), explicam que a desertificação está relacionada a longos períodos de seca e ao Índice de Aridez (IA), assim como também o regime de chuvas influencia por ocorrer de forma irregular e por sua

variação interanual. O IA é empregado como parâmetro mundial para determinar os limites, do ponto de vista climático, das Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD).

Apesar desses fatores físicos serem importantes, Pachêco *et al.* (2006), afirmam que o Índice de Aridez não pode ser o único aspecto para representar a variação da suscetibilidade à desertificação, tendo em vista que há outros elementos, como a pressão das ações humanas sobre os recursos naturais, que pode influenciar.

Essa afirmação sobre a influência que as atividades antrópicas têm sobre o semiárido, corrobora com Cavalcanti *et al.*, (2006) ao considerarem que os desastres naturais não surtiriam efeitos tão devastadores se não fosse a interferência humana e que a desertificação tem sua origem em complexas interações entre variáveis físicas, biológicas, políticas, sociais, culturais e econômicas. Isso rompe com a perspectiva de que sua origem é apenas climática ou aquelas que consideram apenas as soluções tecnológicas.

No Brasil, existe uma ampla área que, devido as suas características físicas, climáticas, ambientais e atividades antrópicas é vulnerável a desenvolver a desertificação. Com o intuito de planejar medidas de identificação, mitigação, ações de combate e viabilizar estudos e pesquisas sobre a desertificação no país é que se demarcou as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD). As ASD no Brasil estão presentes predominantemente, na região semiárida, e as que são classificadas em processo mais avançado estão localizadas no Nordeste (ARAÚJO; SOUZA, 2017; LUSCENA, 2019).

Santos e Aquino (2016, p. 149), traz a definição de Brasil (2004) sobre as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD), sendo: “aquelas de clima subúmido seco e semiárido e as Áreas do Entorno desses tipos climáticos”. Por causa da grande extensão territorial das ASD, para melhor compreensão das causas e consequências da desertificação foram elaborados os Núcleos de Desertificação, para entendimento sobre os conhecimentos desse processo. Os núcleos são áreas que possuem altos níveis de degradação dos solos e vegetação, resultando na quebra do equilíbrio ambiental, são importantes indicadores para as pesquisas (SANTOS; AQUINO, 2016).

Geralmente, esses núcleos são áreas enormes com manchas desnudas, existência ou não de cobertura vegetal rasteira e indícios perceptíveis de erosão do solo. Os núcleos de desertificação são: Gilbués (PI) (Figura 1), Irauçuba (CE), Seridó (RN/PB) e Cabrobó (PE). Essas áreas possuem aspectos parecidos, como: irregularidade de chuvas, solos jovens e pouco desenvolvidos encoberto por Caatinga (PEREZ- MARIN, *et al.* 2012; SANTOS; AQUINO, 2016).

Através da discussão até aqui, percebe-se que os efeitos mais intensos da desertificação se encontram na região nordeste. Com relação a isso, Santos e Aquino (2016) consideram que o processo de desertificação no nordeste brasileiro, está relacionado a um grupo de condições geoambientais, que são: substrato rochoso, solos, feições geomorfológicas, vegetação e clima. Existem ainda outros fatores como as diversas formas de uso e ocupação do solo, as quais são capazes de potencializar a desertificação.

Figura 1: Desertificação em Gilbués no Piauí



Fonte: CARVALHO, 2013.

Sendo assim, no Brasil, uma das regiões mais impactadas negativamente pela crise do modelo de consumo irrestrito dos recursos naturais é o semiárido nordestino, cujo a devastação ambiental cada vez maior tem acarretado em processos de desertificação cada vez mais acentuados, resultando rapidamente na perda da fertilidade do solo e da biodiversidade, a destruição de habitats naturais e êxodo rural (PACHÊCO, *et al.* 2006).

Na realidade, investigar a origem e consequências da desertificação são peculiares em cada situação específica e necessita conhecer as características do ecossistema natural e da história de usos e manejos do solo em cada local. Desse ponto de vista, faz-se essencial entender a história ambiental para compreender o quanto as dificuldades de agora foram construídas ao longo da história e de que forma se deu o processo de ocupação socioeconômica e o quanto este prejudicou a capacidade de resiliência dos ecossistemas existentes no semiárido (CAVALCANTI, *et al.* 2006).

Há diversas ameaças a respeito do modo de vida das populações que vivem tanto nas áreas suscetíveis à desertificação como nas desertificadas. Isso retrata que o problema é formado por diversos fatores, social, econômico, político e necessita urgentemente de ações para combatê-lo ou mitigá-lo. Além disso, enquanto a sociedade não entender o risco do solo degradado, as medidas voltadas à sua prevenção e reversão não serão bastantes e os impactos continuarão até ao estado de irreversibilidade, assim extensas faixas de terras do semiárido brasileiro se tornarão improdutivas (ARAÚJO; SOUZA, 2017; PEREZ- MARIN, *et al.* 2012).

Muitos pesquisadores relacionam o processo de desertificação ora a processos naturais, principalmente ao fator climático, ora ocasionados pelas atividades antrópicas. Esses desdobramentos são importantes, porque são essenciais para formular políticas públicas e, portanto, na destinação dos recursos para concretizá-las (CAVALCANTI, *et al.* 2006). É essencial também procurar medidas sustentáveis para atenuar ou até solucionar o processo de desertificação no semiárido brasileiro.

Geoecologia das Paisagens como Abordagem Teórica e Metodológica para Estudos de Combate à Desertificação

Entendida como um sub-ramo das ciências ambientais, a Geoecologia das Paisagens (GEP) está inserida na interface entre a Geografia Física e a Geografia Humana em correlação com variadas áreas do conhecimento, principalmente com a Ecologia e demais Ciências Biológicas (SILVA, 2012). Tendo sua base epistemológica origem nos estudos de Dokuchaev, Humboldt, Lomonosov e Troll, entre o final do século XIX e início do século XX, a GEP busca compreender o todo paisagístico por meio da análise sistêmica das partes que o constituem (TEIXEIRA, 2018). De tal maneira, a Geoecologia das Paisagens apresenta-se como abordagem teórica e metodológica para estudos de combate à desertificação.

A GEP tem como categoria de análise principal o conceito de paisagem natural, levando-se em conta as práticas sociais adotadas e como estas interferem em suas propriedades, dinâmica e evolução. Deste modo é possível afirmar que:

A paisagem natural concebe-se como uma realidade, cujos elementos estão dispostos de maneira tal que subsistem desde o todo, e o todo subsiste desde os elementos, não como se estivessem caoticamente mesclados, mas sim como conexões harmônicas de estrutura e função. A paisagem é, assim, um espaço físico e um sistema de recursos naturais aos quais integram-se as sociedades em um binômio inseparável Sociedade/Natureza (RODRIGUEZ, SILVA, CAVALCANTE, 2022, p. 9).

Conforme acima citado, é possível inferir que a paisagem está assentada na perspectiva da integração holística entre a paisagem natural, paisagem social e paisagem cultural (FARIAS, 2012). Avançando nesse sentido, é válido mencionar que as dimensões paisagísticas citadas não são excludentes, pelo contrário, elas se sobrepõem e se complementam dialeticamente. Corroborando com tal raciocínio, Bertrand (2004, p. 141) menciona que a paisagem:

[...] não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o 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.

Assim sendo, é preciso analisar a paisagem por meio de uma visão dialética, encarando-a como uma realidade objetiva, uma totalidade material, simbólica e espiritual. Desta forma, é possível compreendê-la como uma categoria analítica poliestrutural em que os componentes constituintes se interpenetram espacial e temporalmente com a dimensão

social, econômica e cultural. Por esse viés, a paisagem é uma unidade que apresenta complexidade sistêmica e integrativa segundo os postulados de Morin (2000). Trabalhando a paisagem por esse sentido, a Geoecologia das Paisagens oferece as bases para a compreensão da problemática da desertificação no semiárido.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) estabelecem cinco enfoques para o estudo da paisagem, estes princípios de análise constituem um amplo complexo de conceitos e procedimentos teóricos e metodológicos aplicáveis no combate à desertificação no semiárido, são eles;

- Enfoque Estrutural – tem por finalidade conhecer os fundamentos e a essência da integralidade paisagística, busca evidenciar as combinações entre os componentes da paisagem e a organização dos referidos elementos, afim de determinar sua identidade e seus limites de homogeneidade.
- Enfoque Funcional – leva em conta os componentes da paisagem, procurando evidenciar suas funções intrínsecas e inerentes às respectivas estruturações possíveis, desse modo é possível conhecer as relações genéticas e causais, além das funções naturais e sociais dentro de cada contexto paisagístico.
- Enfoque Evolutivo-Dinâmico – revela a mutabilidade da paisagem, bem como suas causas e consequências, assim é possível estabelecer a interligação entre fluxos (energia, matéria e informação), processos e regularidades, sendo indispensável para o estabelecimento de projeção de cenários.
- Enfoque Histórico-Antropogênico – foca nas consequências da relação sociedade *versus* natureza, contribuindo para a mitigação ou solução dos impactos ambientais averiguados que podem alterar a dinâmica de evolução paisagística, é importante para subsidiar os prognósticos ambientais.
- Enfoque Integrativo – busca a estabilidade e sustentabilidade das paisagens, com o intuito de promover a solidez e concretude paisagística para a manutenção e reprodução dos sistemas, serviços e produtos geoecológicos, por conseguinte viabiliza que a paisagem cumpra suas funções socioambientais.

Ao analisar a realidade ambiental, a Geoecologia das Paisagens utiliza a paisagem natural como objeto central, de forma integrada, holística e sistêmica. Contudo, a GEP trabalha a dimensão paisagística numa perspectiva geossistêmica, com abertura para diversas abordagens, a exemplo da Ecodinâmica de Tricart (1977).

Entretanto, para se compreender as bases do geossistema como conceito de operação, atrelado ao conceito de paisagem, faz-se necessário discutir a evolução da epistemologia ambiental. Nesse ínterim, é preciso destacar a Teoria Geral dos Sistemas, desenvolvida pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy nos anos 1930, que focava na dinâmica e na configuração dos organismos vivos tendo como pano de fundo as interações estabelecidas entre eles com o entorno físico.

