

# Ecuador

Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da  
Universidade Federal do Piauí



v. 13, n. 1, ano 2024 [ISSN 2317-3491]



*Revista Ecuador*. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.13, n.1, 2024.

## EDITORES

Bartira Araújo da Silva Viana (UFPI)  
Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (UFPI)

## CONSELHO CIENTÍFICO

Sergio Claudio Loureiro Nunes, Professor Auxiliar com nomeação por tempo indeterminado do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT-UL), Lisboa, Portugal.  
Ana Paula Paula Tureta, Embrapa Solos, Brasil.  
André Luiz Lopes Faria, Universidade Federal de Viçosa, CE, Brasil.  
Carlos Alexandre Leão Bordalo, Faculdade de Geografia e Cartografia; Programa de Pós Graduação em Geografia Universidade Federal do Pará, PA, Brasil.  
Celia Alves Souza, Departamento de Geografia Universidade do Estado de Mato Grosso, MT, Brasil.  
César Silva Chagas, Embrapa Solos  
Charlei Aparecido da Silva, Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso  
Edson Vicente Silva, Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil.  
Eugenio Pereira Carvalho Carvalho, Brasil.  
Fabio de Oliveira Sanches, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, MG, Brasil.  
Façanha Antonio Cardoso Façanha, Universidade Federal do Piauí, PI, Brasil.  
Flávio Rodrigues Nascimento, Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil.  
Francisco Gomes Ribeiro, Universidade Estadual do Piauí; Instituto Federal do Piauí, PI, Brasil.  
Giovanni Farias Seabra, Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil.  
Gustavo Souza Valladares, Universidade Federal do Piauí, PI, Brasil.  
Jorge Martins Filho, Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Brasil.  
Jorn Seeman, Universidade Regional do Cariri, CE, Brasil.  
José Antônio Pacheco Almeida, Universidade Federal de Sergipe, SE, Brasil.  
José Gerardo Beserra Oliveira, Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil.  
Lana Cavalcante, Universidade Federal de Goiás, GO, Brasil.  
Lucivânia Jatobá, Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil  
Maria Luzineide Gomes, Universidade Estadual do Piauí, PI, Brasil.  
Maria Maria Del Carmem Huertas Calvente, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil.  
Maria Tereza Alencar, Universidade Estadual do Piauí, PI, Brasil.  
Marta Linhares Sales, Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil.  
Messias Messias Modesto Passos, UNESP - Rio Claro - SP.  
Marco Túlio Mendonça Diniz, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.  
Roneide dos Santos Sousa, Universidade Federal do Piauí, PI, Brasil.

## CONSELHO EDITORIAL

Célia Alves Souza, Departamento de Geografia Universidade do Estado de Mato Grosso, MT, Brasil.  
Carlos Alexandre Leão Bordalo, Faculdade de Geografia e Cartografia; Programa de Pós Graduação em Geografia Universidade Federal do Pará, PA, Brasil.  
Sergio Claudio Loureiro Nunes, Professor Auxiliar com nomeação por tempo indeterminado do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT-UL), Lisboa, Portugal.  
Máira Celeiro Chaple, Professor Dra. Sc. La Habana - Cuba Geógrafa, pesquisadora do Instituto de Geografia Tropical de La Habana, Cuba.  
Lúcio Cunha, Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal.  
Jörn Seemann, Ball State University Assistant Professor Department of Geography Cooper Life Science Building 425 Muncie, IN 47306.  
Fabio de Oliveira Sanches, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, MG, Brasil.  
Ana Paula Paula Tureta, Embrapa Solos, Brasil.  
Charlei Aparecido da Silva, Universidade Federal da Grande Dourados, MS, Brasil.  
Lana Cavalcante, Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brasil.

G344

Revista Ecuador [recurso eletrônico]. / Universidade Federal do Piauí.  
– vol. 13, n. 1 (2024). – Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí, 2024-.  
268 p.

Semestral.

Domínio: <[revistas.ufpi.br/index.php/equador/geografia](http://revistas.ufpi.br/index.php/equador/geografia)>. ISSN: 2317-3491

1. Geografia Física. 2. Geografia Humana. 3. Ensino de Geografia. I. Universidade Federal do Piauí.

CDD 910

*Revista Equador*. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.13, n.1, 2024.

## NOTA EDITORIAL

Nesta edição, volume 13, número 1 da Revista Equador, contamos com quatorze artigos que discutem aspectos da Geografia, com distintas temáticas e das diferentes regiões do país. Da região Norte do Brasil, encontram-se os artigos intitulados: “A cultura do dendê e os arranjos socioespaciais de sua produção na porção meridional de Roraima -Brasil”; “Geografia e espoliação: o desenvolvimento do setor energético no estado do Amapá- Brasil” e “Impactos decorrentes da pandemia do Covid-19: cenário das feiras livres de Boa Vista, Roraima, Brasil”. Da região centro-oeste, tem-se o artigo intitulado “Sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas-MT: impactos da antropização nas áreas de nascentes e fragmentos de matas ciliares”.

Da região Nordeste, apresentam-se os artigos intitulados “A história natural de Porto do Mangue e Macau/RN como subsídio para o inventário: base para os estudos da geodiversidade e patrimônio geomorfológico”; “Campesinidade: a cultura camponesa no espaço da cidade”, de Sobral-CE; “Caracterização ambiental do município de Quixeramobim - CE como subsídio ao planejamento ambiental e territorial”; “Evidências do aumento da aridez no estado do Ceará”; o “Processo de desertificação nas circunjacências da serra da Santa Cruz Em Monte Santo - BA: ocorrência natural ou antrópica?” e “Uso, cobertura da terra e degradação ambiental na porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN, Brasil”.

Tratando de temáticas voltadas para o ensino de Geografia, incluem-se os artigos intitulados: “Diálogos da Geografia com a Educação ambiental: reflexões docentes e estratégias metodológicas” e “Riscos naturais, ambientais e os conteúdos similares presentes em livros didáticos de geografia do 9º ano do ensino fundamental”. Também constam os artigos intitulados: “Geodiversidade e geopatrimônio em uma leitura geográfica”, que discute novos paradigmas para a Geografia, e o “Estudo sobre os mapas temáticos divulgados nos painéis de notificação da Covid-19 no Brasil”, mapas usados para informar a população sobre os quantitativos e distribuição espacial da doença.

Um agradecimento mais que especial a todos os pareceristas e aos parceiros institucionais indispensáveis neste processo, como a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), bem como aos autores que confiaram em nosso trabalho.

Boa leitura!!  
Bartira Araújo da Silva Viana

---

## A CULTURA DO DENDÊ E OS ARRANJOS SOCIOESPACIAIS DE SUA PRODUÇÃO NA PORÇÃO MERIDIONAL DE RORAIMA - BRASIL

Fabiola de Souza **WICKERT**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Roraima

E-mail: fabiola.wickert@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1444-3368>

Antônio Carlos Ribeiro **ARAÚJO JÚNIOR**

Professor da Universidade Federal de Roraima do curso de Geografia (lic/bach) e do

Programa de Pós-Graduação em Geografia

E-mail: aj\_geo@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0756-1612>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Verifica-se na porção meridional sul do estado de Roraima, o cultivo de palma de óleo originada a partir das transformações ocorridas na paisagem desde a formação do espaço. Esse cultivo apresenta arranjos socioespaciais próprios, que influenciam e são influenciados pelas atividades antrópicas, tal como o próprio espaço analisado. Buscou-se compreender os aspectos histórico – geográficos da formação desse espaço, as externalidades do cultivo da palma na área de estudo e as mudanças na paisagem decorrentes do cultivo da palma, por meio de revisão bibliográfica e documental, bem como atividades de campo. A gênese do espaço na área de estudo, assim como o cultivo de palma para produção de óleo, estão associados ao uso da terra como um bem de produção.

**Palavras-chave:** Cultivo; Dendê; Rorainópolis.

## THE CULTIVATION OF DENDÊ AND THE SOCIO-SPATIAL ARRANGEMENTS OF ITS PRODUCTION IN THE SOUTHERN PORTION OF RORAIMA - BRAZIL

**Abstract:** In the southern portion of the state of Roraima, the cultivation of oil palm originated from the transformations that have taken place in the landscape since the formation of space.

This crop presents its own socio-spatial arrangements, which affect and are influenced by anthropic activities, as the analyzed space itself. We seek to understand the historical and geographical aspects of the formation of this space, the externalities of palm cultivation in the study area and the changes in the landscape resulting from palm cultivation, through a bibliographic and documental review as well as field activities. The genesis of the space in the studio area, as well as the current palm cultivation, are associated with the use of the land as a productive asset.

**Keywords:** Cultivation; Dendê; Rorainópolis.

## EL CULTIVO DEL DENDÊ Y LOS ARREGLOS SOCIOESPAZIALES DE SU PRODUCCIÓN EN LA PORCIÓN SUR DE RORAIMA - BRASIL

**Resumen:** En la porción sur sur del estado de Roraima, el cultivo de la palma aceitera se originó a partir de las transformaciones ocurridas en el paisaje desde la formación del espacio. Este cultivo presenta arreglos socioespaciales propios, que inciden y son influidos por actividades antrópicas, como el propio espacio analizado. Buscamos comprender los aspectos históricos y geográficos de la formación de este espacio, las externalidades del cultivo de la palma en el área de estudio y los cambios en el paisaje resultantes del cultivo de la palma, a través de una revisión bibliográfica y documental, así como de las actividades de campo. La génesis del espacio en el área de estudio, así como el actual cultivo de palma, están asociados al uso de la tierra como activo productivo.

**Palabras clave:** Cultivo; Dendê; Rorainópolis.

## INTRODUÇÃO

O Município de Rorainópolis, localizado no sul do estado de Roraima teve sua gênese a partir de uma ocupação planejada e dirigida, pautada na ocupação da Amazônia e na implantação de estradas e projetos de assentamentos agrícolas e colonização. Roraima vem passando por intensas transformações e faltam estudos aprofundados acerca do alcance das modificações ocorridas sob diferentes aspectos, que englobam variáveis diversas, além das transformações ocorridas e em curso, num momento em que se discute mundialmente os efeitos das ações humanas sobre o meio ambiente.

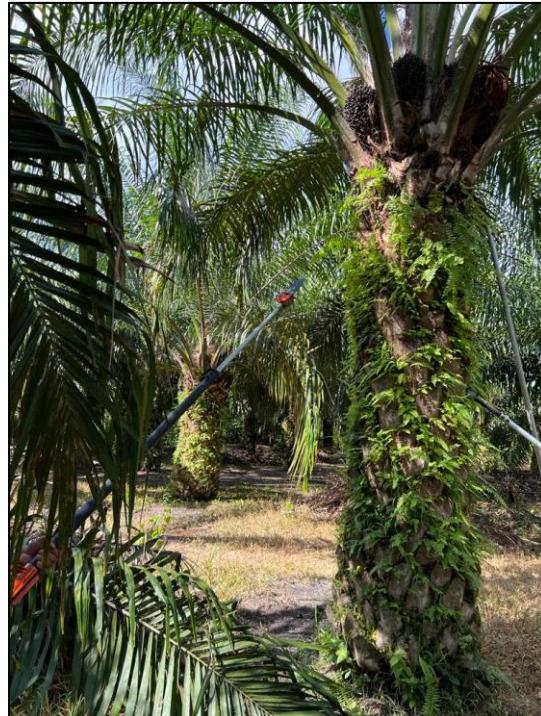
A análise das mudanças na paisagem em razão do cultivo da palma de óleo no município de Rorainópolis, adotando um enfoque sistêmico, que inclui a verificação das diferentes perspectivas dos atores envolvidos nas atividades de cultivo da palma para extração de óleo (Figura 1 e 2) e ainda na destinação dos frutos, permitiu ponderar sobre os arranjos socioespaciais resultantes desse cultivo, e as transmutações na paisagem observadas no município, tanto considerando os elementos físicos quanto as relações socioespaciais.

Figura 1 - Plantação de palma



Fonte: Os autores.

Figura 2 – Extração do fruto para posterior produção do óleo que será utilizado dentre os fins para produção de energia



Fonte: Os autores.

O trabalho tem como objetivos, entender o processo histórico-geográfico que resultou nos atuais arranjos socioespaciais para o cultivo de dendê em Rorainópolis, analisar as externalidades socioeconômicas do cultivo da palma de óleo na localidade, e sua utilização para geração de energia elétrica e discutir acerca das mudanças na paisagem decorrentes do cultivo da palma de óleo na área de estudo.

São apresentados a seguir, o referencial teórico utilizado, a metodologia empregada para elaboração do trabalho, os resultados alcançados e discussões propostas para o tema e considerações finais, além das referências bibliográficas e agradecimentos.

O espaço, dinâmico e unitário, que reúne materialidade e ação humana, revela-se um conjunto indissociável de sistemas de objetos (naturais ou produzidos) e de ações (deliberadas ou não). Tais sistemas são alterados em sua forma e conteúdo periodicamente, em razão da inclusão de novos objetos e ações (Santos, 2020).

O uso do espaço como suporte do processo produtivo e como meio de trabalho atribui valor àquilo que é produzido antes mesmo de se iniciar a produção propriamente dita, de modo que o espaço assume a função de mercadoria, avaliada em relação à sua serventia ao processo produtivo e à realização do capital (Santos, 2020).

Por isso, as frações do território possuem valores diversos, que mudam constantemente, de modo que essa “função de mercadoria” incide também sobre a circulação, distribuição e o consumo, posto que a facilidade para a realização de tais processos em determinada fração influencia na definição da localização da produção (propriamente dita) (Santos, 2020).

O valor atual dos objetos geográficos na formação econômica e social corresponde a uma forma-conteúdo, relacionada ao modo de produção realizado na e pela formação social, de modo que a função atribuída à forma em razão do conteúdo é definida pelo modo de produção (Santos, 2008).

As transformações no espaço geográfico como fenômenos da globalização, entendida como um parâmetro para a compreensão dos diversos aspectos da realidade atual, verificando-se a produção do espaço que deve apresentar uma produtividade determinada pelo ordenamento intencional e particular (Santos, 2013).

A Geografia permite compreender o processo interativo entre sociedade e natureza, que resulta em um sistema de relações e de arranjos espaciais revelados por unidades paisagísticas identificáveis. A paisagem na Geografia, assume um caráter polissêmico, que em razão das influências discursivas e culturais, varia entre as múltiplas abordagens geográficas adotadas (Britto; Ferreira, 2011).

A multiplicidade verificada em relação ao conceito de paisagem, evidencia a complexidade dos elementos a ele associados, percebido e conceituado de diferentes maneiras pelas diversas correntes do pensamento geográfico, conformadas em diferentes contextos histórico e cultural (Britto; Ferreira, 2011).

A paisagem é resultado da interação dinâmica (logo, instável) e dialética de elementos físicos, biológicos e antropológicos em determinada porção do espaço. Essas interações dos diversos elementos uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, sempre em evolução (Britto; Ferreira, 2011).

Considera-se então um sistema tripolar e interativo para análise da paisagem, e não apenas dos fatos naturais ou sociais isoladamente. Essa integração proposta, permite analisar a complexidade intrínseca à totalidade das diversas relações construídas entre sociedade e ambiente, considerando um sistema dotado de três categorias híbridas ou três tempos: o tempo do geossistema, o tempo do território e o tempo da paisagem (Bertrand, 2007).

As ações capazes de transformar radicalmente as condições ecológicas evidenciam que as noções de “fator limitante” e “mobilidade ecológica” devem ser analisadas em profundidade, observando-se os fenômenos de geomorfogênese e de degradação antrópica (Bertrand, 2004).

Tricart discute a importância da Geomorfologia no estudo e na ordenação da paisagem, considerando que a ótica dinâmica deve ser relevante, e define três grandes tipos de situações: os meios estáveis, os meios intermediários e os meios instáveis. Relacionou a geomorfologia com sua análise sistêmica, ressaltando que a paisagem reflete o funcionamento do ecossistema, concluindo que a evolução geomorfológica gera diferenciações nas unidades de relevo que, associadas às modificações das sociedades humanas, constroem unidades de paisagem territorialmente bem marcadas (Maciel; Lima, 2011).

“A compreensão da paisagem requer a análise dos processos ocorridos ao longo do tempo e que modificaram o espaço, e, portanto, revela-se dinâmica em razão da relação entre a sociedade e os elementos físicos” (Conti, 2014). Esses processos podem ter origens e agentes diversos, segundo Emídio (2006), resultando sempre em alterações que afetarão as pessoas.

Nesse contexto, foram definidas ações de ocupação da Amazônia Legal, criada pela Lei nº 1.806/53 no governo de Getúlio Vargas, recebendo nova conceituação por meio da Lei nº 5.173/1966, durante o governo militar de Humberto Castelo Branco, sob o argumento de permitir um melhor planejamento para o território que a englobava (Jones, 1997).

Durante o período do governo militar (1964-1985) ocorreu na região, uma colonização agrícola em grande escala, com o assentamento de centenas de famílias nas colônias, com as quais foram estabelecidas relações clientelistas em relação ao governo, fruto da grande distribuição de lotes (Tourneau, 2003).

No âmbito do Estatuto da Terra, os projetos de assentamento foram apresentados como a alternativa para a reforma agrária, causando um dos maiores índices de desmatamento da Amazônia Legal. Como parte de um conjunto de medidas governamentais, o projeto de colonização, abrangia um programa de ocupação econômica da Amazônia, consoante com o entendimento do governo militar do período (Guimarães Neto, 2011).

Havia um pensamento de favorecer o progresso com a internacionalização do capital, por meio de polos de desenvolvimento econômico, que permitiriam o crescimento da Amazônia

e do país. O propósito da ocupação, era o controle político do território, notadamente dos conflitos agrários, motivo pelo qual as ações implementadas eram geridas pelo Conselho de Segurança Nacional (Guimarães Neto, 2011).

Deste modo, o projeto político proposto para a Amazônia (região onde Roraima está inserido), juntamente com a iniciativa privada, visava: à ocupação de áreas chamadas de “terras vazias”; investimentos de grandes grupos econômicos para a exploração de recursos naturais (minerais e vegetais); investimentos agroindustriais e agropecuários; a construção de grandes rodovias, como a BR -174 (Transcaribenha), a Transamazônica (BR 230) e a Cuiabá-Santarém (BR 163), entre outras (Guimarães Neto, 2011).

O então Território de Roraima<sup>1</sup> foi designado como uma das áreas do POLAMAZÔNIA em 1973, definindo-se que 53,2% da superfície do Território, serviriam aos objetivos iniciais de apoio à implantação da BR-174, desenvolvimento da pecuária, pesquisa de recursos minerais e expansão do comércio com a República Cooperativista da Guiana (Barbosa, 1993). Além disso, buscava-se estimular a migração de pessoas sem terra para Roraima, mantendo-se a implantação assentamentos rurais na região Amazônica, pelos governos militares (Oliveira, 2009).

As atividades antrópicas se desenvolvem de modo que influenciam e são influenciadas pelo uso e a ocupação do solo, e provocam alterações nos elementos biofísicos e nas relações sociais, refletindo na qualidade de vida das pessoas. A transformação do espaço resulta em diferentes conformações da paisagem, definindo características nos espaços urbano e rural.

Dentre os processos antrópicos ocorridos na área de estudo, destacam-se as práticas de trabalho de pequenos produtores rurais nas áreas destinadas aos projetos de colonização, que promoveram a exploração de agricultura, pecuária, extração de madeira e formação de pastos. Essas atividades tiveram início com os assentamentos rurais instalados ao longo das rodovias (Barros, 1995).

Os processos de colonização agrícola no sul de Roraima, notadamente no Município de Rorainópolis, quando analisados sob a perspectiva do uso da terra e das relações, revela que esses processos implicaram na expansão do uso da terra para atividades agropecuárias, por

---

<sup>1</sup>Em 1943 o então Presidente da República Getúlio Vargas criou, por meio do Decreto-Lei n.º 5.812, de 13 de setembro de 1943, cinco Território Federais: Guaporé (atual estado de Rondônia), Amapá, Ponta Porã (extinto em 1946), Iguassú (grafia da época) (extinto em 1946) e o **Território do Rio Branco**, antecessor do atual estado de Roraima. Por meio da Lei n.º 4.182, de 13 de dezembro de 1962, o Território do Rio Branco passou a denominar-se **Território de Roraima** (Farage, 1991).

pequenos produtores em área anteriormente coberta por floresta, opondo-se à pecuária especializada de grandes e médias empresas, em locais de campos e savanas (Barros, 1995).

A partir do assentamento dos colonos, a coleta de castanha do Pará e a agricultura, desenvolveram-se intensamente no sul do estado, bem como a venda da madeira das áreas de supressão vegetal para consolidação dos lotes. Em relação à agricultura, as lavouras temporárias se destacavam; a coleta de castanhas diminuiu nos anos 1990, em razão da redução das árvores nas áreas de coleta, pelo corte e uso de fogo para criação de pastagens (Barros, 1995).

Todavia, no sul de Roraima, ao contrário de outros estados onde houve investimentos robustos, destinados a grandes empresas agropecuárias, a colonização agrícola ocorreu com o assentamento de pequenos produtores, que junto com seus familiares, proviam a força de trabalho nos lotes. Deste modo, os colonos atuavam em apoio mútuo para realizar ações que demandavam maior força de trabalho (Barros, 1995).

Essa cooperação certamente influenciou a formação e o fortalecimento de relações sociais, observando-se que ainda em 2022, os pequenos produtores do município, que comercializavam a produção na feira local de Rorainópolis, prestavam ajuda recíproca para realização das vendas durante o dia e vigilância dos produtos durante a noite.

A difusão do termo “assentamento rural” e a relação entre assentamentos rurais e reforma agrária, se deu em razão do interesse de países capitalistas desenvolvidos, na garantia de oferta de matéria-prima agropecuária para suas indústrias. Com esse escopo, conduziram a elaboração da Carta de Punta Del Este em 1961, com objetivos e estratégias para a realização da Reforma Agrária em países emergentes (Oliveira, 2009).

Dentre as diversas classificações dos assentamentos, destacam-se os projetos de colonização, voltados para a expansão da fronteira agrícola por meio da ocupação de terras devolutas, (realizados a partir da década de 70), e os programas de reforma agrária, pautados no Estatuto da Terra de 1964, com implementação parcial por meio Plano Nacional de Reforma Agrária (Bergamasco, 1997), como ocorrido em Rorainópolis.

Nos lugares onde existe um poder que regula a vida das pessoas em um grupo, sendo simultaneamente gerado e mantido por esse mesmo grupo, é um poder exercido com a tolerância daqueles que a ele se sujeitam (Bourdieu, 2001). Verificando-se, no caso dos assentamentos rurais, incluindo-se aqueles implantados na área de estudo, a presença desse poder simbólico, uma vez que os assentados concordavam com a estrutura definida e a mantinham.

A ideia do Governo no período militar (1964-1984) era a modernização do setor agrícola, gerando uma nova dinâmica de atuação da mão-de-obra na agricultura e do emprego

no meio rural, por meio da destinação de recursos à agricultura somada a outros fatores econômicos. Esperava-se que a expansão do mercado interno promovesse efeitos dinâmicos nas atividades industriais, incorporando-se o setor agrícola e a sociedade rural, ao consumo produtivo e à produção de bens de salário (Jones, 1997).

A implantação das Colônias Agrícolas em Roraima visava à ocupação de áreas devolutas e à expansão da fronteira agrícola para a região, com a migração de sujeitos sociais empobrecidos e sem-terra de outras regiões do país, que creram em promessas de obtenção de propriedade de terra nas regiões de fronteira, com a crença ilusória de uma possível ascensão social com a migração (Lima; Vale, 2001).

O governador indicado do então Território Federal de Roraima, Brigadeiro Ottomar de Souza Pinto, passou a fomentar a migração de nordestinos com o intuito de promover opovoamento do Território, a partir do final da década de 70. Essa prática de cunho eleitoreiro e clientelista, era comum durante o Regime Militar (Tourneau, 2003).

Essa estratégia foi mantida, para assegurar a efetividade da política de integração e desenvolvimento iniciada pelo Governo Federal, com base estímulo à ocupação humana da fronteira norte do País por meio de assentamentos rurais. Apesar da proposta dos assentamentos fosse de promover a função social da terra e a formação de um capital social em Roraima, a preponderância da política clientelista, se caracterizou como obstáculo à viabilidade do escopo do projeto (Oliveira, 2009).

A intensificação do garimpo em Roraima nos 1980, percebida como uma possibilidade de obtenção de recursos mais facilmente, atraiu boa parte da força de trabalho masculina das colônias agrícolas localizadas principalmente no sul do Território de Roraima, o que retardou significativamente a promoção de melhorias nos lotes dos assentamentos rurais nesse período. A desestruturação do garimpo levou os colonos a voltarem para o trabalho rural, sem êxito na tentativa de capitalização (Barros, 1995).

Em razão da distância dos centros de mercado e serviços, além da falta de condições de trafegabilidade e a ausência local de serviços básicos como educação, saúde, convivência social e energia elétrica nas colônias agrícolas implementadas no sul do estado de Roraima, revelaram-se fatores que inviabilizaram o êxito desses projetos de assentamento (Barros, 1995).

O município de Rorainópolis possui uma localização estratégica para o comércio, situado entre dois polos urbanos, quais sejam, a cidade de Manaus (mais dinâmica e marcada pela produção industrial) contemplando a Zona Franca de Manaus, caracterizada como um polo de produtos industrializados de exportação e importação; e Boa Vista, que apesar de inserida

em Área de Livre Comércio, é menos ativa e inexpressiva para o sistema financeiro nacional (Veras *et al.*, 2018).

O Decreto Federal nº 7.172/2010, permitiu o cultivo da palma que origina o óleo de palma da Amazônia por meio do Zoneamento Agroecológico da Palma- ZAE dendê, centrado nas áreas desmatadas da Região Amazônica, com objetivos de conhecer e espacializar o potencial agroecológico da produção da cultura da palma, para a produção de óleo a ser destinado à alimentação humana e biocombustível de forma sustentável e com mínimo de impacto sobre a biodiversidade da região, buscava subsidiar a reestruturação da matriz energética brasileira com a produção de biocombustível.

O anexo I do Decreto que aprovou o Zoneamento Agroecológico da Palma, indica que ele foi concebido ainda para oferecer alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais da região, por meio da agricultura empresarial ou familiar, além de servir de base para o planejamento do uso sustentável das terras em nos termos da legislação vigente, propiciando o ordenamento territorial nas áreas desmatadas consolidadas e a consolidar da região amazônica de acordo com o Zoneamento Ecológico e Econômico dos estados da região (ZEE).

Por fim, de acordo com o mesmo instrumento normativo, buscava-se favorecer o direcionamento para o planejamento de polos de desenvolvimento no espaço rural, em conformidade com as políticas governamentais sobre segurança alimentar e energia.

O Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo, veda a supressão de vegetação nativa para expansão do plantio da palma, o licenciamento ambiental de novas unidades industriais para a produção de óleo com matéria-prima cultivada em áreas em desacordo com as normas vigentes, e autoriza o plantio do dendê (palmeira de onde se extrai o óleo) em propriedades rurais situadas na Amazônia Legal para recompor a área de reserva legal conforme estabelecido em dispositivos da lei específicos (MAPA, 2018).

O diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo de 2018, indica que houve um aumento da área plantada, passando de aproximadamente 103 mil ha em 2009 para 236 mil ha em 2016, sendo o principal produtor de óleo de palma, o estado do Pará. De acordo com o documento, a expansão atendeu aos critérios ambientais legais, e respeitando o Zoneamento Agroecológico, em áreas que se encontravam desmatadas ou antropizadas (Mapa, 2018).

## METODOLOGIA

Este trabalho parte de uma abordagem teórica, com revisão sistemática da literatura, objetivando o levantamento de informações prévias sobre o uso e ocupação do solo no município de Rorainópolis, com ênfase nos aspectos políticos, sociais, econômicos e

ambientais, inerentes à transformação da paisagem e das relações socioespaciais. A análise empreendida adotou uma perspectiva geográfica guiada pelos conceitos de espaço (produção), território (relações) e paisagem (gênese e transformação) para análise da atividade dendicultura na porção meridional de Roraima.

Buscou-se a compreensão do processo histórico-espacial da formação do espaço e transformações na paisagem associados ao cultivo da palma para produção de óleo e sua utilização para geração de energia elétrica no município de Rorainópolis. Para tanto, foram analisadas normas legais e Políticas Públicas que orientaram o uso e ocupação do solo na construção do espaço do Município de Rorainópolis, ou que contribuem direta e indiretamente para as transformações na paisagem da área de estudo.

Definidos os conceitos adotados, estes são contextualizados no processo de ocupação das terras na região sul de Roraima, abrangendo a caracterização do modelo adotado para essa ocupação, incluindo o ordenamento jurídico que influenciou na criação do espaço, além de instrumentos e políticas públicas que incidem sobre as questões analisadas.

A análise das informações, dados, conceitos, instrumentos legais e autores, foi feita de modo integrado, com o intuito de verificar similitudes e discrepâncias entre as teorias e discursos, em relação às práticas constatadas durante a pesquisa.

Foram realizadas entrevistas com 04 (quatro) pequenos produtores que atuam com a produção de palma na Vila Jundiá em Rorainópolis, o que representa 17% do total de pequenos produtores que atuam com cultivo dessa palmeira em parceria com a Palmaplan; com representantes de Secretarias Municipais de Rorainópolis e com representantes da empresa Palmaplan, que além de fornecer insumos para o cultivo, adquire a produção dos agricultores e, realiza o cultivo do dendê em terras próprias.

Adotou-se uma perspectiva geográfica pautadas nos conceitos de espaço (produção e relações) pautada na análise das obras de Santos (2020, 2013, 2008), e paisagem (gênese e transformação), a partir das obras de Bertrand (2004 e 2007), Tricart (1977), Conti (2014) e Maciel (2011), cuja análise realizada conjuntamente com o exame das políticas de colonização implementadas no passado, e das relações estabelecidas na localidade a partir da criação e gestão territorial em Rorainópolis, permite compreender a gênese e transformação da paisagem da região e as relações socioespaciais presentes na localidade.

Foram analisadas normas legais e Políticas Públicas que orientaram o uso e ocupação do solo quando da formação do espaço no Município de Rorainópolis, ou que contribuem direta e indiretamente para as transformações na paisagem da área de estudo. Destacando-se no âmbito legal, o Estatuto da Terra, que apresenta diretrizes e conceitos para a realização da Reforma

Agrária no Brasil e estabeleceu a Política Agrária Nacional, que resultou na criação de colônias agrícolas das quais se iniciou o povoamento da região onde se localiza Rorainópolis.

Foram analisados leis e documentos que incidem sobre a ocupação da região sul de Roraima, incluindo a lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), que trata da execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola; o Decreto-lei 1.106, de 16 de junho de 1970 (que regulamentou o Plano de Integração Nacional), as Leis nº 1.806/53 e 5.173/1966 (criação e nova conceituação da Amazônia Legal e ações para sua ocupação).

Essa legislação foi analisada conjuntamente com a Mensagem Governamental nº 33, de 1964, o que permitiu a compreensão da busca por uma nova configuração produtiva e fundiária, consoante com os ideais liberais capitalistas, a partir da implementação das ações definidas tanto para a promoção da reforma agrária, quanto para o desenvolvimento da Amazônia.

O desmembramento das terras do Amazonas e a consequente criação do Território Federal de Roraima foi identificado no Decreto-lei nº 5.812/1943. Conforme o artigo 14 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias, o Território Federal de Roraima foi transformado em Estado Federado, mantendo seus limites geográficos. A instalação do Estado se deu com a posse do governador Ottomar de Sousa Pinto, eleito em 1990.

A Lei Estadual nº 100 de 17 de outubro de 1995 que criou o Município de Rorainópolis, marca uma mudança nas relações socioespaciais, posto que a partir de então, um novo cenário político foi estabelecido, influenciando diretamente as decisões quanto à gestão e ordenamento urbanos, além de uma nova estrutura de poderes (político, simbólico, financeiro).

A análise do Decreto Federal Nº 7.172/2010, que aprova o Zoneamento Agroecológico da Palma (marco legal que orienta a produção da palma de óleo no país), esclarece que o cultivo de palma foi considerado como uma solução de recuperação de áreas degradadas na Amazônia. Nesse contexto, verifica-se que as áreas cultivadas com palma em Roraima, coincidem com as áreas de projetos e programas de colonização agrícola.

O diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo de 2018 (que indicou o aumento da área cultivada), elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, analisado conjuntamente com a demanda por diesel para embarcações e geração de energia elétrica na Região Norte do Brasil, e com a participação do biodiesel na geração de energia apresentada no Balanço Energético Nacional de 2021.

A aquisição dos dados vetoriais para confecção das imagens, foram obtidos pela base contínua do IBGE (2011) e Zoneamento Agroecológico da EMBRAPA (2010), obtidos pela plataforma INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), utilizando-se como ambiente de trabalho para a cartografia digital, o *software* ArcGis versão 10.8.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

À luz dos conceitos de espaço, território e paisagem, foi analisada a ocupação da porção meridional do estado de Roraima, que teve início com a implantação de Colônias Agrícolas, nos termos do Estatuto da Terra, que estabeleceu a Política Agrária Nacional durante o governo militar, alinhado ao ideal capitalista estadunidense. Sob a ótica territorial, o Estatuto da Terra orienta a Reforma Agrária no Brasil, visando à solução de conflitos fundiários entre pequenos produtores rurais, sem-terra, indústrias e grandes latifundiários no sul e sudeste do Brasil.