A Teoria Geral dos Sistemas prioriza as inter-relações estabelecidas, buscando a compreensão do todo em detrimento dos estudos isolados das partes ou estudos setorializados. Os estudos ambientais, pautados da supracitada Teoria, visavam as integrações, a hierarquização e o funcionamento dos sistemas ambientais. Nesse ensejo, Arthur Tansley, botânico inglês, desenvolveu, com base nos princípios da Teoria Sistêmica, o conceito de ecossistema que promove um grande avanço na epistemologia ambiental (RODRIGUEZ; SILVA, 2018).

O ecossistema apresenta-se como categoria de operação que prioriza a inter-relação entre os fatores bióticos e abióticos como originadores de paisagens diferenciadas, em que os fluxos de matéria e energia são as molas propulsoras da gênese, dinâmica e evolução paisagísticas (ROSS, 2009). Fundamentando-se nos preceitos teóricos do ecossistema, Carl Troll, biogeógrafo alemão, desenvolve a perspectiva ambiental a qual denominou de Ecologia das Paisagens em 1939, abordagem esta que o referido pesquisador renomeou de Geoecologia.

Posteriormente, nos anos de 1960, Victor Borisovich Sotchava, geógrafo e biólogo russo, cunhou o termo geossistema, representando um avanço em relação ao ecossistema por ser um conceito polinuclear permitindo a análise paisagística em escalas mais amplas. Além disso, o geossistema permite a inclusão da dimensão espacial nos estudos das paisagens naturais, abrindo espaço para a análise paisagística integrada aos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos (GUERRA, 2020).

A evolução da epistemologia ambiental permitiu na atualidade que pesquisadores possam desenvolver e aplicar a Geoecologia das Paisagens ao planejamento e à gestão ambiental em diferentes ambientes, incluindo a região semiárida, entre eles destacamos a pesquisa de Farias (2012) e Teixeira (2016). O estudo paisagístico pelo viés geoecológico tem a categoria paisagem como uma totalidade multidimensional fincada no seguinte tripé: paisagem natural, paisagem social e paisagem cultural (SILVA, 2012). Ademais, a Geoecologia das Paisagens trabalha o geossistema como unidade espacial de operação na perspectiva sistêmica e complexa perpassando o pensamento e a teoria de Morin (2000).

Dentro desse contexto teórico-epistemológico, Rodriguez e Silva (2018) desenvolvem e aprofundam as bases metodológicas da Geoecologia das Paisagens que podem ser aplicadas ao planejamento e à gestão ambiental na região semiárida, principalmente no tocante ao combate à desertificação, problema este que tem assolado a população sertaneja nordestina. Os referidos autores especificam as fases para o planejamento ambiental e as respectivas atividades propostas para a gestão territorial, conforme a seguir:

I) Organização e Inventário: engloba as tarefas gerais preparatórias, inventário das condições naturais, sociais, políticas e econômicas, levantamento das bases cartográficas e documental, tendo como objetivo realizar um inventário geral da área de estudo, seja com dados primários ou secundários.

II) Análise: visa compreender as propriedades do espaço natural, social e cultural visando compreender a gênese, dinâmica, evolução e propensão das unidades geoambientais.

III) Diagnóstico: objetiva evidenciar o estado ambiental manifesto, com o intuito de oferecer o panorama geoecológico integrado da configuração paisagística.

IV) Prognóstico: estabelece medidas de ordenamento ambiental com base nos preceitos da sustentabilidade, como subsídios para trabalhos de preservação, conservação e recuperação ambiental.

V) Execução: refere-se a coordenação, aprovação e implementação do que foi estabelecido durante os trabalhos relativos ao planejamento.

É válido destacar que Rodriguez e Silva (2018) desenvolveram as etapas acima mencionadas e suas respectivas proposições com fundamento nos princípios da base epistemológica absorvida pela Geoecologia das Paisagens, entre eles é possível destacar: a justiça social, a sustentabilidade ambiental, a viabilidade econômica, a coerência espacial, entre outros. Desta forma, é possível a consolidação e aplicação da racionalidade ambiental apregoada por Leff (2006) em trabalhos de combate à desertificação no semiárido brasileiro.

CONCLUSÕES

Conforme constatou-se, o processo de desertificação é bastante complexo, tendo em vista que ocorre na região semiárida, que tem clima e vegetação adaptados a irregularidade da precipitação e períodos bastante secos. Além disso, suas causas são provenientes de diversos fatores que envolvem aspectos naturais e também antrópicos.

Dessa forma, necessita-se que sejam considerados o processo de ocupação do território, o tipo de atividade econômica empreendida, o uso e ocupação do solo, entre outros elementos, para o entendimento da desertificação dentro do contexto semiárido. Para tanto, o presente trabalho considerou a Geoecologia da Paisagem como uma estratégia de combate à desertificação.

Dessa forma, a Geoecologia das Paisagens oferece bases teóricas e procedimentos metodológicos que objetivam a sustentabilidade, planejamento e a gestão ambiental adequados aos limites e potencialidades dos recursos, sistemas e serviços geoecológicos. Portanto, para maior compreensão dos processos que geram desequilíbrio ao meio ambiente, a Geoecologia das Paisagens pode auxiliar no desenvolvimento de padrões de ordenamento e gerenciamento ambiental do espaço semiárido

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Geoecologia das Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN), vinculado ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, pelas orientações, sugestões bibliográficas e revisão do texto.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. S.; SOUZA, S. D. G.; SOUZA, A. C. N.; SOUSA, M. L. M. Cenário da desertificação no território brasileiro e ações de combate à problemática no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, Edição

especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens, p. 673-696, dez, 2020.

ARAÚJO, J. A.; SOUZA, R. F. Abordagens Sobre O Processo De Desertificação: Uma Revisão Das Evidências No Rio Grande Do Norte. **Revista GEOSUL**, Florianópolis, v. 32, n. 65, p. 122-143, set. /dez, 2017.

ASA. **Semiárido-É no semiárido que a vida pulsa!** Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/semiarido>. Acesso em: 27 mai 2022.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global: Esboço Metodológico. Tradução Olga Cruz. **RA'EGA - O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba: Editora da UFPR. nº 8, p.141-152, 2004.

BRASIL, **Decreto n. 2.741**, que Promulga a Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países afetados por Seca Grave e/ou Desertificação. De 20 de agosto de 1998.

CARVALHO, C. Desertificação já atinge uma área de 230 mil km² no Nordeste. **O Globo**, 09 jul. 2013. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/saude/ciencia/revista-amanha/desertificacao-ja-atinge-uma-area-de-230-mil-km-no-nordeste-8969806>>. Acesso em: 29 mai. 2022.

CAVALCANTI, E. R.; FERNANDES, S.; COUTINHO, S.; SANTIAGO, V.; SELVA, V. Desertificação e Desastres Naturais na Região do Semiárido Brasileiro. **Cadernos de Estudos Sociais**, Recife, v. 22, n. 1, p. 19- 32, jan./jun., 2006.

CONTI, J. B. O conceito de desertificação. **Revista Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 3, n. 2, p.39- 52, jul. /dez, 2008.

CONVIVÊNCIA COM A SECA. **Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-convivencia-com-a-seca/perguntas-e-respostas#:~:text=A%20seca%20C3%A9%20um%20fen%3%B4meno,ecossistemas%20e%20nas%20atividades%20socioecon%3%B4micas.>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

FARIAS, J. F. **Zoneamento geoecológico como subsídio para o planejamento ambiental no âmbito municipal**. 2012. 190 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

GRACIOLLI, S. R. P.; CAFURE, V.A. Os resíduos da saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 301-314, jul./dez. 2015. Disponível em<Book_GN1.indb (scielo.br) >. Acesso em: 26 maio 2022.

GUERRA, F. S. Geoecologia das Paisagens Aplicada ao Planejamento e Gestão Ambiental em Regiões Semiáridas. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 1, p. 79-86, 2020.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa**: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006.

LUSCENA, M. S. Aspectos Ambientais das Áreas Susceptíveis à Desertificação e Características Socioambientais do Núcleo de Desertificação do Seridó do Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba (PB). **HOLOS**, Natal, v. 5, n. 35, p. 1- 17, 2019.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

PACHÊCO, A. P.; FREIRE, N. C. F.; BORGES, U. N. A transdisciplinaridade da desertificação. **Revista Geografia**, Londrina, v. 15, n. 1, p. 5- 34, jan./ jun, 2006.

PEREZ- MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parc. Estrat**, Brasília, v. 17, n. 34, p. 87- 106, jan./ jun, 2012.

RÊGO, A. H. **Os sertões e os desertos: o combate à desertificação**. Edição 1. Brasília: FUNAG, 2012.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, Edson Vicente da.; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6ª ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento ambiental e gestão ambiental: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2018.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

SANTOS, F. A.; AQUINO, C. M. S. PANORAMA DA DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL: Características e suscetibilidades. **Revista InterEspaço**, Grajaú, v. 2, n. 7, p. 144- 161, set. / dez, 2016.

SILVA, E. V da. Geografia Física, Geoecologia da Paisagem e Educação Ambiental Aplicada: Interações Interdisciplinares na Gestão Territorial. **Revista Geonorte**. v. 4, n. 4, p.175–183, 2012.

SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. *Revista Econômica do Nordeste*, **Fortaleza**, v. **38**, n. **3**, p. **467- 485**, jul. / set, 2007.

SUDENE. **Delimitação do Semiárido**, 2017. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

TEIXEIRA, N. F. F. **Análise geoecológica como subsídio ao planejamento ambiental no município de Tejuçuoca – Ceará**. 2018, 157 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL: O USO DE AGROTÓXICO NA PLANTAÇÃO DE SOJA E OS IMPACTOS À BIODIVERSIDADE

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é resultado de produção científica dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC, com a área de estudo voltada para a relação das temáticas ambientais e as transversalidades que ligam conteúdos comuns dos livros didáticos do 8º Ano do Ensino Fundamental, baseados na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, refletindo na elaboração de instrumentos pedagógicos de fácil compreensão e acesso.

A construção do trabalho se baseia na intenção de estimular a transversalidade dos conteúdos de Geografia, História e Ciências em relação às carências de conteúdos que abordem a região Amazônica, mas especificamente o estado do Pará, na visão holística dos alunos em relação à importância do estudo ambiental e preservação do meio ambiente, a partir do levantamento de questões e discussões mediante ao fator de impacto nesse espaço.

Dessa forma, pretende-se alcançar essa construção por meio da temática do uso do agrotóxico no meio ambiente, visando seus aspectos econômicos, social, ambiental e o processo histórico, através dos conteúdos de História e Geografia, assim como, relacionar ambos com os conteúdos de Ciência que agrega os tipos de vegetação, o solo, os impactos da retirada dos animais e vegetação nativa, dentre outros.

Atualmente no Brasil, a soja detém grande importância econômica devido à ampla demanda na produtividade, nesse sentido, para atender o comércio e obter uma produção de alta qualidade, produtores utilizam de agrotóxicos em suas plantações, causando impactos ao meio ambiente, como também doenças nos trabalhadores do cultivo (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

A pesquisa da soja no estado do Pará, surge a partir da avaliação do comportamento de cultivares alterados no estado do Maranhão. Aliás, o uso desses elementos melhora consideravelmente a produção de soja, por terem alta resistência aos fatores abióticos, gerando eficiência no setor produtivo. Portanto, nas últimas décadas o cultivo de soja com o auxílio de tecnologias e a adição de insumos no plantio, se adaptaram aos solos arenosos (argila e areia) e as condições ambientais adversas.

Em 2015, segundo pesquisas da Universidade Federal do Mato Grosso-UFMT, a soja, que corresponde a 42% da área total plantada no país, foi o plantio que mais se utilizou de agrotóxicos, cerca de 63%, seguida do milho com 13% e a cana-de-açúcar com 5% (IBGE-SIDRA, 2012).

Sendo importante destacar que o uso de agrotóxicos como inseticidas para controle dos insetos, herbicidas no controle das ervas daninhas, fungicidas para os fungos etc.,

impactam a longo prazo no ambiente e na saúde das populações nas regiões agrícolas, em muitos casos, causando intoxicação.

O debate sobre a industrialização e os impactos ambientais, favorece uma transversalidade nos conteúdos programáticos (Geografia, História e Ciências), do 8º ano do Ensino Fundamental, assim sensibilizando e discutindo a temática da educação ambiental com os alunos, em relação a sua região, tais quais, os impactos recorrentes da ação da sociedade. Dessa forma, elaborar uma transversalidade, garante romper com as fronteiras impostas nas disciplinas, integrando assim, diferentes leituras e abordagens que permeiam uma mesma temática de análise.

A prática docente do professor, sugere uma provocação reflexiva quanto aos métodos de ensino dos conteúdos, chamando atenção para a renovação das metodologias que incorporem os conteúdos mediante a realidade do sujeito. O ponto de partida para a formulação da matéria é buscar novos horizontes e principalmente debater com os alunos e demais professores ideias, sem imprimir um conhecimento soberano.

É importante ressaltar que aos professores, em sua formação, não é comum, uma prática de fato a partir da *transversalidade*¹⁸. Segundo Haubrich, Saldanha e Salvi (2015) a grande demanda de alunos e poucos professores para somente uma escola, gera por vezes, uma sobrecarga no docente, além da falta de materiais, cooperação com os demais pertencentes ao quadro de professores que procuram se afastar de projetos que não tratem de seus conteúdos específicos e demandem tempo para a elaboração do plano de aula, servindo como um obstáculo.

O desenvolvimento do aluno parte da visão dos conteúdos presentes nos livros didáticos que pouco consegue abarcar a sua realidade local. Em se tratando da região amazônica, é possível observar poucos conteúdos sendo formulados, se comparado a uma perspectiva mais ampla com relação as regiões sul e sudeste (KAERCHER, 2011).

Em síntese, a dificuldade de encontrar conteúdos que não sejam propostos a partir das problemáticas, especificidades e paisagens da região amazônica, em relação ao do estado do Pará, contribui para o empenho na construção de material que aborde essa biodiversidade e seus impactos no contexto local, estimulando o interesse do aluno em conhecer a fundo sua região e se reconhecer nele.

MATERIAL E MÉTODO

A BNCC (2017) contribui para o contexto da contemporaneidade, explicitando os conteúdos de diferentes componentes curriculares. Em Geografia (EF08GE10), o processo de industrialização e as novas tecnológicas propiciam novos subsídios mediante ao uso dos recursos naturais.

¹⁸ Segundo o Ministério da Educação, a transversalidade “são temas que estão voltados para a compreensão e para a construção da realidade social e dos direitos e responsabilidades relacionados com a vida pessoal e coletiva e com a afirmação do princípio da participação política” (MEC, 2019).

A transversalidade entre Geografia e Ciências, será norteada pelo parâmetro (EF08CI16) que abordará as alterações na biodiversidade, provocando impactos como: extinção de espécies, por meio das ações humanas. (BNCC, 2017)

Nos parâmetros da matéria de história (EF08HI03), é imprescindível analisar o processo de revolução industrial, decorrendo até a mecanização do campo e o agronegócio. Logo, acarretando propostas conceituais e interdisciplinares. (BNCC, 2017)

Portanto, a transversalidade deve ser estimulada como uma ferramenta metodológica de ensino, que fornece subsídios aos docentes e auxilia os alunos a alcançarem informações, contribuindo como base para seu conhecimento e propondo alternativas no seu cotidiano, sendo assim um agente de transformação.

Visto isso, o trabalho dividiu-se em quatro pontos. Na primeira etapa desenvolveu-se a escolha do tema; a segunda etapa levantou-se dados bibliográficos; na terceira etapa, a formulação da problemática, leitura e fichamento. A quarta etapa, organização do assunto, redação e produção de material cartográfico, conteúdo que pode ser sistematizado a partir de fontes dos artigos selecionados com publicação entre os anos 2010 e 2021.

Portanto, trata-se de um estudo científico, baseando-se em levantamentos bibliográficos na internet através de artigos científicos publicados pelas páginas da SciELO, Associação Brasileira de Saúde Coletiva - ABRASCO, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Base Nacional Comum Curricular - BNCC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Google acadêmico, artigos, livros didáticos da coleção Apoema e Alpha referentes aos conteúdos de Geografia, Ciências e História, do mesmo modo, notícias relacionadas aos impactos dos agrotóxicos na biodiversidade.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Inserindo essa problemática ambiental no âmbito escolar, no que se refere ao conteúdo voltado aos impactos ambientais pelo uso de agrotóxicos, é necessário que tais discussões cheguem até a compreensão dos discentes da educação básica, na tentativa dos indivíduos se sensibilizarem sobre tais processos, e que contribua em sua formação para se tornarem cidadãos instrumentalizados.

A educação é transformadora trazendo um novo olhar no que diz respeito à biodiversidade, visando a compreensão de como cada ação influencia no meio ambiente e busca uma nova forma de exercer intervenções, tornando-se de fácil abrangência às concepções acerca dos efeitos deixados sobre a paisagem.

Mediante toda a contextualização da temática, as reflexões dos autores darão subsídios para os levantamentos apresentados até o momento. Nesta proposta de estudo, os procedimentos metodológicos que pretendem ser utilizados dizem respeito, sobretudo, à análise da transversalidade de conteúdos de Geografia, Ciências e História, visto, a importância que as questões: ambiental, social, econômica e histórica assumem nas problemáticas levantadas.

Nesse sentido, os Temas Contemporâneos Transversais têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como, de

fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer o contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC.

A BNCC tem o papel de fornecer melhores condições, nos anos iniciais da escola até os demais níveis, ou seja, criando caminhos para o indivíduo atuar em sociedade. Contudo, existe a necessidade de se repensar os meios de ensino e as habilidades utilizadas para melhor entendimento dos alunos, não basta somente inserir conteúdos sem que exista a consciência de que se possa agregar o teórico com o aprendizado do cotidiano e dos conteúdos transversais.

Nos estudos transversais, utilizam-se conhecimentos de denominadas disciplinas que contém vínculos entre os conteúdos, abrindo novas possibilidades na prática educacional. Ao se ensinar assuntos contemporâneos, busca-se envolver o aluno e despertar seu interesse, pois o objetivo principal desta modalidade é induzir o indivíduo a uma formação completa sobre diferentes temas para sua atuação na sociedade.

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino. Assim como as escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, 2017, p. 19).

As interações entre natureza e o homem objetivam transformações no meio ambiente, relacionadas a perda da biodiversidade, ou seja, a redução ou desaparecimento de determinada diversidade biológica, que impacta nos padrões naturais. Dessa forma, a imposição da revolução verde propiciou o uso de agrotóxicos, mediante aos incentivos de crédito agrícola.

Desde meados da década de 1940 mais de duzentos produtos químicos básicos foram criados para serem usados na matança de insetos, ervas daninhas, roedores e outros organismos descritos no linguajar moderno como 'pestes', e eles são vendidos sob milhares de nomes de marcas diferentes. Esses sprays, pós e aerossóis são agora aplicados quase universalmente em fazendas, jardins, florestas e residências – produtos químicos não seletivos, com o poder de matar todos os insetos, os 'bons' e os 'maus', de silenciar o canto dos pássaros e deter o pulo dos peixes nos rios, de cobrir as folhas com uma película letal e de permanecer no solo – tudo isso mesmo que o alvo em mira possa ser apenas umas poucas ervas daninhas ou insetos. Será que alguém acredita que é possível lançar tal bombardeio de venenos na superfície da Terra sem torná-la imprópria para toda a vida? Eles não deviam ser chamados 'inseticidas', e sim de 'biocidas' (CARSON, 2010, p. 23-24).

O segmento de mercado e a imposição da opinião pública em relação aos alimentos destinados como solução para as problemáticas na mesa das famílias, faz jus a justificativa para o uso de agrotóxicos, não esclarecendo de fato o que se está consumindo e os males, além de ser um fator prejudicial para a natureza.

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).

A agroecologia também pode ser utilizada na produção de alimentos como ferramenta para desmascarar os venenos presentes na mesa dos indivíduos. Esse processo de fatores naturais para o controle biológico nas plantações.

No que se conceitua educação ambiental, destacam-se dois pontos, primeiro a visão naturalista a qual se pode considerar o lado biológico, observando a natureza e o homem como processos biológicos, onde o homem é visto como aquele que interfere na ordem natural das coisas, e o devastador, modificando a estabilidade destes ambientes. Posteriormente, a visão socioambiental que manifesta de maneira mais geral como um conjunto, elencando o físico, biológico e a natureza como processos relacionados ao homem, como uma interação mútua, ou seja, possuem determinada evolução em conjunto (CIDREIRA-NETO; RODRIGUES, 2017).