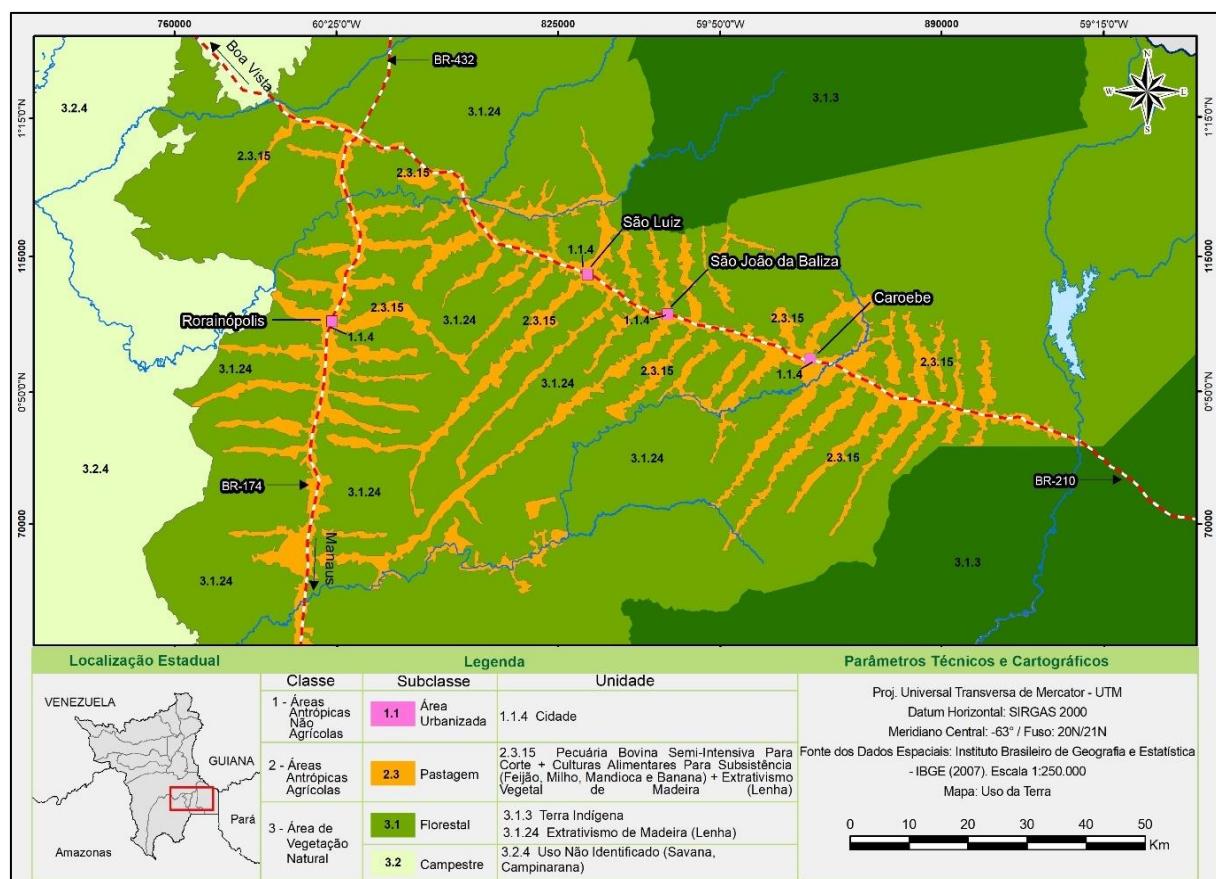
A análise do conteúdo desse dispositivo legal feita mediante sua relação com interesses estrangeiros, pois o Estatuto da Terra consiste na forma jurídica de um Projeto de Desenvolvimento Rural específico, conformado aos objetivos de impedir a difusão de ideias socialistas na América Latina e fomento a grandes empresas e indústrias agrícolas, revelando-se um projeto latifundiário voltado ao fortalecimento do capitalismo.

Em regra, os assentamentos rurais são realizados para reduzir problemas socioeconômicos nas cidades mais industrializadas e com maior adensamento populacional, causado pela migração rural urbana, supostamente beneficiando pessoas sem-terra, posto que a efetiva instalação de assentamentos rurais planejados, seria capaz de levar a um retorno ao campo, como resultado de uma eficiente política de reforma agrária.

A implantação de assentamentos rurais, foi adotada como política pelo governo brasileiro no início do século XXI, para amenizar conflitos agrários em áreas consolidadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A solução proposta contemplava a migração dirigida ou espontânea, dessas regiões, em direção ao Centro-Oeste e Norte, onde foram criados vários assentamentos rurais. Nesse contexto foram criadas as colônias agrícolas em Roraima.

O então Território Federal de Roraima era governado por militares nomeados por um Poder Central e sob os argumentos de ocupação das terras da Amazônia para garantia da soberania nacional e desenvolvimento, teve início a ocupação da porção meridional de Roraima, com a construção das Rodovias BR-174 e BR-210 e o surgimento de Colônias Agrícolas na região, nas áreas apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de identificação de áreas de assentamento rural na região sul de Roraima.



Fonte: IBGE (2007). Organização: Os autores (2023).

Esse modelo de ocupação, com a justificativa de promover a modernização da produção do campo e a integração da Amazônia, além de ser apresentado como solução para conflitos agrários em outras regiões, expõe o contexto político daquele momento, impondo-se o poder do governo sobre as populações locais e que migraram para os assentamentos iniciados na porção meridional do estado de Roraima, onde não havia conflitos fundiários.

Em outros locais de assentamentos rurais nesse contexto, houve farta disponibilidade de recursos e o favorecimento de grandes empresas, mas em Roraima, as colônias receberam pequenos produtores e não dispuseram de grandes investimentos, assim, a implantação de projetos de assentamento agrícola nos anos 70 no estado, pela falta de infraestrutura e com incentivos inexpressivos, não viabilizou o desenvolvimento da agricultura familiar.

A transferência da gestão das colônias que passou do Governo Federal à gestão local do estado, em razão de uma crise de recursos, causou um ciclo de falta de produção em decorrência da ausência de infraestruturas, justificada pela insuficiência de arrecadação do estado, decorrente da pouca produção, a qual não era suficiente para o investimento em tais equipamentos.

A análise da paisagem natural alterada pela abertura de vicinais e supressão da vegetação para criação dos lotes e assentamentos dos pequenos produtores, em razão ocupação do sul do estado de Roraima, a partir da implantação de colônias agrícolas seguindo a política agrária definida em 1964, revela o início de relações socioespaciais e as atividades desenvolvidas, promoveram a criação de uma nova paisagem.

Observa-se então, que a partir dessa dada configuração, as relações inicialmente estabelecidas promovem novas alterações na paisagem, modificando-se tanto as relações quanto o meio biofísico com o passar do tempo. Após o assentamento dos primeiros grupos, ocorreram novas migrações, reordenando-se a paisagem, sob a influência dos poderes do Estado.

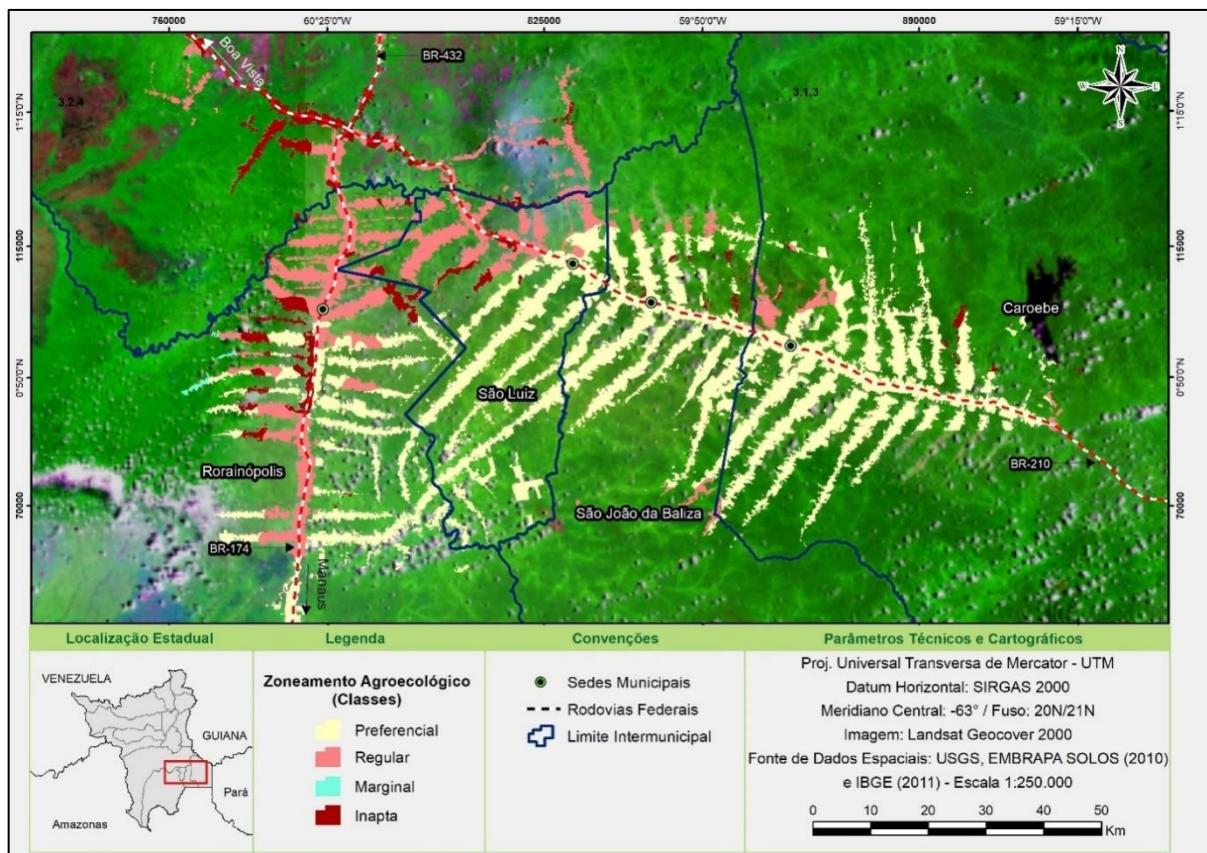
Esse espaço que foi dotado de um arranjo paisagístico próprio a partir dos primeiros assentamentos, esteve desde então, sujeito a constantes modificações, ora pela chegada de mais pessoas em razão dos assentamentos, ora pela alteração das políticas públicas incidentes sobre o local, ora pelas relações estabelecidas e modificadas, sempre considerando os aspectos naturais biofísicos, que ao mesmo tempo eram tanto quanto os outros fatores, condição de favorabilidade ou limitação e objeto de transformação.

As diferentes atividades antrópicas desenvolvidas ao longo do tempo na porção sul do estado de Roraima, notadamente no município de Rorainópolis, resultaram em transformações na forma e função dos objetos. As relações de produção impactam nos processos que promovem as modificações pretéritas e em curso, verificando-se distintos usos do solo e ocupação de novas áreas.

As transformações ocorridas bem como as atividades desenvolvidas no local, são associadas a fluxos de migração, estando o espaço ainda em processo de conformação, com novas circunstâncias que alcançam interesses financeiros mediante a possibilidade de produção de óleo de palma, altamente valorizado nos mercados internos e internacional.

Percebe-se pela análise das Figuras 1 e 2, que as áreas destinadas à criação das colônias agrícolas na década de 70, coincidem com as áreas favoráveis ao cultivo da palma no estado de acordo com o ZAE-dendê. Sem uma conjuntura que assegurasse ao pequeno produtor, condições de subsistência digna para sua permanência no campo, não houve o efetivo desenvolvimento da produção, por isso, parte das terras ficaram sem vegetação e sem uso.

Figura 2 - Zoneamento agroecológico da palma de óleo na região sul do estado de Roraima.



Fonte: USGS, Embrapa Solos (2010). Adaptado de Ambiental Norte (2020). Organização: Os autores (2023).

Com efeito, as áreas destinadas à criação das colônias agrícolas na década de 70, correspondem às áreas favoráveis ao cultivo da palma em Roraima de acordo com o ZAE-dendê elaborado em 2010. Observa-se que essa “herança” (a presença de áreas abertas, resultado do processo de colonização), configura a gênese de novas atividades e relações na região, onde surgiu a possibilidade de uma nova cultura.

Nesse contexto, a Palmaplan, empresa subsidiária da Oleoplan, que se caracteriza como um dos maiores players do mercado brasileiro de biodiesel (e dona da maior usina de biodiesel do país), como noticiado pela União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (Ubrabio), se estabeleceu em Roraima no ano de 2008 para atuar com o cultivo da palma na região.

Atualmente, de acordo com informações cedidas pela empresa, a mesma possui mais de 30 mil hectares de terras próprias em Rorainópolis e atua em parceria com aproximadamente 30 agricultores familiares, com os quais são cultivados mais de 300 hectares e tem capacidade de produção de 250 mil mudas de palma de óleo por ano.

O cultivo do dendê em Rorainópolis já se caracteriza como uma atividade que contribui para a transformação da paisagem, o que se evidencia pelas áreas plantadas com a palma, e pela contratação de trabalhadores para atuar no plantio e colheita (que em setembro de 2020, contava

com aproximadamente, 210 colaboradores). Além disso, foi iniciada a produção do óleo de palma em dezembro de 2020.

Para melhor compreender os arranjos socioespaciais associados ao cultivo do dendê na porção meridional de Roraima, foram realizadas visitas à sede da empresa em Vila Equador e a alguns pequenos produtores rurais que atuam no cultivo do dendê em parceria com a Palmaplan na Vila Jundiá, sendo ambas as Vilas localizadas no município de Rorainópolis.

De acordo com os agricultores visitados durante a elaboração do trabalho, quando do início da ocupação das terras, era permitido aos pequenos produtores, retirar madeira das áreas de floresta para a construção de cercas, casas e estruturas de apoio; no entanto, muitas pessoas começaram a realizar a retirada da vegetação em áreas maiores, com o objetivo de uma maior ocupação, como consequência, o INCRA dividiu as áreas permitindo a ocupação de apenas um lote (de 300 x 200m) por pessoa.

Foram criados projetos de incentivo à produção com a entrega de mudas para cultivo, porém, em um primeiro momento, as terras não estavam prontas e posteriormente, havia perdas em razão das condições de trabalho e da inviabilidade de escoamento da produção. Tais condições levaram alguns produtores a desistirem da atividade e nas demais propriedades, as áreas destinadas ao cultivo quase não estavam sendo utilizadas.

Foi nesse cenário que se deu início ao cultivo de dendê em Rorainópolis, quando a Palmaplan Agroindustrial, além de iniciar o cultivo em terras próprias em 2020, buscou estabelecer parcerias com pequenos produtores rurais na localidade, oferecendo assistência técnica e insumos para até 50 pequenos produtores no Município. Dentre os produtores que inicialmente aderiram à parceria proposta, aproximadamente 50% mantiveram as atividades do cultivo de palma.

Por meio da parceria, os produtores receberiam financiamento via PRONAF com subsídio da empresa para a reposição dos valores; a empresa promovia a limpeza das áreas para o plantio, além de fornecer adubo, mudas e assistência técnica, sendo um dos principais desafios à efetividade da proposta na região, a ideia de que ao pequeno produtor caberia apenas um pequeno roçado de culturas tradicionais, muito associado ao extrativismo, além do receio de endividamento e da insegurança quanto ao retorno com o novo cultivo, que seria a longo prazo.

A empresa possui áreas próprias com uma área de aproximadamente 2.000 (dois mil) hectares de cultivo, com previsão de ampliação de mais 300 (trezentos) hectares em 2024, sendo as propriedades adquiridas pela empresa localizadas às margens da rodovia BR-174 (a definição das propriedades quando do início de suas atividades em Rorainópolis, foi orientada pela situação de áreas consolidadas).

As áreas cultivadas em parceria com os pequenos produtores somam cerca de 300 (trezentos) hectares em 2022. O cultivo dos pequenos produtores pode ser ampliado, pois nem todos utilizam a totalidade de área que pode ser cultivada nas propriedades, além disso, a empresa está cultivando mudas para ampliar as áreas próprias de cultivo e ainda, viabilizar que os agricultores que não seguiram a atividade desde o início da parceria possam retornar e obter os benefícios do cultivo.

A empresa pretende ainda, oportunizar que outros produtores que não aderiram à parceria proposta anteriormente, possam aderir em breve, de modo que a ampliação das áreas cultivadas promova rendimentos a um maior número de pequenos produtores. A manutenção dos lotes com pequenos produtores representa uma não contribuição da empresa para o aumento do preço da terra, como tem ocorrido no estado em razão de grandes áreas de cultivo de soja.

Com a parceria o pequeno produtor pôde manter uma renda fixa a partir da venda dos cachos de dendê, fixando este pequeno produtor no campo, uma vez que além dos investimentos, a empresa coleta e pesa os cachos nas entradas das propriedades, de modo que não configura um obstáculo, a dificuldade de escoamento da produção. Assim, com renda nas propriedades, os pequenos produtores não sentiriam necessidade de vender suas terras.

Além da permanência no campo, indicada pela empresa como um benefício para os produtores, estes indicaram que não sofrem com perdas em razão de furtos, como era comum ocorrer com plantios de banana e mandioca. A coleta dos cachos nas entradas das propriedades e a obtenção de renda também foram pontuadas como vantagens do cultivo de palma, além da vida útil das palmeiras (de 20 a 30 anos), sem a necessidade de replantio constante.

As vagas oferecidas atualmente para atuação nas áreas de cultivo da empresa, no entanto, podem atrair moradores do entorno, considerando a pequena população da Vila Equador, o fluxo migratório venezuelano e a presença de migrantes em busca de trabalho em todos os municípios de Roraima.

Além das contratações dos moradores locais que já absorveu a mão-de-obra disponível na localidade e diante da situação de ainda apresentar postos de trabalho não ocupados, a empresa buscou candidatos junto aos gestores da Operação Acolhida (resposta humanitária desenvolvida no estado de Roraima, face à intensa migração venezuelana,), iniciando-se assim, a contratação de migrantes que até então não haviam se deslocado para o sul de Roraima.

Esse trabalhadores, migrantes venezuelanos contratados por intermédio da Operação Acolhida, são formalmente contratados nos termos da legislação trabalhista brasileira e durante o período de experiência, recebem colchões (os quais não são devolvidos independentemente

da permanência após o período de experiência) e permanecem em moradias disponibilizadas pela empresa, durante todo o período de experiência.

Embora se trate de um número de vagas reduzido (40 postos de trabalho diretos), a oferta de emprego representa a possibilidade de inclusão produtiva para um grupo que no contexto local de Vila Equador, ganha importância em razão da distância dos centros mais urbanizados, da dependência econômica de recursos governamentais e especialmente, da escassez de oportunidades (mencionada em breves relatos feitos durante as atividades de campo realizadas).

Verifica-se que em Rorainópolis, os arranjos socioespaciais, refletem os efeitos do modelo de produção que influencia diretamente a formação do espaço e as transformações na paisagem, por meio da concentração de pessoas, bens e riquezas, percebendo-se a relação desses arranjos, com a gênese e ampliação das concentrações humanas, frutos da urbanização, sendo essas concentrações, consequências do modelo capitalista de produção.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio da revisão bibliográfica e entrevistas aos pequenos agricultores, verificou-se o processo histórico-geográfico que resultou nos atuais arranjos socioespaciais para a o cultivo de dendê em Rorainópolis, percebendo-se que desde a formação do espaço no município, a ocupação das terras se deu em razão do atendimento de interesses internacionais, notadamente pautados no modo de produção capitalista.

Tanto a definição de ocupação da Amazônia (onde se situa a área de estudo) quanto a forma de ocupação das terras (projetos de assentamento agrícola e colonização, contribuíram para compor o cenário de lotes rurais com supressão de vegetação nativa de floresta e uma produtividade baixa, bem como a não utilização, abandono ou venda dos lotes em Roraima, resultando em áreas atualmente ocupadas com o cultivo de dendê.

Esse cenário se deve ao fato de que no estado de Roraima, quando da implantação dos projetos de assentamento e colonização, em razão de estes projetos receberem pequenos produtores, além da distância dos grandes centros urbanos, não foram realizados investimentos suficientes à sua adequada estruturação, assim, além das dificuldades quanto à necessidade de limpeza dos terrenos, indisponibilidade de serviços básicos e desconhecimento dos produtores sobre as especificidades locais, o escoamento da produção ficava comprometido.

Analisadas as externalidades socioeconômicas do cultivo da palma de óleo na localidade, e sua utilização para geração de energia elétrica (bem como a distribuição dessa energia à população residente no município), percebe-se que os efeitos do cultivo de dendê alcançam indiretamente, toda a população do Município de Rorainópolis. Além disso,

atualmente ocorre a contratação de mão de obra de venezuelanos por meio da Operação Acolhida em Boa Vista (capital do estado), gerando um pequeno fluxo migratório coordenado.

As mudanças na paisagem decorrentes do cultivo da palma de óleo na área de estudo foram analisadas sob diferentes perspectivas, concluindo-se que o próprio cultivo do dendê nessa área, é resultado de transformações promovidas preteritamente. O cultivo de dendê e as atividades industriais a ele associadas, resultam na geração de emprego e renda, que influenciam as relações e hábitos de consumo localmente.

Os arranjos socioespaciais presentes, merecem ser analisados futuramente para verificar possíveis alterações e efeitos decorrentes da manutenção (ou não) dos arranjos existentes, como os novos arranjos que possam surgir, permitindo o conhecimento das transformações ocorridas ao longo do tempo, suas causas e efeitos.

## REFERÊNCIAS

**BARBOSA, R. Ocupação Humana em Roraima:** Uma visão do equívoco da recentepolítica de desenvolvimento e o crescimento desordenado. Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Antrop. 9, 1993. Disponível em: [http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa\\_ProdCient\\_Usu\\_Visitantes/1993Ocup%20Huma\\_II\\_BMPEG.pdf](http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/1993Ocup%20Huma_II_BMPEG.pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

**BARROS, N. C. C. Roraima:** paisagens e tempo na Amazônia setentrional. Recife: Editora da UFPE, 1995.

**BERGAMASCO, S. M. A realidade dos assentamentos rurais por detrás dos números.** 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/rLQDgvFPMLdgsY97bpK5n7c/?lang=pt&format=pdf#:~:text=Em%20termos%20gerais%2C%20trata%2Dse,Norder%20%26%20Villa%2C%201997>. Acesso em: 10 jun. 2021.

**BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global.** Esboço metodológico. Curitiba: UFPR, 2004.

**BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma Geografia transversal e de travessias:** o meio ambiente através do território e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

**BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 7172 de 07, de maio de 2010.** Diário Oficial da União, Brasília, 2010. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=7172&ano=2010&ato=960QTQU5EMVpWTa73>. Acesso em: 15 jun. 2021.

**BRASIL. Câmara dos Deputados. Discussão da Carta de Punta del Este.** 1963. Disponível em:

[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarIntegra;jsessionid=16066D96A01A55978B7AB9C96B518357.proposicoesWebExterno1?codteor=1197041&filename=Dossie++PL+1337/1963](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarIntegra;jsessionid=16066D96A01A55978B7AB9C96B518357.proposicoesWebExterno1?codteor=1197041&filename=Dossie++PL+1337/1963). Acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Palma de Óleo. **Diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo no Brasil.** Brasília: Mapa/ACE, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola – MAPA. **Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura.** Cadeia produtiva da Agroenergia. Brasília: IICA: MAPA / SPA, 2007. (Agronegócios; v. 3).

BRASIL. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011,** 2. ed. Brasília: Embrapa, 2006.

BRITTO, M. C.; FERREIRA, C. C. M. Paisagem e as diferentes abordagens geográfica. **Revista de Geografia,** [S.l.], v. 2, n. 1, p. 1-10, out. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/17890/9197>. Acesso em: 13 nov. 2021.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico.** Tradução Fernando Tomaz. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CARVALHO, A. C. A.; NASCIMENTO, E. N.; NAHUM, J. S. A expansão da dendê culturana Amazônia paraense e suas mudanças no modo de vida das comunidades em Moju-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRÁFOS. 7., 2014, Vitória. **Anais** [...]. Vitória: AGB, 2014. p. 1-11. Disponível em: [http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404092011\\_ARQUIVO\\_ArtigoCompletoCGB.pdf](http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404092011_ARQUIVO_ArtigoCompletoCGB.pdf). Acesso em: 17 nov. 2021.

CERINO, P. J. **Elite e poder:** Geopolítica de Roraima. Curitiba: CRV, 2016.

Comissão De Integração Energética Regional – CIER. **Comitê brasileiro da Cier - Bracier.** Cerrcomemora 42 anos. Disponível em: <http://www.bracier.org.br/noticias/brasil/1071-cerr-comemora-42-anos.html>. Acesso em: 1 nov. 2021.

CONTI, J. B. Geografia e paisagem. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM,** Santa Maria, v. 36. n. 1, p. 239-245, mar. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/13218/pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

CORDEIRO, A. C. C. Cultivo de dendê em Roraima para biodiesel. **Revista Cultivar,** [S.l.], 2015. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/cultivo-de-dende-em-roraima-para-biodiesel>. Acesso em: 9 jun. 2021.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Manaus. **Zoneamento ecológico e econômico da região central do estado de Roraima.** Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2002.

EMÍDIO, T. **Meio ambiente e paisagem.** São Paulo: SENAC, 2006.

FARAGE, N. **As muralhas dos sertões:** os povos indígenas no Rio Branco e a colonização. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra/ANPOCS, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Rorainópolis, História e Fotos.** 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/rorainopolis/historico>. Acesso em: 10 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil:** uma primeira aproximação. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Relatório de análise do mercado de terras - RAMT do estado de Roraima,** 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terrás/ramt\\_sr25\\_2018.pdf](https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terrás/ramt_sr25_2018.pdf). Acesso em: 29 out. 2021.

JIMÉNEZ, R. F. C. *et al.*, 2020. **Estudo de Impacto Ambiental – UTE BBF Baliza.** [S.I.]: Geoambiental Norte Ltda – Consultoria e Projetos Ambientais, 2020.

JONES, A. S. O diagnóstico militar da questão agrária: o estatuto da terra. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.I.], v. 35, n 4, p. 9-40, 1997. Disponível em: <https://www.revistasober.org/article/5da7c4650e8825a730ba68e1>. Acesso em: 9 jun. 2021.

LIMA, L. C.; VALE, A. L. F. Migração e mudança social: influência do migrante do sertão nordestino no Norte do Brasil. Barcelona. **Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociales**, [S.I.], v. 94, n. 5, [s.p.], maio 2001.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, n. 2, p. 159-177, jul./dez. 2011.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. Impactos socioambientais da dendei cultura em comunidades tradicionais na Amazônia paraense. **Revista ACTA Geográfica**, Roraima, v. 1, n. 1, p. 63-80, nov. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269682899\\_Impactos\\_socioambientais\\_da\\_dendeic ultura\\_em\\_comunidades\\_tradicionais\\_na\\_Amazonia\\_paraense](https://www.researchgate.net/publication/269682899_Impactos_socioambientais_da_dendeic ultura_em_comunidades_tradicionais_na_Amazonia_paraense). Acesso em: 10 jun. 2021.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. Agricultura familiar e dendei cultura no município de Moju, na Amazônia paraense. **Cuadernos de Geografía:** Revista Colombiana de Geografia. v. 27, n. 1, p. 50-66, jun. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v27n1/0121-215X rc当地-27-01-00050.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. Do sítio camponesa olate de dendê: transformações do espaço rural na Amazônia paraense no século XXI. **Revista Nera**, [S.I.], v. 20, n. 37, [s.p.], maio/ago. 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/350292448\\_DO\\_SITIO\\_CAMPONES\\_AO\\_LOTE\\_DE\\_DENDE\\_TRANSFORMACOES\\_DO\\_ESPACO\\_RURAL\\_NA\\_AMAZONIA\\_PARAENSE\\_NO\\_SECULO\\_XXI\\_From\\_the\\_peasant\\_ranch\\_to\\_the\\_batch\\_of\\_palm\\_oil\\_the\\_transform ation\\_of\\_rural\\_areas\\_in\\_the\\_Amazon\\_in](https://www.researchgate.net/publication/350292448_DO_SITIO_CAMPONES_AO_LOTE_DE_DENDE_TRANSFORMACOES_DO_ESPACO_RURAL_NA_AMAZONIA_PARAENSE_NO_SECULO_XXI_From_the_peasant_ranch_to_the_batch_of_palm_oil_the_transform ation_of_rural_areas_in_the_Amazon_in). Acesso em: 15 jun. 2021.

NASCIMENTO, F. O. A sustentabilidade da matriz energética brasileira: a perspectiva do estado e o contra argumento. In: RODRIGUES, T. A.; LEANDRO NETO, J.; GALVÃO, D.

O. (org.). **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia.** Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 1-15.

GUIMARÃES NETO, R. B. História, trabalho e política de colonização no Brasil contemporâneo: discursos e práticas. **Revista Mundos do Trabalho**, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 129-146, jan./jun. 2014.

OLIVEIRA, I. D. **Projeto de Assentamento Samaúma (1987-2006):** na contramão da política de reforma agrária brasileira. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Políticas Públicas). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2009.

PALMAPLAN. **Sustentabilidade:** Compromisso social. 2021. Disponível em: <http://www.palmaplan.com.br/palmaplan/sustentabilidade>. Acesso em: 12 jul. 2021.

PEREIRA, T. C. G. **Energias renováveis:** políticas públicas e planejamento energético. Curitiba: Copel, 2014.

REUNIÃO TÉCNICA INFORMATIVA. **Apresentação prévia do estudo de impacto ambiental do projeto da UTE BBF Baliza.** Boa Vista, 2020. (Apresentação de slides em formato PDF- Arquivo digital).

RODRIGUES, T. A.; NETO, J. L.; GALVÃO, D. O. **Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia.** Ponta Grossa: Atena, 2019.

SANTOS, M. **Society and Space:** Social Fonnation as Theory and Méthod. Antipode, Worcester, 1977.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado.** São Paulo: USP, 2008.

SANTOS, M. **Da totalidade ao lugar.** São Paulo: USP, 2008.

SANTOS, M. **Espaço e método.** São Paulo: USP, 2012.

SANTOS, M. **Técnica, espaço e tempo.** São Paulo: USP, 2008.

SANTOS, M. **Espaço e método.** São Paulo: USP, 2020.

SENHORAS, E. M.; NASCIMENTO, F. L. **Rorainópolis:** fragmentos geográficos da realidade local. Boa Vista: UFRR, 2020.

SILVA, P. R. F. **Dinâmica territorial urbana em Roraima.** 2007. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, V. H. A; *et al.* Análise do programa nacional de produção e uso do biodiesel (PNPB): resultados e críticas. **Revista de Administração Geral**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 23–41, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/administracao/article/view/1996>. Acesso em: 30 jun. 2021.

TOURNEAU, F. M L. Colonização agrícola e áreas protegidas no oeste de Roraima: Fronteira agropecuária e Terra Indígena Yanomami em Roraima (I). **Documento Yanomami**, [S.l.], n. 3, jul. 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN, 1977.

UNIÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL E BIOQUEROSENE - UBRABIO. **Palmaplan desenvolve projeto com dendê em Roraima**, 2011. Disponível em: <https://ubrabio.com.br/2011/06/02/palmaplan-desenvolve-projeto-com-dende-em-roraima/>. Acesso em: 5 out. 2021.

VEIGA, J. E. **A face rural do desenvolvimento:** natureza, território e agricultura. 1. ed. Porto Alegre: Editora Universidade, 2000.

VERAS, A. T. R. *et al.* Dinâmica Socioespacial da Cidade de Rorainópolis-RR. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLA-NEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 15., 2013, [S. l.]. **Anais** [...]. [S. l.]: [S. n.]. Disponível em: <http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenapur/article/view/455/445>. Acesso em: 15 jul. 2021.

VILLELA, A. A. **Expansão da palma Amazônia oriental para fins energéticos**. 2014. Tese (Doutorado em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG Amazônia - Legal) - Instituição por meio da qual foi viabilizado o apoio com recursos para realização da pesquisa.

À Universidade Federal de Roraima – UFRR e seu Programa de Pós-Graduação em Geografia. Às Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Agricultura, Meio Ambiente e Urbanismo do Município de Rorainópolis. Aos agricultores que relataram sua experiência com o cultivo de dendê e à Palmapan Agroindustrial unidade Vila Equador.

---

**A HISTÓRIA NATURAL DE PORTO DO MANGUE E MACAU/RN  
COMO SUBSÍDIO PARA O INVENTÁRIO: BASE PARA OS  
ESTUDOS DA GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO  
GEOMORFOLÓGICO**

Fernando Eduardo Borges da **SILVA**  
Doutorando em Geografia no Programa de Pós-Graduação em  
Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
E-mail: fernando100borges00.1@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2148-6471>

Marcelo Alves de **SOUZA**  
Graduando em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do  
Norte – UFRN  
E-mail: marceloalvess450@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8157-088X>

Francisco Hermínio Ramalho de **ARAÚJO**  
Doutorando em Geografia no Programa de Pós-Graduação em  
Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
E-mail: herminio.hvbr@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3176-1649>

Jucielho Pedro da **SILVA**  
Mestre em Geografia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
E-mail: jucyelho@hotmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0445-5945>

Marco Túlio Mendonça **DINIZ**  
Professor associado do Curso de Geografia da Universidade Federal do  
Rio Grande do Norte – UFRN  
E-mail: tuliogeografia@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7676-4475>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

**Resumo:** Os estudos de Geodiversidade e Patrimônio geomorfológico, constituem uma recente área do estudo, que em seu amadurecer observou a emergência de princípios fundamentais para seu desenvolvimento, um dos quais correspondem a necessidade de um profundo conhecimento sobre o território, que se pretende analisar, subsidiando as etapas fundamentais de inventário (avaliação qualitativa) e quantificação (avaliação quantitativa). Fundamentados sobre essa necessidade, o presente trabalho tem como objetivo explicar a importância da história natural como subsídio para o inventário e apresentar a história natural das áreas que hoje correspondem a Porto do Mangue e Macau, Rio Grande do Norte, com a finalidade de oferecer base para o desenvolvimento do inventário e quantificação dos Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG's). No trabalho foi realizado uma contextualização das particularidades geológicas e geomorfológicas, além dos reflexos nas paisagens locais das atividades antrópicas, possibilitando um conhecimento geral dos dois pilares centrais para a Geodiversidade, Geopatrimônio e Patrimônio Geomorfológico.

**Palavras-chave:** Geodiversidade; patrimônio geomorfológico; história natural.

### THE NATURAL HISTORY OF PORTO DO MANGUE AND MACAU/RN AS A SUBSIDY FOR THE INVENTORY: BASIS FOR GEODIVERSITY AND GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE STUDIES

**Abstract:** Geodiversity and geomorphological heritage studies are a recent area of study which, as it has matured, has seen the emergence of fundamental principles for its development, one of which corresponds to the need for in-depth knowledge of the territory to be analysed, supporting the fundamental stages of inventory (qualitative assessment) and quantification (quantitative assessment). Based on this need, the aim of this paper is to explain the importance of natural history as a subsidy for the inventory and to present the natural history of the areas that today correspond to Porto do Mangue and Macau, Rio Grande do Norte, in order to provide a basis for the development of the inventory and quantification of Geodiversity Sites of Interest (LIGs). The work provided a contextualisation of geological and geomorphological particularities, as well as the effects of anthropogenic activities on local landscapes, enabling a general understanding of the two central pillars of Geodiversity, Geopatrimony and Geomorphological Heritage.

**Keywords:** Geodiversity; geomorphological heritage; natural history.

### LA HISTORIA NATURAL DE PORTO DO MANGUE Y MACAU/RN COMO SUBSIDIO PARA EL INVENTARIO: BASE PARA ESTUDIOS DE GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOMORFOLÓGICO

**Resumen:** Los estudios sobre geodiversidad y patrimonio geomorfológico son un área de estudio reciente que, a medida que ha ido madurando, ha visto surgir principios fundamentales para su desarrollo, uno de los cuales es la necesidad de un conocimiento profundo del territorio a analizar, que apoye las etapas fundamentales de inventario (evaluación cualitativa) y cuantificación (evaluación cuantitativa). Partiendo de esta necesidad, este trabajo tiene como objetivo explicar la importancia de la historia natural como subsidio para el inventario y presentar la historia natural de las áreas que hoy corresponden a Porto do Mangue y Macau, Rio Grande do Norte, con el fin de proporcionar una base para el desarrollo del inventario y cuantificación de los Lugares de Interés para la Geodiversidad (LIGs). El trabajo proporcionó una contextualización de las particularidades geológicas y geomorfológicas, así como de los efectos de las actividades antropogénicas en los paisajes locales, permitiendo una comprensión general de los dos pilares centrales de la Geodiversidad, el Geopatrimonio y el Patrimonio

Geomorfológico.