Para os autores acima, a interação na natureza vem com o mesmo objetivo, criar vínculos afetivos, dentre estes lugares para que assim possam notar mais facilmente as diferenças entre estes ambientes naturais e os ambientes urbanos, tornando-se mais fácil a compreensão da necessidade de uma educação ambiental, já que ao retornarem ao ambiente urbano apresentará uma associação das diferenças que diverge os ambientes mais parecidos.

Portanto, os usos dos recursos naturais têm gerado grandes impactos na biodiversidade, e essa exploração afeta diretamente e indiretamente os ecossistemas, a economia, a água e até mesmo o homem, especialmente quando a problemática dos dejetos lançados no meio ambiente afeta a qualidade de vida.

A monocultura vem sendo praticada desde os tempos coloniais, fundamentados na agricultura, latifúndios e a mão-de-obra para exportação. Essa prática começou com a cana-de-açúcar exportada para os países europeus. Com a introdução de novas técnicas agrícolas, a monocultura sofreu um impulso, produzindo em grande escala alguns produtos como o café, que se tornou um grande produto agrícola para a economia brasileira de exportação, dessa forma, o cultivo desse produto vincula-se ao atendimento da demanda internacional (ROOS, 2012).

A soja se caracteriza como um plantio de interesse econômico, movimentando milhões na economia brasileira, considerada como um marco no desenvolvimento agroindustrial do Brasil, utilizada para o consumo de animais e humano, assim também como base para combustível, dentre outros. Logo, é o produto mais exportado atualmente. (BLOG SENSIX, 2021)

No Brasil, a leguminosa expande-se por várias regiões a partir da década de 1990, instalando-se nas microrregiões brasileira como Maranhão, Piauí, Roraima etc. No início dos anos 2000, com a modernização agrícola e o aumento da produção em alta escala, o plantio da soja foi se expandindo. (SIEBEN; MACHADO, 2006).

O cultivo no Pará surge na década de 1980, por meio de infraestrutura e incentivos fiscais para a implantação do agronegócio na região oeste, produzindo 2 milhões de toneladas por safra, ficando entre os dez estados que mais produzem soja do país. (SEDAP, 2019)

A monocultura da soja foi inserida à economia local pelo Estado, como fator de desenvolvimento econômico e de integração da região amazônica. O município de Paragominas se destaca na produção da soja, mediante ao clima tropical e solo latossolo amarelo (estrutura profunda, textura argilosa etc.), além da estratégia de escoamento do produto. Já se encontram plantações também, em municípios como Conceição do Araguaia, Parauapebas, São Felix do Xingu, Xinguará, Marabá, Dom Eliseu, Altamira, dentre outras. Portanto, o caminho da soja passa por um trajeto de construção de rodovias e hidrovias, modos estratégicos utilizados para o escoamento e a chegada aos portos de exportação.

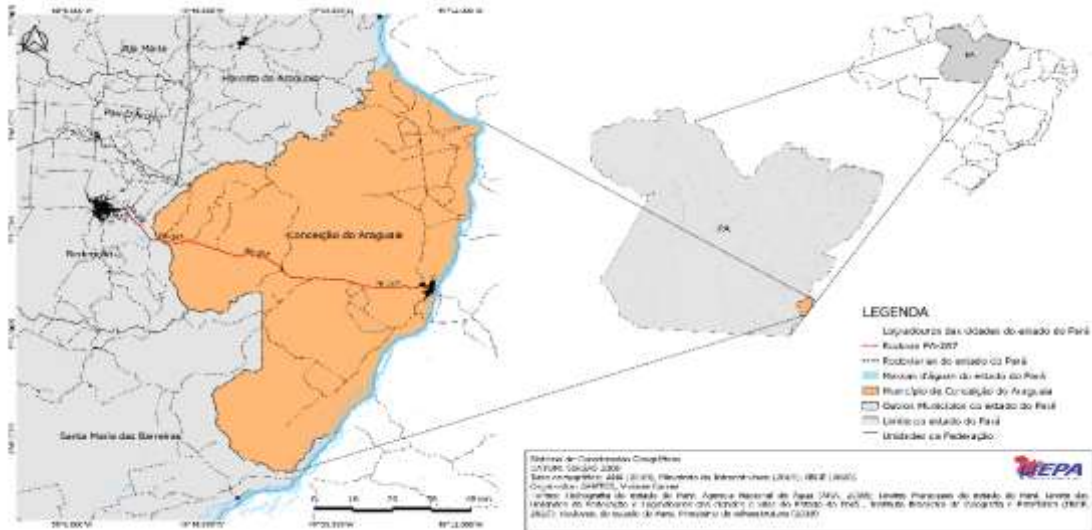
O escoamento da soja na região do Norte se dá tanto pelo modal rodoviário, ferroviário quanto pelo hidroviário, já que a região possui um potencial hidroviário muito alto. A infraestrutura da região Norte também atende a produção de soja do Centro-Oeste por possuir portos mais próximos de consumidores como os países europeus, por exemplo (DE SOUZA, 2012, p. 18).

Desta forma, são feitos levantamento da área e análise das condições climáticas e solo que não ofereçam riscos para o investimento no local. O cultivo da soja na rodovia PA-287, é acompanhado por esses estudos visando um potencial econômico para o estado.

No Pará, a cultura de soja vem se desenvolvendo em virtude das vantagens comparativas que esta oferece como a facilidade de escoamento da produção via Corredor de Exportação Norte- Complexo Carajás- Itaquí, infraestrutura de estradas e energia elétrica. Os fretes deste são competitivos para os centros consumidores europeus, surgindo, desta forma, como importante fronteira agrícola. O Governo do Pará vem estimulando o plantio de soja na região, desenhando boas oportunidades de investimento no estado. (DE SOUZA, 2012, p.12)

A cultura da soja no estado do Pará é recente, mediante as das demais localidades do Brasil, porém, a implementação do cultivo atrai olhares de investidores do ramo que arrendam a terra para a produção e exportação, alinhando para novas áreas em potencial, como é o caso da PA-287, onde os plantios se estabelecem próxima as estradas, facilitando o escoamento dentro da trajetória dos limites implementados, tornando esse fator um aliado dos portos hidroviários de descarregamento da soja, representado na figura 01.

Figura 01- Mapa de localização da área de estudo: PA-287



Fonte: Elaborado por Hélder Fernandes e Cintia Araújo, ano 2022.

No caso do cultivo da soja, o plantio apenas de uma espécie pode causar um processo de exaustão do solo, ou seja, um esgotamento pelo uso de agrotóxico. O desmatamento das áreas destinadas à plantação causa a perda de habitat, afetando a alimentação, bem como, a extinção de denominadas espécies da fauna como: capivaras, cotia e onças, e na flora: savana gramíneo-lenhosa e savana-parque. (BELCHIOR et al. 2017 apud NUNES, 2007).

Essa prática se associa a grande extensão de terras, desse modo, uma vasta cobertura vegetal é retirada para dar lugar ao cultivo, gerando impactos ambientais e o desequilíbrio ecológico. A presença de agrotóxico na soja é responsável por ocupar grandes áreas, como também contribuir de maneira negativa no meio ambiente.

O mosaico de imagens presentes na figura 02, representa os impactos ambientais, sociais e econômicos da monocultura da soja. A primeira imagem, demonstra uma área de planície onde o solo está sendo preparado para receber a plantação de soja que posteriormente causará um pulso de inundações, além da perda da qualidade ambiental. A segunda imagem, relata o cerrado como um dos biomas mais antigos, principalmente na área estudada neste trabalho. Nesse sentido a monocultura da soja ameaça o equilíbrio do ecossistema natural. Já a terceira imagens, alerta para o consumo dos agrotóxicos nos alimentos. Por conseguinte, a imagem denuncia o uso de agrotóxicos que afeta também as áreas indígenas. Por fim, as indenizações milionárias mediante a esses impactos, assim relatando que o agro é tóxico devido as problemáticas causadas.

Figura 02- Mosaico de recorte de matérias jornalísticas que representam os impactos da monocultura da soja.



Fonte: Acervo do Google

Diante disso, o plantio de soja demonstra a política desenvolvimentista ligada aos bens primários de exportação no país. Essa dinâmica atinge vastos territórios e diferentes grupos populacionais, seja para a indústria ou agricultura familiar.

No trecho entre o município de Conceição do Araguaia e Redenção (PA-287), onde as dinâmicas das paisagens se transformam direta e indiretamente, como por exemplo: vegetação antes predominante, atualmente pouco existente, fazendas com solos alterados e conseqüentemente mais devastações em busca de trechos férteis, diminuindo a presença de animais.

A influência da soja é visível nas localidades em que se instala grandes áreas demográficas, trazendo impactos. Dessa forma, o ambiente sofre alterações junto aos indivíduos da área. A princípio, tem-se também indivíduos preocupados, com a água que utilizam, e o futuro do solo infértil que anteriormente garantia o sustento de famílias que por vezes é passado entre gerações (BELCHIOR, et al 2017 apud NUNES, 2007).

Há uma grande indagação sobre a produção de soja e as modificações na estrutura da biodiversidade, quanto aos cuidados com o meio ambiente, surgindo a necessidade de elaborar material que aborde essas problemáticas a repensar uma educação ambiental.

Sendo assim, o estudo dos impactos ambientais na plantação de soja do estado do Pará, desvela problemas de exposição de indivíduos e natureza aos venenos que por um lado permite um sabor e beleza aos alimentos, por outro, expõe as áreas de produção agrícola, colocando em risco o solo, água, florestas e animais.

Além dos impactos ambientais, a monocultura da soja também afeta a saúde dos indivíduos nas áreas próximas. Os efeitos desses venenos à saúde humana podem propiciar: intoxicação, doenças respiratórias, depressão, alteração celular, problemas estomacais, dentre outros. Contudo, muitos moradores e trabalhadores não tem a noção desses riscos por falta de instrução. (DOMINGOS; BERNARDES et al, 2004).