**Palabras clave:** Geodiversidad; patrimonio geomorfológico; historia Natural.

## INTRODUÇÃO

A conferência de Estocolmo realizada em 1972, desenvolvida pela Organização das Nações Unidas - ONU na Suécia, representou um importante marco na busca pela preservação do meio ambiente, sendo o primeiro encontro para tratar das questões ambientais e sobre as mudanças climáticas, pós Estocolmo sucederam várias outras conferências resultando em uma atenção global para o tema.

Os holofotes sempre estiveram voltados para as mudanças climáticas e proteção do meio biótico, com pouca ou nenhuma importância dada à preservação do meio abiótico, que ano após ano apresentou uma exploração crescente dos seus recursos, e de fato, uma proposta de conservação para o mesmo só veio a ter um debate mais amplo após o surgimento/proposta do termo Geodiversidade e posteriormente da Geoconservação (Brilha, 2005). A ideia de fragilidade sempre esteve ligada a parte viva dos ecossistemas com pouca ou nenhuma atenção a porção não-viva, que fornece o suporte e provisão vital às mesmas. Segundo Brilha (2005, p. 17) é apenas na década de 1990 que timidamente, pesquisadores, notadamente da área de geociências, começam a atentar-se para o tema, devido aos cada vez mais visíveis impactos sobre os ambientes abióticos.

Como afirma Gray (2004; 2013) ocorre uma imprecisão quanto a origem do conceito de geodiversidade, hoje difundido, que busca aproximar-se do similar que acolhe os seres vivos (biodiversidade), que tudo indica surge por volta dos anos 1990, com a definição mais aceita como pioneira, sendo oriunda da Tasmânia, na Austrália por Sharples (1993), que em buscava a conservação geológica e geomorfológica. Gray (2013) destaca que a grande atenção gerada pelas convenções internacionais sobre mudanças climáticas e de proteção da biodiversidade na década de 90, como a Rio - 92, ocultou de certa forma a propagação do equivalente abiótico.

Decorrente de sua curta trajetória nos ramos científicos, a geodiversidade assim como os conceitos pertinentes à mesma detém várias interpretações, que a tornou cada mais abrangente, contudo, essa diversidade de conceitos ocasiona em múltiplas interpretações, dificultando uma leitura mais clara, que dependendo sempre da visão de mundo do pesquisador. Como afirma Panizza (2009 *apud* Piacente, 2005) “a fruixidão e indefinição em caracterizar este termo e os conceitos por trás dele, no entanto, não pode ser considerado como um limite,

mas sim como um estímulo para ter a mente aberta diante de uma série de perspectivas e interpretações”.

Para o presente texto será considerado o formulado por Gray (2013, p. 12) que define Geodiversidade como “[...] a faixa natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (formas de relevo, topografia, processos físicos), solo e hidrológicas. Inclui seus conjuntos, estruturas, sistemas e contribuições para paisagens”.

A perspectiva patrimonial é inerente a geodiversidade, no imaginário popular, o patrimônio pode ser traduzido como “herança” um conjunto de bens com algum valor, que são transmitidos de geração a geração. Expandindo essa discussão, podemos notar que os bens, necessariamente, não são apenas de valor econômico, podendo ter valores tangíveis e intangíveis como é o caso do patrimônio cultural, artístico, histórico e natural.

Outro ponto é a proteção, tendo essa o intuito manter o patrimônio, a fim de repassá-lo a gerações futuras, sejam elas de uma localidade, região ou mundial. A perspectiva de herança na geodiversidade fica evidente, em Borba (2011, p.07) “O termo Geopatrimônio designa a herança outorgada a esta e às futuras gerações pela evolução do planeta terra, a qual é digna de valorização e conservação”.

O Patrimônio Geomorfológico ou Geomorfopatrimônio consiste na fração voltada às formas de relevo. Claudino-Sales (2018) evidenciou a necessidade de discussão e conceituação deste, pois segundo a autora o Geopatrimônio ou (geoheritage) é considerado na maioria das vezes, devido a tradução literal como apenas “patrimônio geológico”, o que apresenta uma certa incoerência, pois as paisagens e formas de relevo não seriam parte do Patrimônio Geológico, mas sim de um Patrimônio Geomorfológico ou Geomorfopatrimônio.

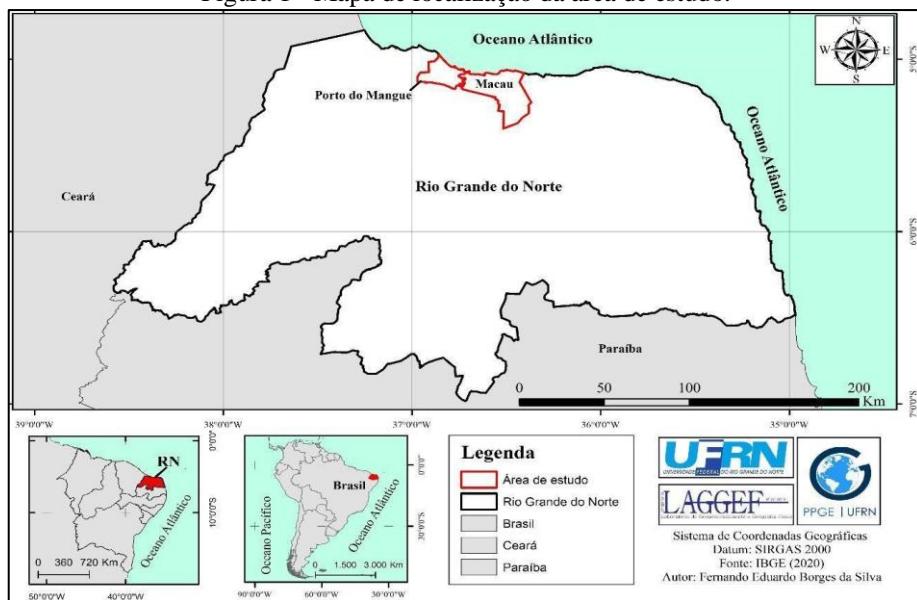
Com 4,5 bilhões de anos, a Terra apresenta um complexo mosaico de formas e estruturas que se distribuem de modo tridimensional, resultando na diversidade de paisagens que conhecemos. Em Brilha (2005) podemos ver que nossa casa, dentre todos os outros planetas conhecidos até então, é que apresenta a maior diversidade, em termos geológicos, mineralógicos e geomorfológicos, muito por causa da dinâmica entre as forças endógenas e exógenas e por vezes cósmicas, que moldam a litosfera terrena. Essa diversidade paisagística pode ser compreendida através de estudos minuciosos envolvendo a história natural da própria evolução das formas e estruturas supracitadas, e que vão além do que se tem hoje como mero resultado expositivo.

Os mastodônticos períodos de evolução terrestre foram produtores de uma história particular para cada zona, domínio, região, geocomplexo, geossistema e geótopo. Que começa a ser ameaçada devido a nossa interferência, colocando em cheque boa parte dos exemplos e

das amostras necessárias para entender os processos naturais. Assim o que visualizamos hoje na paisagem é testemunho de um longo, complexo e turbulento transcurso que necessita ser conhecido, analisado, valorado e preservado de maneira científica, por representar um caso à parte (anomalia) temporal e espacial, dessa forma, o conhecimento geohistórico entra como auxiliador na compreensão desses testemunhos que se manifestam de várias formas, tanto temporalmente como espacialmente.

Nesse contexto, nos estudos de Geodiversidade existe a necessidade de um conhecimento aprofundado na área que se pretende analisar, não apenas das feições existentes, mas também dos eventos fisiográficos que condicionaram sua existência, nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar uma análise bibliográfica que contextualize o ambiente e a história pretérita da área que hoje correspondem a Porto do Mangue e Macau, Rio Grande do Norte (Figura 1) fornecendo subsídio para o inventário e quantificação dos geossítios da área.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020). Organização: Os autores (2024).

Segundo Brilha (2005) deve-se seguir etapas estratégicas para a Geoconservação, elas se enquadram em seis passos: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação, e monitorização. Nesse sentido, esse trabalho dará subsídio para dois desses passos, a inventariação e quantificação, podendo ser chamada de uma pré-inventariação, na qual subsidiará fornecendo dados de suma importância para as análises. Esse método tem sido aplicado com sucesso por pesquisadores do Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física – LAGGEF – em artigos e dissertações publicados nos últimos anos: Araújo (2020),

Terto (2021), Silva (2022), Diniz, Terto e Silva (2023) e Silva *et al.* (2024).

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a produção do texto teve como base o levantamento bibliográfico e cartográfico, com enfoque nas características físicas (feições, formas e processos), sobretudo geológicos/geomorfológicos relevantes para a área de estudo. Essa etapa possibilitou a contextualização e entendimento dos processos geradores das paisagens e formas de relevo locais, além de seu comportamento quanto à estabilidade da área, dando assim sustentação à história natural que subsidiará a inventariação.

Os dados e informações a respeito da geologia foram consultados segundo a folha geológica Macau (2009) nº SB.24-X-D-II escala de (1:100.000) produzido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), assim como o relatório constando as descrições e conclusões sobre o referido mapeamento Bezerra *et al.* (2009). Para as diminutas áreas não incluídas na área mapeada da folha Macau, ocorreu a utilização de dados do Mapeamento Geológico do Rio Grande do Norte também produzido pela (CPRM), porém em escala menor (1:500.000) de Angelim, Medeiros e Nesi, (2006), assim como os relatórios e textos referentes as mesmas, encontrados em Vital *et al.* (2014) e Morelatto e Fabianovicz (2015).

Para a consulta, a respeito das feições geomorfológicas atuais, além das paisagens existentes na área, empregou-se os mapeamentos desenvolvidos respectivamente por Diniz *et al.* (2017) e Silva (2018). As bases para a caracterização natural pretérita, foi respaldada principalmente na geologia e geomorfologia, em decorrência de haverem poucos trabalhos sobre as demais características físicas do meio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A história é fundamental para compreensão do passado, dos processos que resultaram naquela coisa, segundo (Lee, 2011) o passado concretiza o que temos hoje, os conceitos, e os mesmos são carregados de bagagem temporal. A história evolutiva de uma determinada área é imprescindível nos estudos de geodiversidade, visto que, todo o geopatrimônio é uma herança natural dos processos de evolução bióticos e abióticos do planeta, uma janela para vislumbrar o passado, Migon (2024). Assim, para se analisar a geodiversidade de uma determinada área é necessário conhecer seus pressupostos, que possibilita traçar hipoteticamente seu futuro.

Além disso, para (Lee, 2011) é por meio da história que é fornecido o meio para se estudar o passado, e isso muitas vezes acontece por evidências. Destarte, é entendível que a história natural deve corroborar para melhoria do inventário, já que muitas vezes temos que nos

remeter ao passado para entender como determinado elemento se formou ou quais processos aconteceram para a formação do elemento. Abaixo foi realizado uma contextualização dos principais eventos que influenciaram as feições hoje identificadas na área de estudo, seguindo uma ordem cronológica, dos eventos mais antigos para os mais recentes. Essa análise fornece dados para subsidiar boa parte do inventário e quantificação da geodiversidade local.

Tratando dos aspectos situacionais da área, o Porto do Mangue e Macau ocupam a porção central do litoral setentrional potiguar, região denominada de Costa Branca, compartimentada por Diniz e Oliveira (2016), como uma porção litorânea de aproximadamente 250 km que se estende da Ponta Grossa, em Icapuí/CE até o Cabo do Calcanhar em Touros/RN, sendo destes 60 km pertencentes aos supracitados. O trecho recebe a nomenclatura devido a suas características fisiográficas, principalmente as geomorfológicas e climáticas, que proporcionam uma elevada produção de sal marinho.

A área detém a maior concavidade do litoral do Nordeste Brasileiro, apresentando um mosaico complexo de grandes feições deltaicas, extensas e baixas planícies hipersalinas, que refletem as atividades econômicas predominantes em suas paisagens. Os principais corpos hídricos são o Rio das Conchas, Rio Cavalos e o maior rio do estado, o Piranhas-Açu. Devido a alguns fatores como: menor profundidade, elevadas temperaturas médias anuais de 26,8°C, e grandes taxas de evapotranspiração, a porção estuarina apresenta uma salinidade das águas que supera em muito a do mar, portanto considerado um estuário invertido, já que as águas aumentam sua salinidade em direção ao continente Diniz e Oliveira (2016) e Costa *et al.* (2014).

De acordo com Diniz e Pereira (2015) o caráter côncavo da linha de costa, que ocorre no sentido leste-oeste, somados a dinâmica dos ventos predominantes (alísios de sudeste e nordeste e brisa terrestre vindas de sul-sudeste) favorece a particularidade de ser o trecho mais seco do litoral brasileiro, possibilitando assim a superprodução do sal marinho potiguar, como visto em Diniz e Vasconcelos (2017, p. 2):

[...] existem outras três áreas com potencial produtivo para sal marinho no Rio Grande do Norte: duas em planícies flúvio-marinhas, dos rios Apodi - Mossoró e Piranhas-Açu; a terceira área está localizada numa planície de maré entre os Municípios de Galinhos e Guamaré. No ano de 2014, essas áreas do litoral do Rio Grande do Norte responderam por aproximadamente de 95% da produção de sal marinho do Brasil.

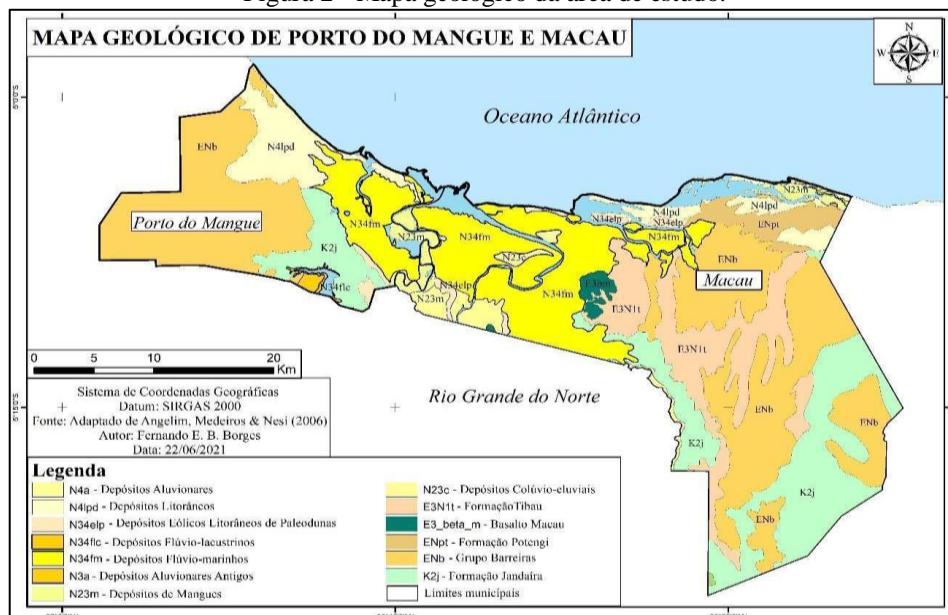
A utilização das planícies hipersalinas é intensa, não somente utilizadas para a produção de sal marinho, mas também em decorrência do uso na aquicultura, notadamente para carcinicultura. De acordo com Barbosa *et al.* (2018) “Aproximadamente 80% das planícies de maré e manguezais foram substituídos por salinas e lagoas de aquicultura que ocupam 67,70

km<sup>2</sup> na região central do estuário.

## História e evolução das unidades litológicas

A evolução natural da paisagem, da referida área, apresenta um histórico bastante dinâmico, sobretudo na perspectiva geológico/geomorfológica, com a maior parte das unidades litológicas superficiais possuindo origem recente, com grande parte delas denotando datações inferiores a 20 milhões de anos, contrastando com as unidades predominantes da bacia potiguar, notadamente a formação Açu e formação Jandaíra (Figura 2).

Figura 2 - Mapa geológico da área de estudo.



Fonte: Angelim, Medeiros e Nesi (2006). Organização: Os autores (2024).

Inicialmente é válido destacar as características referentes ao contexto sedimentar da região, que se encontra inserida na bacia potiguar, com essa sendo dividida em duas partes, uma emersa com uma área de 26.700 km<sup>2</sup> e outra submersa, sendo essa a maior parte da mesma 195.400 km<sup>2</sup> (Morelatto; Fabianovicz, 2015).

Oriunda do cretáceo inferior (100,5 – 145 mi), teve início em decorrência da fragmentação do supercontinente Gondwana que atualmente corresponde aos territórios da América do sul e África. Os processos divergentes da crosta, decorrentes do afastamento das massas continentais (Sul americanas - Africanas) no período foram responsáveis por gerar as zonas de cisalhamento, que por sua vez originou os sistemas de falhas e o rifte-potiguar (Maia e Bezerra, 2014).

Como descreve Rocha (2010, p. 32) “A Bacia Potiguar [...] repousa discordante sobre um embasamento Proterozóico. Essas rochas sedimentares estão recobertas por rochas da

Formação Barreiras e sedimentos quaternários (dunas, rochas, praiais, terraços marinhos e aluvionares, leques aluviais e etc.) ”. O preenchimento sedimentar da bacia é intimamente relacionado as diferentes fases de evolução tectônica, as duas fases de rifteamento a fase pós-rifte e a fase terminal, Rocha (2010); Pessoa Neto *et al.* (2007). Os processos de sedimentação e suas determinadas consequências geológico-geomorfológicas estão ligadas também aos processos de transgressão e regressão marinha e concomitante predomínio da origem sedimentar, Rocha (2010).