Visto isso, a soja é um dos fatores econômicos que contribui para os impactos ambientais nos locais que se insere, além da desapropriação de uma parcela dos indivíduos que antes habitavam essas áreas, impedindo o acesso à subsistência (antes dos pequenos produtores familiares). A falta de diálogo desses grandes produtores/indústrias com a população, afeta a fauna e flora local, rios, igarapés e solos que não são reparados ou em determinados casos é apenas repassada a ideia de reparo com a imagem de conscientização ambiental, sem que haja uma cobrança e punição ambiental efetivadas pelo Estado.

Portanto, mediante aos estudos gradativos sobre esses impactos na região paraense, em especial na PA-287, onde a soja começou a se inserir, a temática em questão pretende alcançar alunos e demais leitores com a contribuição de conteúdos transversais (Geografia, Ciências e História), mostrando-lhes e levando-os a refletirem, e quem sabe os instigar a pensar soluções sobre os fatores que se incorporam no processo de monocultura da soja e os impactos desse plantio direta e indiretamente no convívio desses habitantes e seu ambiente. Desse modo, propiciando assim, diferentes inquietações e percepções que contribuam para uma educação ambiental.

CONCLUSÃO

Os cultivos agrícolas no território brasileiro têm tomado grandes proporções de áreas de vegetação, demandando o mercado de exportação. A revolução verde em sua dimensão, propiciou estratégias para a produção rural, além de apresentar ferramentas que incorporassem a alta produtividade de alimentos, como sementes geneticamente modificadas e produtos inseridos no solo e no plantio, ou seja, os agrotóxicos.

O resultado desse processo é o avanço do agronegócio, uma vez que, mais áreas são necessárias para a produção e mais elementos tóxicos inseridos no solo, sendo assim, os

benefícios dessa alta produtividade carregam impactos ambientais, prejudicando a agricultura familiar dos pequenos produtores.

A intervenção da sociedade na natureza ocasiona grandes perdas na biodiversidade sendo necessário pensar abordagens sustentáveis. No âmbito educacional é imprescindível um olhar sobre as causas ambientais e a influência das ações no meio ambiente.

Diante disso, os professores podem refletir sobre o rompimento de paradigmas unilaterais sobre seu conteúdo e trabalhá-los em cooperação com os demais docentes, numa perspectiva transversal, que desenvolva novas propostas metodológicas, fazendo com que os alunos possam conhecer de fato sua região e seus problemas ambientais, considerando assim, a importância de expandir caminhos para a atuação deste na sociedade.

Conforme a BNCC (2017), os temas contemporâneos transversais, são entendidos como assuntos que trarão conhecimentos para os alunos nos aspectos que contribuam no seu contexto de formação como cidadão na sociedade, além de ser ético, social e político. Deste modo, a implantação dos conteúdos transversais que tratem da realidade dos alunos coopera para uma educação mais integradora.

Pensando-se uma problemática ambiental, a soja que é um grande e importante fator econômico no Brasil, considerada um plantio de grande relevância no desenvolvimento econômico, dessa forma, trabalhar a transversalidade de conteúdos de Geografia, História e Ciências causou um apanhado de percepções sobre a região amazônica.

O estado do Pará, se destaca por ser um dos pólos que mais produz soja no país para escoamento, logo, também contribui enquanto fator de integração da Amazônia, já que os plantios se localizam estrategicamente em rodovias ou áreas de fácil acesso para a exportação.

Dessa maneira, a dinâmica da paisagem em meio às rodovias, gera impacto direta e indiretamente alterando o solo, devastando áreas, assoreando rios e conseqüentemente diminuindo a presença de animais e vegetação. Portanto, pode-se dizer que o plantio de soja altera a biodiversidade, contribuindo assim, para os alunos da Educação Básica refletirem sobre tais problemáticas e as compreendam inseridas em seus cotidianos.

Agradecimentos

O desenvolvimento desta pesquisa contou com a contribuição de algumas pessoas importantes, dentre as quais agradecemos em especial nossa família que serviu de grande inspiração e motivação para não desistimos dos nossos objetivos. Em seguida, professora orientadora do projeto do PIBIC e amiga Viviane Corrêa Santos, que foi de fundamental e importante desde início para realização deste trabalho, pois, observou a necessidade desse material para o ensino e aprendizagem no ensino fundamental. Onde através de suas mediações e auxílio permitiu que pudéssemos realizar o mesmo. Também a todos que participaram da pesquisa direta e indiretamente através da colaboração e disposição no processo de construção e coleta de dados.

REFERÊNCIAS

ALBERGONI, Leide; PELAEZ, Victor. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, Editora UFPR, V. 33, n. 1 (ano 31), p. 31-53, jan./jun. 2007.

ARAÚJO, Isabelle Maria Mendes de; OLIVEIRA, Ângelo Giuseppe Roncalli de Costa. AGRONEGOCIO E AGROTOXICOS: IMPACTOS DA SAÚDE DOS TRABALHADORES AGRICOLAS NO NORDESTE BRASILEIRO. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15 n. 1, p.117-129, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746s100043>.

AUGUSTO, Diego. **Mercado da soja**: subprodutos e suas utilidades que merecem atenção. Blog sensix, 2021. Disponível em: Blog.sensix.ag/mercado-da-soja-subprodutos-e-suas-utilidades-que-merecem-atencao/. Acesso em 28 mar. 2022.

BELCHIOR, Diana Cléssia Vieira et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **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 União. Brasília, DF, 2006. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm. Acesso: 03 de dezembro de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Brasília, DF, 2017.

BRAIBANTE, M. E. F., & ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química nova na escola**, 34(1), p. 10-15, 2012.

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrgio. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CIDREIRA-NETO, Ivo; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Relação homem-natureza e os limites para o desenvolvimento sustentável. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 6, n. 2, p. 142-156, 2017.

DA ROSA, Augusto Pereira. Pré-história: Educação para sobrevivência. **Maiêutica-Arte e Cultura**, v. 1, n. 1, 2013.

DE SOUZA, Larissa Larocca. A Logística da Soja na Fronteira Agrícola Norte e Nordeste. **Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial-ESALQ-LOG**, p. 28, 2012.

DIAS, Leonice Seolin; GUIMARÃES, Raul Borges. **Biogeografia: conceitos, metodologia e práticas**. 1a Edição, Tupã: ANAP, 2016.

DOMINGUES, M. R., BERNARDI, M. R., Ono, E. Y. S., & Ono, M. A. Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, 25(1), p. 45-54, 2004.

FELDENS, Leopoldo. **O homem, uma agricultura e a história**. Lajeado: Univantes, 2018.

HAUBRICH, Margareth; SALDANHA, Claudinéia Brazil; SALVI, Luciane Teresa. A TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL. **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Porto Alegre/RS. 2015. Disponível em: VII-009.pdf (ibeas.org.br). Acesso em: 10 de fevereiro de 2022.

IBGE/SIDRA – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/ SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Brasil, série histórica de área plantada**; série histórica de produção agrícola; safras 1998 a 2011. Acesso em: 10 fevereiro de 2012.

KAERCHER, Nestor André. A GEOGRAFIA ESCOLAR NÃO SERVE PARA QUASE NADA, MAS. **Revista Geográfica de América Central** Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011, p. 1-13.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, v. 42, p. 518-534, 2018.

MALAJOVICH, MARIA ANTONIA. "Biotecnologia 2011." *Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT* (2012): 39-50.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS NA BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógico**, 2019. Disponível em: contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf (mec.gov.br). Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (OTA). **Commercial Biotechnology, an International Analysis**. Washington, US-Congress, 1984.

OLIVEIRA LC. Intoxicados e silenciados: contra o que se luta? *Tempus, actas saúde colet* ; 8(2):109-132, 2014.

OSORIO, Raissa Macedo Lacerda. **A produção de soja no oeste do Pará**: a tomada de decisão do produtor rural e as características da atividade produtiva em meio à floresta amazônica. 2018. 174 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

PEREIRA, Ana Maria. **Apoema**: Ciências 8/ 1.ed.- São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

PEREIRA, J. N., & de Jesus Corrêa, J. A. Análise das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil entre 2009 e 2014. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 9(6), 159-168, 2018.

PIGNATI, W.; LIMA, FANS; LARA, SS.; CORRÊA, MLM.; BARBOSA, JR.; LEÃO, L. H. C., PIGNATTI, M. G. **Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no brasil**: uma ferramenta para a vigilância em saúde.. Cien Saude Colet [periódico na internet] (2017/Jul). [Citado em 29/05/2022].

ROOS, Alana. Agricultura: dos povos nômades aos complexos agroindustriais. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 7, n. 7, p. 1423-1429, 2012.

SAMPAIO, Fernando dos Santos. **Geração Alpha Geografia**: ensino fundamental: anos finais: 8º ano/ Fernando dos Santos Sampaio; editor responsável Flávio Manzatto de Souza: organizadora SM Educação; obra coletiva, desenvolvida e produzida por SM Educação. —2. ed. — São Paulo: Edições SM, 2018.

SARAIVA, Fabiano. Considerações acerca da pesquisa em geografia física aplicada ao planejamento ambiental a partir de uma perspectiva sistêmica. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 9, 2005.

SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DA PESCA. **Dados agropecuários-SOJA**. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/dados-agropecuarios/agropecuaria>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA FLORESTA NACIONAL DE SOBRAL, CEARÁ

Lysiane dos Santos Lima
Luís Henrique Ximenes Portela
José Falcão Sobrinho

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é uma área com forte e complexa diversidade paisagística em toda a sua extensão (DANTAS, 2021). Caracteriza-se principalmente por seus aspectos climáticos que indicam um grau significativo de aridez, irregularidades espaço-temporais das precipitações e recorrentes períodos de seca (TARGINO; MOREIRA, 2006; CORREIA et al., 2011; TEIXEIRA, 2016). Com extensão territorial de 148.886 m², distribuída em 184 municípios (BRASIL, 2016; DUARTE et al., 2015), o estado do Ceará está inserido no Bioma Caatinga (IBGE, 2004), com 86,8% da área total situada na região semiárida (DUARTE et al., 2015).

Diante do elevado nível de perturbações antrópicas nos ecossistemas naturais brasileiros, em especial o semiárido, a conservação da biodiversidade vem se mostrando com um grande desafio (CHAVES et al., 2013). A diversidade vegetal da Caatinga se encontra ameaçada pelas atividades humanas não sustentáveis (LEAL et al., 2005; ANTONGIOVANNI; VENTICINQUE; FONSECA, 2018). Estas ações são apontadas como as principais causas do empobrecimento ambiental, resultando também no aumento dos núcleos de desertificação (LEAL et al., 2005; SOUZA; ARTIGAS; LIMA, 2015).

Os estudos sobre a composição florística e a estrutura das formações florestais ganham fundamental importância, pois conhecer a estrutura e a dinâmica de uma floresta contribui e gera subsídios para a conservação de seus recursos naturais, assim como os de áreas similares (CHAVES et al., 2013; BULHÕES et al., 2015). O uso e cobertura da terra também é essencial na questão da “conservação ambiental”, ele pode ser compreendido como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem ou preenchido por cobertura natural (LORENA, 2001). O mesmo autor também aborda sobre a importância de um levantamento do uso e cobertura da terra, visto que o seu uso inadequado gera degradação ambiental.

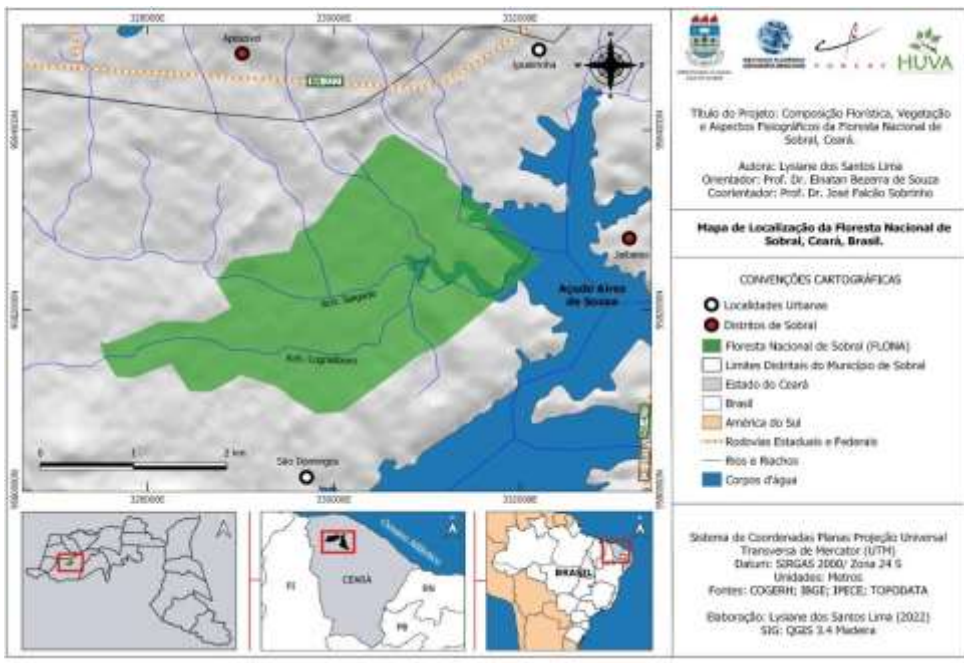
O efeito da apropriação das terras no bioma Caatinga, sem preservar e respeitar a capacidade de resiliência ambiental, sucede a degradação, verificada na qualidade do solo, da vegetação, dos recursos hídricos e nas alterações microclimáticas (PEREIRA et al., 2022). Cerca de 81% de sua cobertura vegetal modificada (FERNANDES et al., 2022) a Caatinga apresenta apenas 7,96% do total de área territorial legalmente protegido, onde são documentados 124 Unidades de Conservação (UCs) (TEIXEIRA et al., 2021).

Este trabalho traz a Floresta Nacional (FLONA) de Sobral como objeto de estudo, por ser uma Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável em meio ao semiárido. Vale ressaltar sua importância e função quanto a proteção dos recursos florestais, de acordo com a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, art. 17, “a Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas” (BRASIL, 2000). A partir dessas considerações propõem-se com este trabalho identificar os impactos ambientais negativos existentes na área de estudo

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados para esta pesquisa foram coletados entre fevereiro de 2019 e abril de 2022 na FLONA de Sobral, UC que se localiza à noroeste do estado do Ceará, nas coordenadas 3°46'21.893"S, 40°31'24.445"W. Compreende uma área de 661,01 hectares com altitudes que variam de 100 – 125 m, situada nos limites do distrito Jaibaras às margens do Açude Aires de Sousa, pertencente a bacia hidrográfica do rio Acaraú. Limitando-se a Noroeste com o distritode Aprazível, a Nordeste com a localidade de Ipueirinha e ao Sul com a localidade de São Domingos (Figura 1).

Figura 1. Localização da FLONA de Sobral, Ceará.



Fonte: L. S. Lima (2022).

O mapa de localização foi elaborado a partir de arquivos vetoriais da FLONA de Sobral, dos limites distritais do Município, dos estados brasileiros e da América do Sul. Além da carta matricial do Topodata, para observação do relevo. O mapa foi confeccionado utilizando o software livre QGIS 3.4 Madeira (2018) com Datum SIRGAS 2000 UTM (Universal Transversa de Mercator) Zona 24S em escala de 1:250.000.

Os impactos e os diversos elementos da paisagem foram fotografados e georreferenciados para facilitar a sua localização e auxiliar no mapeamento da área. Ao longo das expedições de campo, as espécies exóticas da flora foram coletadas de acordo com procedimentos usuais (MORI et al., 1989; ROTA et al., 2008), e levadas para identificação e estudo no Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos (HUVA), da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos negativos observados na Flona de Sobral estão representados na Figura 2 e podem ser inseridos nas seguintes categorias: (i) aqueles provenientes da agropecuária;

(ii) introdução de espécies exóticas; e (iii) ocupação humana indevida, com todas as suas consequências, no interior do território.

A cobertura da terra é consequente da interação dinâmica e dialética dos elementos físicos, biológicos e sociais. Desse modo, ela é proveniente do processo de ocupação, em que a sociedade configura o território no exercício das relações de poder e apropria-se das riquezas para reproduzir-se enquanto realidade socioespacial. Por meio dos tipos de cobertura, é possível identificar as condições de uso, as intensidades da exploração, níveis de preservação, deterioração e degradação ambiental (OLIVEIRA JUNIOR; PEREIRA; SILVA, 2022).

A primeira categoria aqui estudada, que envolve práticas de agropecuária, é bastante comum tanto no interior da UC quanto na zona de amortecimento. Para a área de estudo, prevalecem os Neossolos Litólicos (SANTOS, 2017; SANTOS, 2020), caracterizados como solos rasos e muito rochosos, onde a água não permanece disponível por muito tempo quando a estação chuvosa termina (MORO et al., 2016; QUEIROZ et al., 2017). Por ser agricultável, estes solos são bastante explorados, causando uma intensa destruição ou conversão de muitas áreas de Caatinga do Cristalino (FERNANDES; QUEIROZ, 2018).

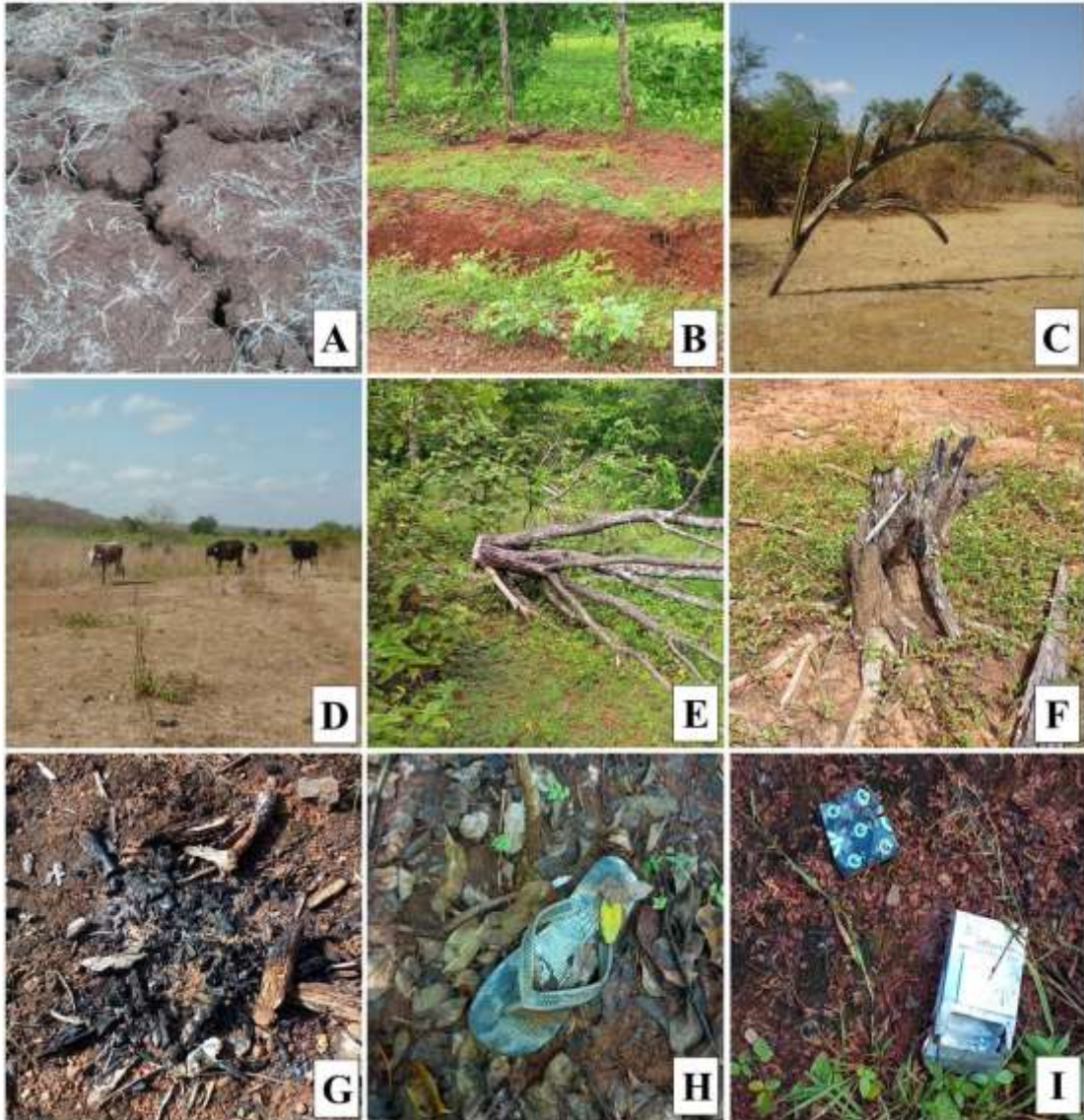
Isso traz algumas consequências negativas para a área, que muitas vezes mostra um solo exposto e bastante compactado, principalmente pelo pisoteio de caprinos, ovinos e bovinos observados no local. A pecuária caprina é prejudicial para a vegetação, pois quando praticada em alta intensidade, e associada a outras formas de pressão, tem o poder de empobrecer e reduzir o porte das plantas, levando à ocorrência da desertificação, aspecto já constatado em outras regiões semiáridas (LEAL et al., 2005).