A exceção do basalto Macau, todo o restante dos grupos litológicos possui natureza sedimentar inseridos da bacia potiguar. A bacia potiguar concentra o maior grupo de rochas sedimentares do estado, sua abrangência limita-se a oeste com a bacia do Ceará através Alto de Fortaleza, a Leste com a Bacia Pernambuco-Paraíba no alto de Touros, a sul com o embasamento cristalino e a norte com o Oceano Atlântico, com Porto do Mangue e Macau inseridos completamente sobre a mesma (Morelatto; Fabianovicz, 2015).

Seguindo uma trajetória cronológica-evolutiva, a Formação Açu foi o primeiro grupo de rochas formado na bacia potiguar (encontrado em superfície) orienta-se no sentido Leste-Oeste, em contato direto com o embasamento cristalino, aflora na maior parte das vezes no interior do estado, mas fornece suporte a maioria das formações. Consiste em rochas formadas a partir de sedimentos grosseiros, formando arenitos de textura média a muito grossas, caracterizadas por suas tonalidades esbranquiçadas (Bezerra *et al.*, 2009)

A Formação Jandaíra, mantém a direção leste-oeste, e disposição horizontal, com uma morfologia cuestiforme, mantendo contato paralelo e sobreposto a Formação Açu, (Vital *et al.*, 2014). É originária de sedimentos marinhos carbonáticos de origem Campiniana com idade entre (72 – 83 mi) de anos, nos afloramentos são encontrados calcários, dolomitos de coloração cinza a creme, os afloramentos encontrados apresentam fortes feições de dissecação e dissolução cárstica, Vital *et al.* (2014); Pessoa Neto *et al.* (2007). Ocorre principalmente na porção sul da área de estudo.

Ocorrem outros grupos rochosos notáveis na área de estudo, com surgimento posterior aos supracitados, na era cenozóica, com idades próximas entre o Paleógeno e Neógeno, são as Formação Tibau, o Magmatismo Macau e a Formação Barreiras.

O magmatismo Macau corresponde a um grupo de rochas maficas de origem magmática, classificadas como basalto, oriundas de intrusões e extravasamentos de magma na formação Tibau (Na área de estudo), Bezerra (2009). Segundo Menezes *et al.* (2003) para explicar o magmatismo Macau é preciso remeter-se entre as épocas do Eoceno e Mioceno,

período qual a margem equatorial continental teria passado por um *hot spot*, o que teria gerado o magmatismo e concomitante formação.

A Formação Tibau é composta por arenitos finos e conglomerados, com colorações variando entre amarelo escuro e marrom, apresentando feições com aspecto vitrificado, devido a recristalização decorrente do processo de cozimento ocasionado pela ação hidrotermal do magmatismo Macau, os afloramentos ocorrem principalmente na porção nordeste continental Bezerra *et al.* (2009, p. 21).

As deposições que geraram o grupo barreiras tiveram início entre o fim do Oligoceno e início do Mioceno, aproximadamente (23mi) de anos, os sedimentos têm origem predominantemente fluvial, sua ocorrência se dá em grande parte do litoral brasileiro, também presente em praticamente toda a costa potiguar, com os afloramentos ocorrendo na maioria das vezes na forma de falésias, no litoral por vezes são recobertas por depósitos sedimentares quaternários e campos de dunas, Vital *et al.* (2014), formas essas que podem vir a ser geossítios e geomorfossítios importantes.

O grupo Barreiras por sua vez é encontrado nas porções mais elevadas ao norte da área de estudo, compõe um mesclado de arenitos e conglomerados friáveis, cimentados por óxidos de ferro, que garantem uma coloração avermelhada características para os afloramentos mais recentes, mas em geral presenta tonalidades muito variadas, como afirma Bezerra *et al.* (2009, p. 34) “[...] laranja com porções roxas, creme, amarela e esbranquiçada, com matriz argilosa e abundantes concreções lateríticas. Comumente tem-se a presença de níveis ou camadas de siltitos e argilitos, intercalados a níveis mais grossos”.

As deposições de sedimentares tentem a capear as unidades litológicas supracitadas, com os depósitos mais antigos recobertos por deposições recentes, formando feições bastante interessantes do ponto de vista estratigráfico. Um exemplo claro são as deposições eólicas de dunas, que se localizam sobre o Barreiras e outros depósitos colúvio-eluviais.

Os Depósitos Aluvionares Antigos, segundo Bezerra (2009, p. 23) “[...] também são chamados de terraços aluvionares Fonseca (1996); Paleocascalheiras DNPM (1998); Sedimentos Aluvionares Abandonados Ferreira *et al.* (2001)”. São depósitos de sedimentos oriundos dos canais fluviais antigos, além do canal principal do rio Piranhas-açu (Bezerra, 2009). Conforme a migração para leste do Piranhas-açu e concomitante rebaixamento do nível de base foram deixados os registros da sedimentação, com os terraços mais longínquos dos atuais córregos relativamente mais antigos que os localizados mais próximos aos mesmos (Rocha, 2010). Os sedimentos originaram conglomerados de matriz ferruginosa e arenitos de textura média a grossa ambas de coloração avermelhada.

Os Depósitos Flúvio-Marinhos são associados as planícies de marés, correspondem a áreas úmidas inundáveis, ocorrendo em locais protegidos da ação energética do oceano por esporões arenosos, ocorrendo principalmente na região estuarina entre o rio Piranhas-Açu e o rio Cavalos Bezerra *et al.* (2009); Rocha (2010). A presença de sedimentos areno-quartzosos de granulometria média a fina, intercalada com a presença de sedimentos siltito-argilosos, além de material biótico, sobretudo de origem vegetal das florestas de mangue, notasse a elevada presença de carbonatos, ostentam cores cinzentas esverdeadas e apresentam uma característica interessante a impermeabilidade, que impede a infiltração e possível contaminação do subsolo Vital *et al.* (2014). A impermeabilidade também favorece algumas das atividades econômicas mais importantes da área de estudo, a carcinicultura e a atividade salineira, intensamente presente nas planícies Flúvio-Marinhos (Diniz, 2013), sendo esse um notável serviço da biodiversidade.

As deposições de natureza aluvial ocorrem de duas formas na área de estudo, sendo identificadas como Depósitos Aluvionares de Canal e os Depósitos Aluvionares de Planície de Inundação. O primeiro como o nome deixa claro corresponde aos sedimentos depositados próximos as margens dos canais fluviais, sobretudo ao canal principal do rio Piranhas-Açu, são compostos por sedimentos pobemente selecionados, com a presença de cascalhos menores de 2 cm, areias quartzosas muito grossa, areia grossa, areias finas e argila, embora a maior parte dos sedimentos tenha cor clara a coloração apresentada é creme e por vezes escura, devido a forte presença de matéria orgânica Vital *et al.* (2014), Bezerra *et al.* (2009). Já os Depósitos Aluvionares de Planície/Flúvio-marinhos de Inundação, são deposições de areias finas, siltos e argilas, ao longo do leito maior das drenagens, ocorrendo principalmente no rio Piranhas-Açu, capeando as unidades litológicas mais antigas já citadas. Em decorrência da presença de matéria orgânica, apresenta tonalidades acinzentadas, marrom e esverdeadas Bezerra *et al.* (2009).

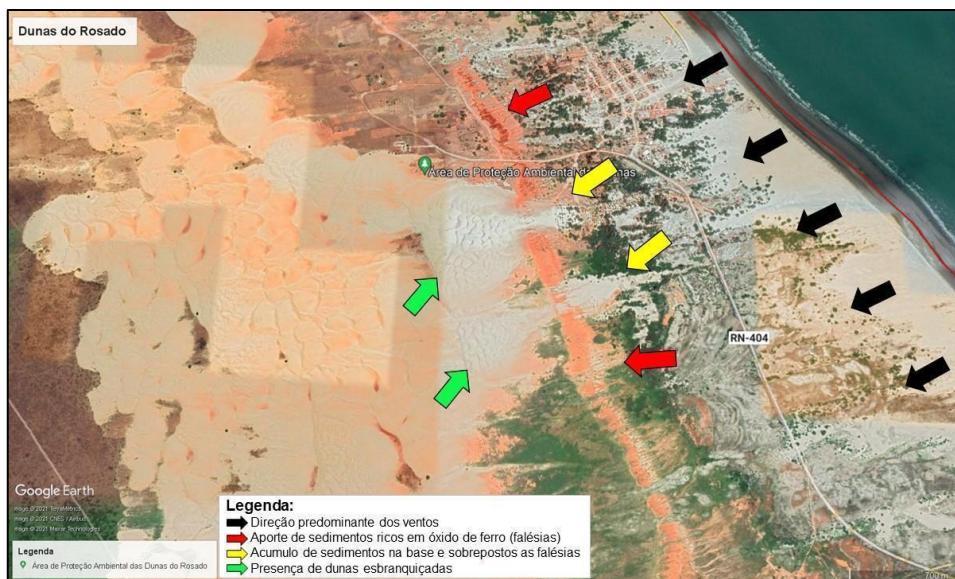
Devido à baixa cota altimétrica na maior parte da área de estudo, durante as marés de sizígia ocorrem inundações de águas marinhas, que devido a impermeabilidade do solo permanecem no continente durante um tempo maior, salinizando o solo e impedindo o nascimento de vegetação, garantindo uma feição desértica a paisagem. A nomenclatura Depósitos Aluvionares de Planícies foi dada por Bezerra (2009), porém devido a presença de fluxos de águas oceânicas torna-se um equívoco, decorrente a isso tensionou-se a adição ou substituição por Depósitos Flúvio-marinhos.

Os processos sedimentares de natureza eólica ocorrem em toda a porção litorânea originando dois grupos principais de depósitos, sendo estes os Depósitos Eólicos Litorâneos não Vegetados e Depósitos Eólicos Litorâneos Vegetados as deposições apresentam uma

granulometria fina bem selecionada Bezerra *et al* (2009). As feições originam-se a partir de um conjunto de fatores, primeiro a grande disponibilidade de sedimentos quartzoso na fração areia, sobretudo areia fina. O segundo as condições pluviométricas inerentes ao clima semiárido, com a baixa pluviometria dificultando a colonização e o crescimento da vegetação e concomitante fixação dos sedimentos. Por fim, as características dos ventos predominantes que são intensos e fortes na maior parte do ano.

As características gerais do Depósitos Eólicos Litorâneos Não Vegetados são o predomínio de duas colorações principais, a esbranquiçada predominante na parte leste da área de estudo, principalmente próximo a Diogo Lopes, e o tom rosado, que nomeia o maior campo de dunas do estado, este localiza-se na porção ocidental do município de Porto do Mangue (Dunas do Rosado), ocorrendo também em outras áreas. A tonalidade rosada deve-se a presença de óxido de ferro (vermelho) oriundo principalmente de sedimentos eólicos extraídos dos afloramentos de sedimentações pós-barreiras, que devido a erosão e transporte eólico tingem as dunas, ocasionando uma feição rosada na mesma, a coloração não apresenta uniformidade, com frações claras ocorrendo nos setores que estão à sotavento das exposições dos depósitos pós-barreiras, ocorrendo dunas de areias brancas, provenientes diretamente do estirâncio (Figura 3).

Figura 3 - Dinâmica dos fluxos de sedimentos



Fonte: Google Earth (2021). Elaboração: Fernando Eduardo Borges da Silva (2022).

Em suma a coloração rosada é presente nos setores encontrados a sotavento das falésias dos sedimentos pós-Barreiras, onde os sedimentos brancos oriundos do estirâncio são cobertos por sedimentos argilosos avermelhados das falésias ocasionando a cor rosada nas dunas. A

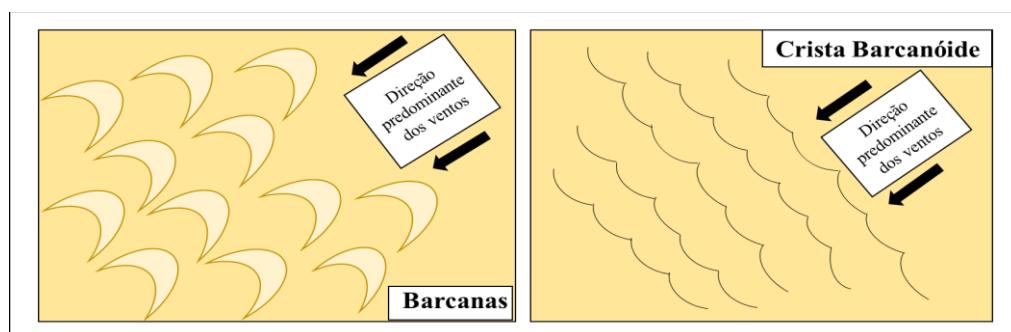
presença de dunas brancas deve-se ao acúmulo de sedimentos advindos do estirâncio, que se acumulam na base das falésias, sobrepondo-se às mesmas, impedindo a contaminação dos óxidos nas dunas a sotavento. Na imagem 03 é visualizada a presença de dunas brancas situadas em meio ao campo de dunas do rosadas.

A ocorrência dos campos de dunas está intimamente ligada a orientação predominante da linha de costa, variando nas direções SE–NW e E–W, e da direção dos ventos, que ocorrem em 3 direções principais, vindas de S (brisa terrestre) de SE (alísios de sudeste) e NE (brisa marinha). Os ventos com maior intensidade ocorrem na brisa marinha de NE e quando encontram uma costa na direção oposta SE–NW atuam diretamente sobre os sedimentos da planície de deflação, formando os campos de dunas, essa máxima funciona em praticamente todo o litoral da costa branca (Diniz; Oliveira, 2016).

Os Depósitos Eólicos Vegetados, constituem em deposições na maior parte na forma de dunas, que passaram pelo processo de fixação, iniciados a partir de processos pedogenéticos, que viabilizam a presença espécies pioneiras, e colonização do ambiente, favorecendo a evolução da pedogênese e a criação de um microambiente, que por sua vez facilita a presença de outras espécies, estabilizando pouco a pouco o corpo de sedimentos, minimizando a migração. A vegetação típica dos depósitos eólicos é de restinga, caracterizada por seu porte arbustivo inferior aos três metros de altitude (IBGE, 2012).

A direção predominante tanto dos campos de dunas, contemporâneos quanto das paleodunas corroboram com a direção NE, as paleodunas são responsáveis por pequenas elevações, encontradas por toda a porção litorânea. Por fim, as tipologias de dunas predominantes são as Barcanas e cristas Barcanóides (Figura 4).

Figura 4 - Tipos de dunas predominantes na área de estudo



Fonte: Silva (2022).

Os Depósitos de Mangue se localizam em maioria abrigados em pontais arenosos e cordões litorâneos, concentram-se principalmente no delta do rio Piranhas-Açu e no sistema estuarino da ponta do tubarão. Caracterizados pela elevada concentração de matéria orgânica,

que se deve às diversas formas de vida que se adaptaram ao habitat. Se desenvolvem sobre sedimentos ricos em argilas, silte e por vezes areia fina, que apresentam bioturbação devido a ação mecânica das espécies (crustáceos e moluscos) além dos bivalves sésseis (*Ostrea* e *Casostrea*) Bezerra *et al.* (2009).

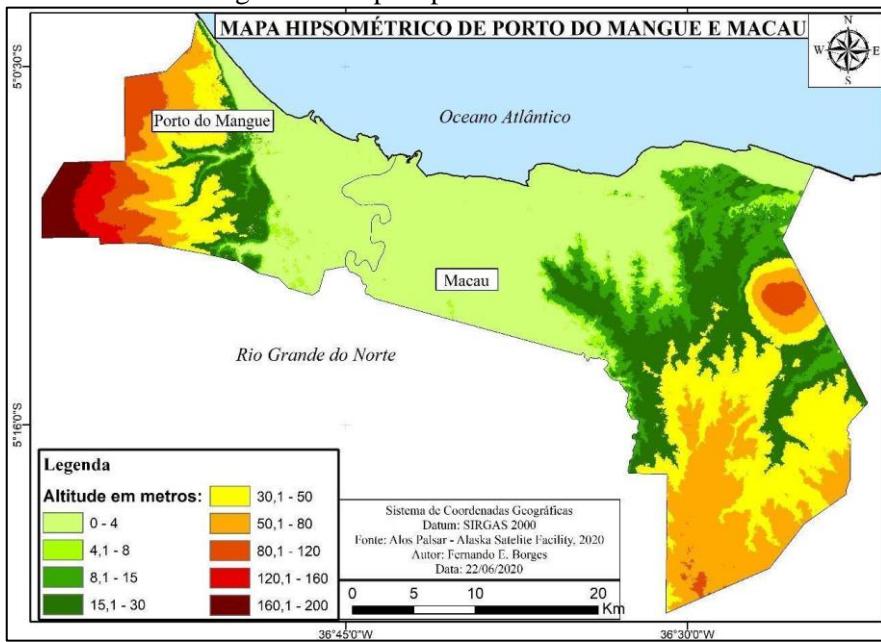
A dinâmica inerente a costa faz com que os Depósitos Litorâneos praiais sejam as unidades mais propensas a mudanças, sendo também as mais recentes, são encontradas na área de estudo na forma de praias, bancos de areia e pontais arenosos, apresentam areia de granulometria bastante variada, bioclastos e por vezes metais pesados Rocha (2010). Predominam na cor branca e por vezes acinzentada quando próximo dos córregos dos principais canais fluviais, circunjacentes a estes ocorre a contaminação do sedimento quartzoso com a matéria orgânica e argilas oriundas do continente, em geral essas praias apresentam uma fração mais selecionada do sedimento quartzoso, na fração areia fina.

### **Formas e padrões geomorfológicos**

Devido a localizar-se em um contexto tectônico de borda passiva, concomitante a uma faixa litorânea calma, dominada por processos de deposição sedimentares eplainamento do relevo, conta com uma topografia incrivelmente baixa, com altitudes medias inferiores a 30m, com as maiores elevações sendo encontradas em dois pontos na Serra do Mel a oeste superando a cota dos 200 m, e no domo do mangue seco a leste com sua altitude ultrapassando os 100 m (Figura 5), a porção de terras elevadas a sudeste pertence aos tabuleiros costeiros onde predominam a forma tubuliforme com pequenos desníveis entre os contatos das unidades litológicas do Grupo Barreiras, Formação Jandaíra e da Formação Açu.

Para compreender a natureza dos mecanismos geradores das formas e processos presentes na paisagem é necessário o conhecimento de uma série de fatores, alguns já mencionados nas supracitadas e outros que merecem a atenção, o primeiro se trata da gênese morfoestrutural, claramente observada nos relevos com as maiores altitudes. O segundo das oscilações climáticas comuns ao longo do período posterior ao último máximo glacial, e de suas concomitantes transgressões e regressões marinhas. Por fim, cabe ainda a contextualização dos eventos dissecativos que marcam algumas paisagens.

Figura 5 - Mapa hipsométrico da área de estudo.



Fonte: Alos Palsar – Alaska Satelite Facility (2020). Organização: Os autores (2024).

A gênese estrutural, a litoestratigrafia da área é dividida em três fases sequenciais: a Rift do Cretáceo inferior (145 – 125 Ma); Pós-rifte do Aptiano (125 – 113 M.a); e a Drifte do Albiano até o período recente (113 M.a ao presente) Barbosa *et al* (2018). Segundo Barbosa (2018 *apud* Srivastava; Corsino, 1984) “A evolução Cenozóica é marcada pela reativação dos sistemas de falhas de Afonso Bezerra (NW) e Carnaubais (NE), que influenciou na evolução do litoral entre Aracati/CE e Touros/RN”.

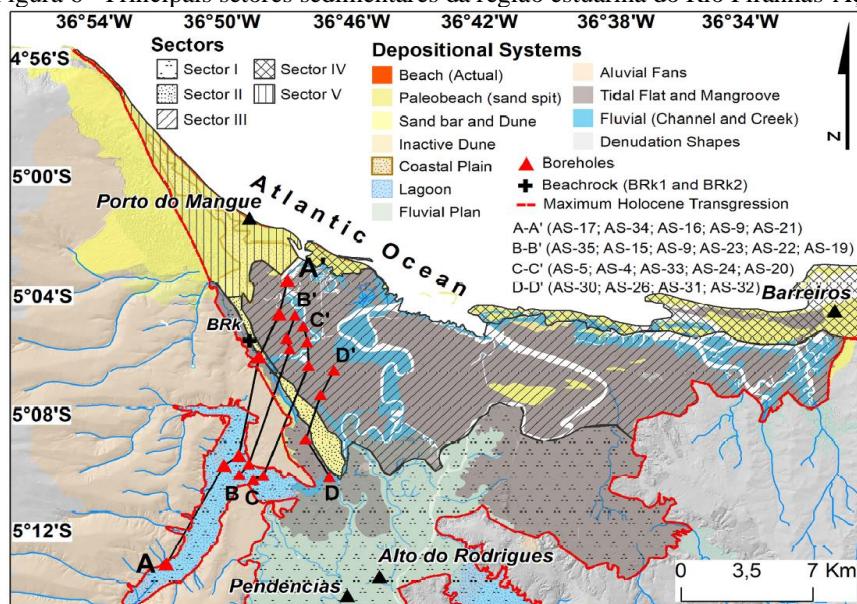
As principais elevações da área de estudo (Serra do Mel e Domo do Mangue Seco) estão intrinsecamente ligadas aos eventos estruturais. A Serra do Mel tem sua gênese ligada segundo Maia (2012) aos campos tensionares e sua concomitante orientação, que sofreram a bacia potiguar no Cenozóico, sendo classificada como uma macrodômo. Já a Serra do Mangue Seco e seu caráter dômico, tem sua origem ligada a eventos de vulcanismo, que muito provavelmente como supõe Bezerra *et al.* (2009) podem ser ligados aos acontecimentos do magmatismo Macau, por sua vez relacionados a um *hotspot*, que passou por sua subsuperfície.

O contexto geomorfológico também é marcado pelas oscilações no nível médio do mar e concomitantes mudanças no nível de base Barbosa *et al.* (2018). Estas ocorreram devido às constantes variações climáticas ao longo do Pleistoceno-Holoceno. Com base na bibliografia podemos constatar, em Caldas (2006) que a máxima regressão marinha, desde o último máximo glacial, ocorreu há 6350 anos a.p., com um rebaixamento do nível médio do mar de cerca de 4,2 metros abaixo do que é constatado hoje. Em contraponto o máximo em um evento de

transgressão marinha segundo Suguio *et al.* (1985) foi registrada a 5100 anos a.p., onde constatou-se uma elevação de 5 metros.

O processo de transgressão marinha e sua cota máxima atingida foi mapeada em Barbosa *et al.* (2018) Figura 5, aproximando-se da cota dos 4 metros estabelecida no mapa hipsométrico (Figura 6), embora Barbosa *et al.* (2018) não realize as datações em seu trabalho, encontrou evidências do nível máximo alcançado na Lagoa do Queimado onde foi identificada a presença de sedimentos flúvio-estuarinos, o que indica o máximo transgressivo Holocênico em uma altitude aproximada um pouco superior aos quatro metros. Podemos concluir que praticamente metade da área de estudo oscilou entre uma porção emersa e submersa (uma laguna rasa), com a planície hipersalina atual estabilizando nos últimos dois milênios.

Figura 6 - Principais setores sedimentares da região estuarina do Rio Piranhas-Açu



Fonte: Barbosa *et al.* (2018).

Um ponto interessante que podemos analisar, baseados em Caldas (2006) e Suguio et al. (1985) é o caráter repentino e brusco na mudança do nível do mar, entre um intervalo aproximado de 1250 anos o mar teria oscilado sua superfície em mais de 9 metros, dando uma ideia da volatilidade climática qual passou a terra há pouco tempo, impactando diretamente os processos de deposições, as formas e processos erosivos encontradas na área. Essa característica é evidenciada em Rubira e Perez Filho (2021 *apud* Railsback *et al.* 2015a; 2015b) “Todos estes eventos transgressivos associados a períodos interglaciais foram sucedidos por regressões marinhas caracterizadas por distintos comportamentos eustáticos relacionados à velocidade, amplitude, intensidade, tendência contínua ou não uniforme”.

A região costeira, principalmente as áreas localizadas próximas à linha de costa, aos estuários dos principais corpos hídricos apresentam um clímax no que tange às trocas de matéria

e energia, classificando quase sempre como um ambiente fortemente instável pela metodologia de Tricart (1977). Os eventos eustáticos de mudança do nível médio do mar, impactam diretamente sobre estas áreas, maximizando ou neutralizando os processos naturais, em decorrência das alterações no nível de base geral e local (oceano e rios) Rubira e Perez Filho (2021).

Uma submersão (transgressão marinha) de cinco metros seria suficiente para transformar o delta do Rio Piranhas-Açu em uma baía, como pode ser observado no mapa hipsométrico (Figura 7), grande parte da área de estudo encontra-se abaixo da cota de 4 metros, suficiente para transformá-la em uma baía rasa ao longo do Holoceno, esse avanço do nível do mar também foi responsável por diversas feições encontradas, como é o caso das falésias em sedimentos Quaternários (Figura 08), que foram modeladas nos últimos milênios. Outra feição pretérita que pode ser notada facilmente é a presença de diversos paleocordões litorâneos.

Figura 7 - Falésias inativas em depósitos sedimentares Quaternários (pós-Barreiras).



Fonte: Acervo do autor (2021).

Por outro lado, uma emersão (regressão marinha) de quatro metros seria suficiente para uma grande acreção de terras continentais devido a baixa profundidade do mar na área. A estabilidade do nível médio do mar inicia aproximadamente nos últimos dois milênios, cerca de 2100 anos a.p., iniciou-se uma suave regressão, pondo fim as oscilações bruscas, com as variações eustáticas diminuindo sua intensidade, estabilizando-se, no nível médio do mar atual Martin, Dominguez e Bittencourt (2003).

Os eventos dissecativos, que modelam as paisagens, ficam omitidos em grande parte da área, devido à baixa declividade nas extensas planícies flúvio-marinhas. Nos extremos (leste-oeste) é possível constatar algumas feições erosivas, na parte ocidental é notado as formas erosivas tabulares, com a presença de falésias inativas, na porção oriental é vista formas semiconvexas. A influência das falhas pode ser notada na distribuição dos corpos hídricos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas de inventário e quantificação do geopatrimônio são fundamentais para compreensão da biodiversidade das mais diversas localidades. No entanto, essa atividade, principalmente o inventário, necessitam de uma base sólida de informações sobre o meio abiótico, dos respectivos mosaicos de paisagens, e notadamente da geologia e geomorfologia local, que poderão apresentar (formas, feições e processos) que podem vir a ser os eventuais geossítios da área estudada.

Neste contexto, a história natural, nos moldes em que foi apresentada, no presente texto, se estabelece como uma ferramenta importante, auxiliando os geocientistas na compreensão aprofundada do meio, de seus pressupostos e de sua evolução futura, que deve ser considerada como base nos estudos de biodiversidade e geopatrimônio, com o papel geohistórico e didático sendo fundamental para essa temática de pesquisa.

Os dados levantados na atual pesquisa podem ser aplicados de diversas formas, primeiramente na construção de um amplo inventário sobre os locais de interesse da biodiversidade da área de estudo, assim como sua posterior qualificação como geossítios e geomorfossítios, concomitante a viabilidade de utilização dos mesmos em propostas de geoconservação e geoturismo. O artigo ainda auxilia na compreensão de diversos aspectos relacionados a geografia física local.

## REFERÊNCIAS

ANGELIN, L. A. A.; Medeiros, V. C., Nesi; J. R. Programa Geologia do Brasil –PGB. Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. **Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte**. Escala. 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. 1mapa color.

ARAÚJO, I. G. D. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí/CE:** definindo Geomorfossítios Pelos Valores Científico E Estético. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Caicó, RN, 2021.

BARBOSA, M. E. F.; BOSKI, T.; BEZERRA, F. H. R.; LIMA-FILHO, F. P.; GOMES, M. P.; PEREIRA, L. C.; MAIA, R. P. Late Quaternary infilling of the Assu River embayment and related sea level changes in NE Brazil. **Marine Geology**, [S. l.], v. 405, n. 1, p. 23-37, nov. 2018.

BEZERRA, Francisco Hilário Rego; AMARAL, Ricardo Farias do; SILVA, Francisco Oliveira da; SOUSA, Maria Osvalneide Lucena; FONSECA, Vanildo Pereira da, VIEIRA, Marcela Marques. **Geologia da folha Macau (SB.24-X-D-II)**. Brasília, DF: Companhia Brasileira de Recursos Minerais - CPRM, 2009.

BORBA, A. W. de. Geodiversidade e Geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 1, n. 38, p. 3-14, maio. 2011.

BRILHA, J. B. R. **Património geológico, geoconservação:** a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005.

CALDAS, L. H. O.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. G.; MEDEIROS, W. E.; STATTEGGER, K.; VITAL, H. Geometry and evolution of Holocene transgressive and regressive barrier on semi-arid coast, NE Brazil. **Geo-Marine Letters**, Amsterdam, 2006.

COSTA, D. F. S. *et al.* Análise dos serviços ambientais prestados pelas salinas solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, [S. l.], v. 41, p. 206-220, 2014a.

CLAUDINO-SALES, V. Morfopatrimônio, morfodiversidade: pela afirmação do patrimônio geomorfológico strict sensu. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral, v. 20, p. 3-12, 2018.

DINIZ, M. T. M. **Condicionantes socioeconômicos e naturais para a produção de sal marinho no Brasil:** as particularidades da principal região produtora. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2013.

DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C. Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: Sistemas Atmosféricos Atuantes e Mapeamento de Tipos de Clima. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiás, v. 35, n. 3, p. 488-506, set./dez. 2015.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P. Proposta de compartimentação em mesoescala para o litoral do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 565-590, set. 2016.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P.; MAIA, R. P.; FERREIRA, B. Mapeamento Geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 689-701, out. 2017.

DINIZ, M. T. M.; TERTO, M. L. O.; SILVA, F. E. B. Assessment of the geomorphological heritage of the Costa Branca area, a potential geopark in Brazil. **Resources**, v. 12, n. 1, p. 13, 2023.

GRAY, M. **Geodiversity:** valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity:** valuing and conserving abiotic nature. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013.

LEE, Peter. Why learn history?. **Educar em Revista**, [S.l.], p. 19-42, 2011.

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, Recife, 2017.

MAIA, R. P.; **Geomorfologia e Neotectônica no Vale do Rio Apodi-Mossoró NE/Brasil.** 2012. Tese (Doutorado em Geodinâmica e geofísica). Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

MAIA, R. P.; REGO BEZERRA, F. H. Inversão Neotectônica do Relevo na Bacia Potiguar, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 15, n. 1, jan./mar. 2014.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste Setentrional Brasileiro. **Mercator**, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, jan./abr. 2014.

MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P. Fluctuating Holocene sea levels in eastern and southeastern Brazil: evidence from a multiple fossil and geometric indicators. **Journal of Coastal Research**, [S. l.], v. 19, n.1, p.101-124, 2003.

MIGONÍ, P. Geosites and Climate Change - A Review and Conceptual Framework. **Geosciences**, [S. l.], v. 14, n. 6, p. 153, 2024.

MORELATTO, R.; FABIANOVICZ, R. **13º Rounda da ANP (Bacia Potiguar): Sumário Geológico e Setores em Oferta**, 2015.

PESSOA NETO, O. C.; SOARES, U. M.; SILVA, J. G. F.; ROESNER, E. H.; FLORENCIO, C. P.; SOUZA, C. A. V. Bacia Potiguar. **Boletim de Geociências da Petrobras**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 357-369, maio/nov. 2007.

SILVA, S. D. R. **Delimitação de unidades da paisagem do litoral setentrional potiguar e adjacências.** 2018. Dissertação (mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUES, J. M. L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista Brasileira de Geociências**, [S. l.], v. 15, fev. 1985.

ROCHA, A. K. R. **Caracterização morfodinâmica do estuário do Rio Açu, Macau/RN.** 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

RUBIRA, F. G.; PEREZ FILHO, A. Regressão marinha que sucedeu o optimum climático holocênico. Brasília: **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 22, n. 3, jul. 2021. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/1843>. Acesso em: 28 set. 2021.

SILVA, F. E. B. **Patrimônio Geomorfológico e geodiversidade dos municípios de Porto do Mangue e Macau – RN.** 2022. Dissertação (Mestrado em geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Caicó, RN, 2022.

SILVA, F. E. B. *et al.* Geodiversidade de Macau/RN: avaliação qualitativa dos locais de interesse abiótico. **Revista Contexto Geográfico**, [S. l.], v. 9, n. 18, p.237–252, 2024.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. 3. ed. Tasmânia: Parks & Wildlife Service web site, 2002.

TERTO, M. L. O. **Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios a partir da análise de geoformas em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Natal, RN, 2021.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE-SUPREN, 1977.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, pela concessão de bolsas de doutorado ao primeiro autor. Agradecem também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao último autor.

---

## CAMPESINIDADE: A CULTURA CAMPONESA NO ESPAÇO DA CIDADE

Penha Magalhaes **RIBEIRO**

Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

E-mail: penha.magal@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-3647-577X>

Aldiva Sales **DINIZ**

Doutora. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

E-mail: aldiva\_sales@uvanet.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9680-4617>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Este trabalho é parte da Dissertação de Mestrado sobre a campesinidade na sede do distrito de Taperuaba-Sobral-Ceará, tendo como objetivo principal buscar compreender como os camponeses ressignificaram suas relações a partir dos elementos da campesinidade, morando no espaço urbanizado do distrito de Taperuaba, uma localidade semelhante a uma pequena cidade. Este estudo teve como base teórico-metodológica o materialismo histórico dialético, a partir da leitura de autores que discutem a questão agrária, as lutas camponesas e a campesinidade, como Cândido (1982); Klaas Woortmann (1990); Ellen Woortmann (1993; 1994; 1995; 2014); Martins (1995; 2010); Diniz (1999; 2009; 2010); Ariovaldo Umbelino de Oliveira (2001); Shanin (2005; 2007), Tomas Júnior (2007). Buscamos realizar um diálogo entre o referencial teórico com as fontes escritas, orais e observações de campo. Os resultados e discursões foram elaborados a partir de observações e análises que nos levaram a perceber os elementos da campesinidade entrelaçados pela solidariedade e reciprocidade dentro de um cotidiano de ressignificação da moral camponesa, nas relações de parentesco, nas atividades produtivas, (agricultura, confecção e o comércio), na constituição da vizinhança, do compadrio e em muitos outros aspectos que vão mostrando as estratégias de ajuda mútua que colaboram para a permanência e desenvolvimento do grupo. Apesar de ser uma pesquisa inicial, sem a amplitude necessária que o tema merece, esperamos contribuir de alguma forma com o debate acerca da campesinidade na interseção campo/cidade.