A retirada da vegetação nativa para futuros campos de pastagem, acaba afetando as características edáficas químicas, físicas e biológicas e, conseqüentemente, levando à intensificação dos impactos ambientais negativos como a compactação do solo. Isso acarreta na diminuição da infiltração, aumentando o escoamento superficial e causando perda de solo pelos processos erosivos (LUCENA, 2021).

A problemática ambiental ou degradação do meio ambiente pode ser classificada como um tipo de conflito que diminui as chances de um ecossistema sustentável (MENDES; DINIZ; FALCÃO, 2019). A localização geográfica da FLONA de Sobral, onde há fazendas e conglomerados urbanos bem próximos, aliados ao escasso processo de fiscalização dentro da UC, reflete nas ações antrópicas observadas, como o descarte inadequado de resíduos sólidos. Apesar de se tratar de uma UC, a área possui um histórico marcado pela ação humana agindo sobre seus recursos naturais, uma vez que foi criada inicialmente como Horto Florestal de Sobral, por meio da Lei no 127, 31 de outubro de 1947 (BRASIL, 1947). Posteriormente, em 1967, passou a funcionar como Estação Florestal de Experimentação de Sobral (EFLEX), onde eram desenvolvidos experimentos com espécies florestais nativas e exóticas. Nessa época, o local era administrado pelo antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (SENA, 1994). Foi somente em 2001 que se tornou uma UC de uso sustentável, passando a ser administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (BRASIL, 2001).

Embora a UC seja importante para a conservação da flora e fauna locais ainda não possui um plano de manejo.

Figura 2. Uso e Ocupação do Solo na FLONA de Sobral, Ceará. A, B – áreas com solos desnudos; C, D - solo compactado em consequência do pastejo de animais; E, F - caules cortados indicando desmatamento; G – resquício de fogueira; H, I – Descarte inadequado de resíduos sólidos.



Fonte: L. S. Lima (2021, 2022).

Em estudo realizado para avaliar as pressões e ameaças aos recursos naturais de quatro UCs federais da Depressão Sertaneja Setentrional, a FLONA de Sobral foi a que registrou maiores valores de impactos negativos (ARARIPE et al., 2021). Mas conforme os autores

citados, estas ameaças ambientais na área, tem tendência a redução de acordo com a atenção que for dada aos danos já identificados.

A segunda categoria consiste na bioinvasão, representada por táxons exóticos de angiospermas, 17 espécies foram identificadas como exóticas, das quais 12 delas são invasoras (Tabela 1). Essas espécies possuem uma alta capacidade de proliferação e adaptação, podendo transformar-se em invasoras que competem com as espécies nativas e causam desequilíbrios ambientais significativos.

Segundo Leão et al. (2011), este processo é a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, causando homogeneização do ambiente. Ações antrópicas são os principais fatores que contribuem para a invasão biológica, seja pela introdução proposital ou acidental de novas espécies ou por distúrbios provocados no ambiente físico.

Tabela 1. Plantas exóticas invasoras na FLONA de Sobral, Ceará.

FAMÍLIA <i>Espécie</i>	Nome Popular	Categoria	Hábito	Voucher	Figura
APOCYNACEAE					
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W. T. Aiton	Ciúme	Invasora	Arbusto	E.B.Souza 5858	3 A-B
<i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer	Unha-de-bruxa	Invasora	Arbusto	E.B.Souza 5846	3 C-D
ASTERACEAE					
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão-preto	Invasora	Subarbus- to	E.B.Souza 5669	3 E
CONVOLVULACEAE					
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Corda-de-viola	Invasora	Trepadeir- a	E.B.Souza 5651	
CUCURBITACEAE					
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são- caetano	Invasora	Trepadeir- a	E.B.Souza 5850	3 F
FABACEAE					
Caesalpinioideae					
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Turco	Invasora	Árvore	E.B.Souza 5861	3 G
Mimosoideae					
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Invasora	Árvore	E.B.Souza 5860	
NYCTAGINACEAE					
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega-pinto	Invasora	Erva	E.B.Souza 5502	3 H
POACEAE					
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Capim-da-colônia	Invasora	Erva	E.B.Souza 5849	
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.		Invasora	Erva	E.B.Souza 5852	
PONTEDERIACEAE					
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé	Invasora	Erva	E.B.Souza 5844	3 I
VERBENACEAE					
<i>Lantana camara</i> L.	Camará	Invasora	Arbusto	E.B.Souza 5642	

Fonte: L. S. Lima (2022).

Quando se analisa a presença de plantas exóticas em UCs, percebe-se que este problema é mais comum do que se pensa. Lima (2018) reforçou que as UCs de Uso Sustentável estão mais suscetíveis a esses problemas e que aquelas localizadas na região Nordeste do Brasil são as mais

afetadas, uma vez que a região Norte ainda detém grande parte de sua área conservada e os estudos sobre essa temática no Centro-Oeste, Sudeste e Sul ainda estão sendo ampliados.

Das espécies listadas acima, *Calotropis procera*, *Cryptostegia madagascariensis*, *Lantana camara*, *Momordica charantia*, *Parkinsonia aculeata* e *Prosopis juliflora* são as mais comumente citadas para a Caatinga (PINTO et al., 2020). Contudo, isso não significa que as demais espécies tenham um impacto menor no ambiente.

A começar por *Boerhavia difusa*, cujo principal impacto é provocar mudanças na composição estrutural do ambiente graças à sua expressiva abundância. O comportamento desta espécie é um bom exemplo para demonstrar os impactos das plantas exóticas na população nativa, uma vez que esta culmina no fenômeno conhecido como exclusão de espécies (SANTOS; FARICANTE, 2019).

Logo após, tem-se *Momordica charantia*, uma espécie que apresenta preferência por ambientes perturbados e pastagens (SANTANA JUNIOR et al., 2018), corroborando com o observado na FLONA de Sobral. Cabe ressaltar, no entanto, que esta espécie não é agressiva. Moro et al. (2012) citam ser comum, e equivocado, haver uma associação entre o processo de invasão e a agressividade. Contudo, o primeiro independe do segundo, visto que uma espécie é considerada invasora quando consegue manter suas populações, sem interferência humana, para além dos limites onde foi introduzida inicialmente.

Bidens pilosa se constitui uma das mais importantes plantas invasoras de culturas anuais e perenes, cuja presença é quase que constante em todas as épocas do ano (SANTOS; CURY, 2011). Diferente de *M. charantia*, esta sim é bastante agressiva, onde além de competir com as culturas, serve de hospedeira de pragas e doenças e libera compostos alelopáticos que inibem o desenvolvimento de hortaliças, provocando perdas significativas de produtividade em culturas agrícolas (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011; FORMAGIO et al., 2012).

Eichhornia crassipes é uma macrófita das mais recorrentes em bacias de drenagem que atravessam áreas urbanas, principalmente em reservatórios no semiárido brasileiro (BARBOSA et al., 2012). É caracterizada como perniciosa devido aos impactos gerados pela sua alta colonização que resultam nas reduções da biodiversidade e proliferação de caramujos transmissores de doenças (SABINO et al., 2015).

Tem-se também *Parkinsonia aculeata*, espécie invasora que apresenta preferência por áreas alagáveis e húmidas e possui intenso crescimento radicular e alta capacidade de rebrota (FABRICANTE; ANDRADE, 2014). Forma densas populações nas áreas onde se estabelece e influencia na composição estrutural do ambiente (GONÇALVES et al., 2011). Tem-se apontando ineficiência de controle populacional através de métodos tradicionais como corte e queima, justamente pelas características citadas no começo deste parágrafo (FABRICANTE et al., 2009).

Prosopis juliflora é outro táxon invasor que está dentre os mais citados para a Caatinga. Assim como *P. aculeata*, sua principal característica é a formação de densas e agregadas populações. Nascimento et al. (2008) destaca que os processos de competição dessa espécie com outras é otimizado em áreas parciais ou totalmente antropizadas, corroborando com o observado neste estudo.

No entanto, *Cryptostegia madagascariensis* merece maior atenção por ocupar uma área significativa da UC, formando extensas populações que ameaçam a flora nativa, especialmente a carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore) (Figura 4A). As maiores infestações provocadas por esta espécie invasora estão localizadas às margens do riacho Salgado (Figura 4B) e nas proximidades do açude Aires de Souza como vegetação ciliar.

Figura 3. Plantas exóticas na FLONA de Sobral, Ceará. A-D – Apocynaceae: (A, B) *Calotropis procera*, (C, D) *Cryptostegia madagascariensis*; E – Asteraceae: *Bidens pilosa*; F – Cucurbitaceae: *Momordica charantia*; G – Fabaceae: *Parkinsonia aculeata*; H – Nyctaginaceae: *Boerhavia diffusa*; I – Pontederiaceae: *Eichhornia crassipes*.



Fonte: L. S. Lima (2022).

A mata ciliar protege e contribui para o aumento da capacidade de infiltração da água da chuva no solo, funciona como uma esponja, evitando as enxurradas e regulando o ciclo da água (SILVA; CAMACHO, 2018). Também tem papel fundamental nas funções hidrológicas e ecológicas de proteção aos solos e aos recursos hídricos, por meio da

manutenção da qualidade da água, regularização dos cursos d'água e conservação da biodiversidade (RODRIGUES, 2004; SANTOS, 2020). É de grande importância que haja vegetação nativa preenchendo as margens hídricas de uma área, no entanto não é o que ocorre na FLONA de Sobral.

A espécie *C. madagascariensis* é muito polimórfica podendo apresentar diferentes tipos de hábito, desde arbusto até arbusto-escandente e lianas, de acordo com as condições em que se encontra. A versatilidade de hábito permite um rápido crescimento e a formação de densas populações, impedindo a passagem de luz, causando asfixia, estrangulamento e, por fim, o tombamento dos espécimes atingidos (SOUSA; ANDRADE; XAVIER, 2016).

Figura 4. Espécie invasora *Cryptostegia madagascariensis* na FLONA de Sobral. A – vegetação ciliar em avançado processo de degradação evidenciado pela morte de carnaúbas; B- Infestação às margens do riacho Salgado.



Fonte: L. S. Lima (2019, 2022).

Estudos recentes vêm mostrando que *C. madagascariensis* provoca grande impacto no ecossistema do solo, por conta do sombreamento que ela forma. Por isso, abaixo de seu dossel não são encontrados outros indivíduos. Esse táxon altera a produção e aporte de biomassa, pois os resíduos orgânicos depositados no solo são quase que exclusivamente pelo material oriundo da invasora. Além disso, espécies invasoras contribuem para o esgotamento de nutrientes e água do solo (SOUSA et al., 2017; LUCENA; SOUZA, 2018).

CONCLUSÕES

Os dados levantados nesta pesquisa evidenciam a presença de impactos que representam uma real ameaça à integridade e ao patrimônio biológico da FLONA de Sobral. O pastoreio em diversos setores da UC é uma ação que impede a regeneração da vegetação, uma vez que o gado se alimenta de brotos e plantas jovens e provoca a compactação do solo.

A falta de uma delimitação física resguardando o perímetro da UC não só propicia a presença de rebanhos como permite a entrada indiscriminada de pessoas não autorizadas e o descarte de resíduos sólidos.

Os impactos negativos observados na área estão relacionados principalmente com a flora exótica. Uma significativa área da FLONA de Sobral está infestada por espécies invasoras, especialmente por *Cryptostegia madagascariensis*, o que é preocupante, uma vez que ameaça as espécies nativas e interfere nos ecossistemas, trazendo desequilíbrio e perda de biodiversidade.

No entanto, todos esses impactos são reversíveis a partir da implementação de medidas mitigadoras e corretivas. Espera-se que as informações fornecidas por este trabalho sirvam de base para intervenções futuras e para a elaboração do plano de manejo.

Agradecimentos

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financeiro da pesquisa (Process BP4-0172-00170.01.00/20) e concessão de bolsa de Mestrado do primeiro autor. Ao Mestrado Acadêmico em Geografia da UVA e à toda equipe do Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA) da Universidade Estadual Vale do Acaraú.

REFERÊNCIAS

ANTONGIOVANNI, M.; VENTICINQUE, E. M.; FONSECA, C. R. Fragmentation patterns of the Caatinga drylands. **Landscape Ecology**, v. 33, p. 1353-1367, 2018.

ARARIPE, F. A. et al. Pressões e ameaças em Unidades de Conservação federais da Depressão Sertaneja Setentrional, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 5, p. 3279-3293, 2021.

BARBOSA, J. E. L. et al. Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, n. 1, p. 103-118, 2012.

BRASIL. Lei no 127, de 31 de outubro de 1947. **Cria Horto Florestal de Sobral, subordinado ao Serviço Florestal do Ministério da Agricultura**. Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/3268_20180411_153913.pdf. Acesso em: 15 mai. 2022.

BRASIL. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm >. Acesso em: 15 mai. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ceará: inventário florestal nacional: principais resultados**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2016. 104 p.

BRASIL. **Portaria no 358, de 27 de setembro de 2001**. Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/3164_20180328_112429.pdf. Acesso em: 15 mai. 2022.

BULHÕES, A. A. et al. Levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbóreas do bioma Caatinga realizado na fazenda várzea da fé no município de Pombal-PB. **Informativo Técnico do Semiárido**, Mossoró, v.9, n.1, p.51-56, 2015.

CHAVES, A. D. C. G. et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013.

CORREIA, R. C. et al. A região semiárida brasileira. 2011. Disponível em: <
<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/916891/a-regiao-semiarida-brasileira>>. Acesso em: 09 mai. 2022.

DANTAS, J. C. **A Geografia dos Conflitos Territoriais no Semiárido Brasileiro**. 2021. 286f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2021.

DUARTE, R. G. et al. Educação Ambiental na Convivência com o Semiárido: Ações Desenvolvidas pela Secretária de Educação do Estado do Ceará. **Revista de Gestão Ambientale Sustentabilidade – GeAS**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 17 – 29, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <
ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/biomas.pdf.zip>. Acesso em: 10 de mar.2022.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. Estrutura e dinâmica de populações infestantes de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) em áreas de Caatinga, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 8, n. 1, p. 326-337, 2014.

FABRICANTE, J. R. et al. Respostas da *Parkinsonia aculeata* L. ao corte e queima em área invadida no agreste paraibano. **Agrária** v. 4, n. 3, p. 293–297, 2009.

FERNANDES, M. F. et al. Origins and Historical Assembly of the Brazilian Caatinga Seasonally Dry Tropical Forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 10, p. 01-13, 2022.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e cultura**. São Paulo. v. 70, n. 4., p. 51-56, 2018.

FORMAGIO, A. S. N. et al. Potencial alelopático de *Tropaeolum majus* L. na germinação e crescimento inicial de plântulas de picão-preto. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 83-89, 2012.

GONÇALVES, G.S. et al. Estudo do banco de sementes do solo em uma área de caatinga invadida por *Parkinsonia aculeata* L. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 4, p. 428-436, 2011.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

LEÃO, T. C. C. et al. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: CEPAN, 2011.

LIMA, L.G.F. **Plantas invasoras no Brasil: os efeitos das mudanças climáticas futuras e detecção de áreas favoráveis em Unidades de Conservação**. 2018. 42 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal de Goiânia, Urutaí, 2018.

- LORENA, R. B. **Evolução do uso da terra em porção da Amazônia Ocidental (Acre), como uso de técnicas de detecção de mudanças.** São José dos Campos: INPE, 2001.
- LUCENA, E. O.; SOUZA, T. **Impactos da bioinvasão no ecossistema solo em condições semiáridas:** Estudo de caso com a espécie *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. Areia: UFPB – CCA – DSER – PPGCS, 2018.
- LUCENA, G. C. P. de. **Degradação Ambiental da Mata Ciliar no Trecho Urbano do Rio Piancó em Pombal-PB.** 2021. 65f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2021.
- MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.
- MENDES, M. V. R.; DINIZ, S. F.; FALCÃO, C. L. C. Problemas Ambientais no Município de Meruoca, Ceará, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste – REGNE**, v. 5, número especial, p. 130-142, 2019.
- MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.B.N. **Manual de identificação de plantas infestantes:** hortifrúti. Campinas: FMC Agricultural Products, 2011. 1070 p.
- MORI, S. A. et al. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico.** 2 ed. Centro de Pesquisado Cacau, Bahia, 1989. 103 p.
- MORO, M. F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exótica em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilia**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.
- MORO, M. F. et al. A Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil. **The Botanical Review**, v. 82, n. 2, p. 91–148, 2016.
- NASCIMENTO, C.D.S. Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. nas planícies aluviais da caatinga. 2008. 116 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- OLIVEIRA JUNIOR, I. de.; PEREIRA, A. J. de.; SILVA, B. C. M. N. Uso e Cobertura da Terra no Trópico Semiárido: as apropriações ambientais às feições de desertificação. **Caderno de Geografia**, v. 32, n. 69, p. 619-649, 2022.
- PEREIRA, A. J. et al. Fuzzy logic and topographic data: susceptibility to soil salinization in the municipality of Jeremoabo, Bahia. **Ciência Agrônômica**, v. 53, p. 20217823, 2022.
- PINTO, A. S. et al. Invasive plants in the Brazilian Caatinga: a scientometric analysis with prospects for conservation. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 15, n. 4, p. 503-520, 2020.
- QUEIROZ, L. P. et al. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga The Largest Tropical Dry Forest Region in South America.** Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 23–63.

RODRIGUES, V. A. Morfometria e mata ciliar da microbacia hidrográfica. In: RODRIGUES, V. A.; STARZYNSKI, R. (orgs.). **Workshop em manejo de bacias hidrográficas**. Botucatu: FEPAF: FCA: DRN, 2004.

ROTTA, E.; BELTRAMI, L. C.; ZONTA, M. **Manual de práticas de coleta e herborização de materiais botânicos**. 1 ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

SABINO, J. H. F. et al. Riqueza, composição florística, estrutura e formas biológicas de macrófitas aquáticas em reservatórios do semiárido nordestino, Brasil. **Natureza online**, v. 13, n. 4, p. 184-194, 2015.

SANTANA JUNIOR, J. A. et al. Florística do Entorno de Cavernas em Remanescentes de Mata Atlântica e Caatinga de Sergipe. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.11, n.1, p. 192- 205. 2018.

SANTOS, A. J. de. dos. **Análise dos Sistemas Ambientais da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Jaibaras, Ceará**. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – MAG/UVA, Sobral, 2020.

SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, p. 1159-1171, 2011.

SANTOS, K. P.; SANTOS, A. M. Uso da terra, cobertura vegetal e desertificação no Projeto de Irrigação N11 -Petrolina –Pernambuco. **Terr@Plural**, v. 13, n. 2, p. 385-399, 2019.

SANTOS, L. A.; FABRICANTE, J. R. Impactos da exótica invasora *Boerhavia difusa* L. sobre a diversidade de espécies do estrato herbáceo e arbustivo autóctone de uma área ripária na Caatinga, Sergipe, Brasil. **Scientia Plena**, v. 15, n. 1, p. 2019.

SANTOS, M. C. dos. **Solos do semiárido do Brasil**. 2. ed. Recife: Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco EDUFRPE, 2017.

SENA, A. E. S. de. **Levantamento, classificação taxonômica e de capacidade de uso dos solos da Estação Florestal Experimental (EFLEX) do IBAMA, Sobral – Ceará**. 1994. 148 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Concentração em solos e nutrição de plantas)– Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1994.

SILVA, F. R.; CAMACHO, G. V. A Recuperação da Mata Ciliar do Rio Apodi-Mossoró Através do Projeto Margem Viva: Estudo de caso. **SUSTENTABILIDADE**, v. 2, p. 132-140, 2018.