**Palavras-chave:** Campesinidade; camponês; campo; cidade.

## PEASANT MORAL ORDER: PEASANT CULTURE IN THE CITY SPACE

**Abstract:** This work is part of the Master's Degree Dissertation on peasant moral order in the district of Taperuaba, in Sobral, Ceará, with the main objective of seeking to understand how peasants redefined their relationships based on the elements of peasant moral order, living in the urbanized space of the district of Taperuaba, a location similar to a small town. This study had dialectical historical materialism as its theoretical-methodological basis, based on the read of authors who discuss the agrarian issue, peasant struggles and peasant moral order, such as Cândido (1982); Klaas Woortmann (1990); Ellen Woortmann (1993; 1994; 1995; 2014); Martins (1995; 2010); Diniz (1999; 2009; 2010); Ariovaldo Umbelino de Oliveira (2001); Shanin (2005; 2007), and Tomas Júnior (2007). We sought to create a dialogue between theoretical framework, written and oral sources, as well as field observations. The results and discussions were made based on observations and analyzes that led us to perceive the elements of peasant moral order intertwined by solidarity and reciprocity within a daily life of resignification of peasant morality, in kinship relations, in productive activities (agriculture, clothing production and commerce), in the constitution of the neighborhood, of comradeship and in many other aspects that show the mutual aid strategies that contribute to the permanence and development of the group. Despite being initial research, without the necessary amplitude that the topic deserves, we hope to contribute in some way to the debate about peasant moral order in the countryside/city intersection.

**Keywords:** Peasant moral order; peasant; countryside; city.

## CAMPESINATO: LA CULTURA CAMPESINA EN EL ESPACIO DE LA CIUDAD

**Resumen:** Este trabajo forma parte de la Disertación de Maestría sobre el campesinado en la sede del distrito de Taperuaba-Sobral-Ceará, con el objetivo principal de buscar comprender cómo los campesinos dieron un nuevo significado a sus relaciones a partir de los elementos del campesinado, viviendo en el espacio urbanizado del distrito de Taperuaba, una localidad similar a una pequeña ciudad. Este estudio tuvo como base teórico-metodológica el materialismo histórico dialéctico, basándose en la lectura de autores que discuten la cuestión agraria, las luchas campesinas y el campesinado, como Cândido (1982); Klaas Woortmann (1990); Ellen Woortmann (1993; 1994; 1995; 2014); Martín (1995; 2010); Díñiz (1999; 2009; 2010); Ariovaldo Umbelino de Oliveira (2001); Shanin (2005; 2007), Tomás Júnior (2007). Buscamos realizar un diálogo entre el marco teórico y las fuentes escritas, orales y observaciones de campo. Los resultados y discusiones fueron elaborados a partir de observaciones y análisis que nos llevaron a percibir los elementos del campesinado entrelazados por la solidaridad y la reciprocidad en un cotidiano de resignificación de la moral campesina, en las relaciones de parentesco, en las actividades productivas (agricultura, confección y comercio), en la constitución del barrio, del amiguismo y en muchos otros aspectos que muestran las estrategias de ayuda mutua que contribuyen a la permanencia y desarrollo del grupo. A pesar de ser una investigación inicial, sin la amplitud necesaria que el tema merece, esperamos contribuir de alguna manera al debate sobre el campesinado en la intersección campo-ciudad.

**Palabras clave:** campesinado; agricultor; campo; ciudad.

## INTRODUÇÃO

Este artigo é parte da Dissertação de Mestrado em Geografia. A Campesinidade no Distrito de Taperuaba, pesquisa na qual procurou-se perceber como a campesinidade pode estar

presente em uma localidade urbanizada semelhante a uma cidade pequena. Corresponde ao quarto e último capítulo da dissertação, apresentada no Mestrado Acadêmico em Geografia-MAG, da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, tendo como objetivo compreender como os sujeitos provenientes do campo ressignificaram suas relações pessoais, de parentesco, compadrio e vizinhança, a partir dos elementos da campesinidade, como honra, hierarquia, solidariedade e reciprocidade, vivendo no distrito de Taperuaba.

Para nós auxiliares a compreender melhor os elementos da campesinidade, buscamos entender quem é o camponês. Para isso contamos com as análises feitas por autores como Carneiro (2001), Shanin (2005) e Marques (2008), no estudo sobre o que venha ser o homem do campo; Cândido (1982) explica que o trabalhador do campo recebeu nomenclaturas diversas por todo país: caipira, caboclo, boia-fria, caiçara etc.; já Martins (1995) esclarece ter sido assim nomeado (camponês) pelas esquerdas para definir seu trabalho no campo e suas lutas, e Diniz (2009) completa que a luta camponesa se dá com o intuito da preservação da classe, que guarda em si um modo de vida próprio.

[...] Sua reprodução é uma luta diária que tem como base a manutenção de valores considerados tradicionais como família, terra e trabalho, [...] o camponês não pensa a terra sem pensar na família e no trabalho. [...] Uma das dimensões mais importantes da luta dos camponeses brasileiros está centrada no esforço para construir um lugar familiar, lugar de vida e de trabalho, capaz de guardar a memória da família e de reproduzi-la para as gerações posteriores (Diniz, 2009, p. 29).

Observamos, no entanto, que a organização camponesa, que tem como base principal de sua economia a agricultura, não se restringe a ela e desenvolve diversas atividades, como observou Shanin:

Em primeiro lugar, tem-se dito que a economia dos camponeses se caracteriza por formas extensivas de ocupação autônoma (ou seja, trabalho familiar), pelo controle dos próprios meios de produção, economia de subsistência e qualificação ocupacional multidimensional. Outra maneira de apresentar o problema é demonstrar o quanto as condições da vida produtiva camponesa necessitam e se moldam pelo estabelecimento de um ecossistema e um equilíbrio particular entre agricultura, atividade extrativa e artesanato, com uma ênfase particular no cultivo (Shanin, 2005, p. 3).

Assim, a campesinidade nas áreas urbanizadas é possível devido a essa gama de atividades que se complementam devido às relações de reciprocidade e solidariedade presentes no grupo familiar, entendendo que esse grupo não se restringe à família consanguínea, mas se estende às relações de compadrio e vizinhança, como observou Klaas Woortmann (1990), ou

seja, a família camponesa é extensa e numerosa e em intensidade, as relações são contínuas e duradouras.

No entanto o estudo sobre a campesinidade é recente, sendo desenvolvido e apresentado inicialmente aqui no Brasil por Klaas Woortmann (1990). Ele afirma que o conceito se desenvolve como uma ética camponesa e pode estar presente em maior ou menor grau em um grupo. A compreensão teórico-conceitual acerca da campesinidade conta ainda com as análises de Ellen Woortmann (1993), Renk e Cabral (2002), Silva (2006), autores que trabalham com o tema observando a campesinidade em diversas partes do Brasil, descrevendo e analisando práticas que podem ser percebidas não só no campo, como também no cotidiano da cidade.

Esses trabalhos mostram que a campesinidade não se restringe apenas ao espaço do campo, podendo ser apreendida também em áreas urbanizadas, quando camponeses migram para a cidade e trazem consigo a tradição camponesa que foi cultivada por gerações, através da oralidade, do trabalho e do habitus social no cotidiano.

Assim, vamos compreendendo que os elementos da campesinidade se dão, sobretudo, no campo da moral, e que esta tem como base a solidariedade e a reciprocidade, como bases que garantem a permanência e desenvolvimento frente aos desafios externos. Dessa forma, esses elementos podem estar presentes em maior ou menor grau nas relações entre parentes, compadres e vizinhos, que vivem hoje nas ruas e bairros do Distrito de Taperuaba, território onde nossa pesquisa é realizada, espaço fundado pelos que nasceram no campo, viveram nas fazendas, trabalhando juntos na mesma terra.

Assim, a leitura teórica e a análise de campo nos ajudaram a identificar a presença dos elementos da campesinidade no distrito de Taperuaba, localidade que temos classificado como semelhante às cidades pequenas do estado do Ceará devido à sua população e infraestrutura, e nesse contexto as pesquisas de Santana (2011) e Rodrigues (2012), nos auxiliaram bastante a perceber como os elementos da campesinidade podem se apresentar no tecido urbano.

Para nos ajudar a pensar a campesinidade e a construção do espaço dentro de um distrito com características de pequena cidade que tem forte intercâmbio com o campo, buscamos trabalhar com os conceitos de campo e cidade. Para entender como esses dois espaços dialogam, apoiamo-nos nas considerações dos seguintes autores: Maia (1999), Silva (2000), Ferreira (2009) e Santana (2011).

Dentro da relação campo e cidade não há apenas diferenças, mas também existem intercessões. Desse modo, consideramos que nesses espaços se recriam as relações sociais dando a possibilidade de desenvolvimento do múltiplo, e não do homogêneo. São locais das territorialidades diversas, e não da mera reprodução da sociedade capitalista, como esclarece

Silva (2000):

As relações sociais que produzem o espaço urbano não resultam apenas em formas materiais e funcionais que sustentam o processo de produção capitalista. Elas também são marcadas pelos códigos e símbolos que se constroem na vida cotidiana e que estabelecem um sentido particular no processo de produção da cidade (Silva, 2000, p. 9).

Podemos fazer assim uma análise das cidades pequenas, que só recentemente começam a ser objetos de estudo do campo geográfico. A respeito desse novo campo de pesquisa, evidenciam uma configuração urbana marcada por formas espaciais distintas. Conforme afirma Anieres Silva, Gomes e Silva (2009, p. 60):

É na pequena cidade que as territorialidades se tornam mais evidentes. A territorialidade pode ser entendida como a relação do indivíduo com o espaço vivencial. Por meio desta relação, pode influenciar ou controlar ações, bem como possibilitar o monitoramento de uma determinada área geográfica (SARK, 1986). Trata-se de um território usado, prenhe de significados, singularidades e representações da vida cotidiana.

Dentro desses aspectos, começamos a considerar que a pequena cidade tem singularidades que fazem dela um espaço rico em possibilidades. Sua realidade é diferenciada das relações temporais e espaciais das grandes metrópoles, isso a torna lugar cotidianamente construído por práticas sociais que lhe dão outra dinâmica e vivacidade, como assevera Ferreira (2009). Dentro desse contexto, o campo se aproxima da cidade, ambos convivem e dialogam, as trocas acontecem com mais frequência, as dicotomias tendem a ser tênues no que diz respeito às relações sociais e ao modo de vida como destaca Santana:

O limite entre o campo e a cidade é visível e abrupto na paisagem, mas não o é nas relações que esses trabalhadores estabelecem com o seu entorno. A relação com um mundo primário, com a natureza é latente e transparece no comportamento individual e coletivo: permanece, para alguns, o hábito de se alimentar de cócoras ou em pé, tal qual no roçado; perdura o medo da fúria da natureza (relâmpagos, redemoinhos que carregam o capeta, ventos fortes que assustam); resplandece a alegria coletiva com a vinda da chuva e os banhos nas “bicas” das casas (Santana, 2011, p. 164).

Nesse contexto, a pesquisadora percebe que as pessoas que vivem nas pequenas cidades guardam em seu comportamento traços que marcam o modo de vida do campo, atitudes simples que continuam existindo nas atividades do dia-a-dia, na alimentação, no respeito à hierarquia familiar, na persistência do horário do almoço, no comportamento místico-religioso, nas festas. São pequenos sinais, práticas corriqueiras que são percebidas pelo outro que vem da cidade grande, mas se mostram naturais entre os locais.

Assim, em busca de compreender como ocorre a ressignificação dos valores camponeses, buscamos, através do método dialético, fazermos um diálogo entre a teoria e a prática, procurando nos aproximarmos do nosso objeto de pesquisa através das fontes escritas, sobretudo locais, das observações de campo e da história oral.

As fontes escritas se constituem principalmente de livros, dissertações, monografias e artigos, e trazem informações diversas sobre a localidade. Além dessas fontes, foram consultados alguns documentos oficiais, como os dados do IBGE e IPECE, que nos ajudaram a compreender a dinâmica populacional e econômica.

As observações de campo foram importantes para perceber como elementos da cultura camponesa estão dispostos na sede do distrito, como as áreas de plantação, a criação de gado, as casas e a composição da vizinhança, do comércio e das instituições públicas. Mas acima de tudo, o modo de viver das pessoas em seu cotidiano, as relações entre familiares e vizinhos que possibilitam a sobrevivência e a resistência camponesa no espaço da cidade.

As fontes orais mostraram-se imprescindíveis para a pesquisa, dando a oportunidade de ouvir e registrar a trajetória de vida de camponeses e refletir pela sua ótica. Foram ouvidos aqueles que têm a posse precária da terra através do arrendamento ou parceria, como os que possuem um pequeno pedaço de terra. Para isso organizamos entrevistas temáticas com seis agricultores, a partir das quais buscamos perceber as particularidades do modo de vida do campo em uma área urbanizada.

Dessa forma, a história oral se constitui para nós como um dos nossos principais meios de pesquisa, já que os sujeitos e o objeto de nosso estudo dificilmente seriam encontrados em outras fontes. As perguntas foram elaboradas com foco nas relações do cotidiano, o trabalho e a convivência familiar, práticas que nem sempre são registradas em outros documentos, pois não fazem parte do cenário dos eventos históricos, como esclarece Portelli:

A primeira coisa que torna a história oral diferente, portanto, é aquela que nos conta menos sobre eventos que sobre significados. Isso não implica que a história oral não tenha validade factual. Entrevistas sempre revelam eventos desconhecidos ou aspectos desconhecidos de eventos conhecidos (Portelli, 1997, p. 31).

Ouvir as pessoas e entendê-las foi para nós um esforço primordial, pois essas falas contam de forma pormenorizada o que as estruturas de poder tangenciam, a trajetória de vida dos entrevistados, não contam apenas sobre sua vida, mas sobre sua cultura, que é o modo de viver de todo um grupo. E para auxiliar nessas reflexões, contamos com teóricos da História Oral, tais como Samuel (1990), Portelli (1997), Bessa *et al.* (2011), Alberti (2013), e que têm nos ajudado a entender o caminho a ser seguido.

Com base na observação de campo, nas entrevistas com moradores, conversas informais, leitura de pesquisas locais e o diálogo com a pesquisa teórica, buscamos entender como as pessoas que não moram mais no campo têm acesso a transportes, aos meios de comunicação modernos, aos produtos industrializados e vivem imersos em uma sociedade que prega a concorrência e a individualidade, buscam ressignificar o modo de vida camponês através de seu cotidiano.

Dessa forma procuramos entender como os elementos da campesinidade, tais como a solidariedade e a reciprocidade, estão presentes em maior ou menor grau nas relações entre parentes e vizinhos que por muito tempo viveram nas fazendas, trabalharam juntos a mesma terra e fizeram parte de um mesmo grupo, seja ele a família consanguínea, por afinidade ou através das relações de compadrio e vizinhança, e hoje contribuem para o desenvolvimento de um modo de vida que se desenrola em uma pequena cidade, não tão longe do campo, não tão longe da cidade.

## A CAMPESINIDADE, VIZINHANÇA DOS PARENTES E CONHECIDOS

O Distrito de Taperuaba assemelha-se a uma pequena cidade e a maioria absoluta de sua população é oriunda do campo, trazendo dessa forma o modo de vida camponês para uma área que vai sendo urbanizada com a interferência direta desses atores sociais, que fazem escolhas como onde morar, onde comprar, que espaços frequentar dentro de suas possibilidades econômicas e culturais.

No início do povoamento do Distrito de Taperuaba, escolher morar em uma rua passa menos pelo valor do terreno ou casa e mais pela escolha da vizinhança, o querer morar perto de um filho, do pai, de um compadre, e assim, a compra do imóvel não é meramente especulativa, a localização não revela apenas centralidades e comodidades materiais.

Em alguns casos se formam verdadeiros condomínios onde vivem os pais e próximo estão as casas dos filhos, sobrinhos, irmãos ou pessoas oriundas de uma mesma fazenda. Aqui dois pontos podem se destacar nessa escolha: a confiança e a ajuda, as casas geralmente compartilham de uma mesma parede (o oitão), que poderia ser vendida ou cedida, o que podia representar uma ajuda. Por outro lado, a proximidade entre as casas também compromete a intimidade. As pesquisas de Cândido (1982), revelam esse costume de estabelecer moradia próximo a familiares e conhecidos na fundação de bairros de São Paulo.

O bairro, com efeito, podia ser iniciado por determinada família, que ocupava a terra e estabelecia as bases da sua exploração e povoamento. Com o tempo, conforme tendência visível em todo povoamento de São Paulo antes da imigração estrangeira, atraía parentes, ou os filhos casados se estabeleciam, bem como genros, etc. Ao fundamento territorial, juntava-se o vínculo da solidariedade de parentesco, fortalecendo a unidade do bairro e desenvolvendo sua consciência própria [...] (Cândido, 1982, p. 101).

Dessa forma, as observações feitas pelo autor podem ser bem visíveis em nosso trabalho. Os moradores do Distrito de Taperuaba trazem das fazendas essas ligações familiares, algumas vezes consanguínea, outras por afinidade. Seu Orley Ávila Magalhães lembra que na fazenda onde nasceu moravam muitos parentes. E algumas localidades passaram a ser denominadas pelo nome das famílias que ali habitavam, como é o caso de um lugar chamado Boa Vista, dividida em duas partes e conhecida popularmente como: Boa Vista dos Paiva e Boa Vista dos Cabecinhas.

Ellen Woortmann (2014), em seus estudos sobre migração, denomina esse movimento entre áreas conhecidas dos migrantes de ilhas de identidade. Na atualidade, a vizinhança familiar pode ser observada em muitas ruas do distrito de Taperuaba, como uma tradição que veio do campo para cidade, como observamos nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Fotografia da av. Júlio Ferreira, residência dos Melo.



Fonte: Os autores.

Figura 1 – Fotografia da rua Pe. Leitão, residência dos Ávila.



Fonte: Os autores.

Isso nos leva a entender que ao estabelecerem-se em um novo domicílio, as pessoas que vêm de comunidades tradicionais procuram estar próximas a parentes e conhecidos por possuírem um forte vínculo cultural e de pertencimento, ou seja, estarem ligadas por seu modo de vida, assim, a maior parte das pessoas do distrito se conhece de longas datas. Em uma rua ou bairro é comum encontrar vizinhos e familiares que vieram de uma mesma fazenda ou sítio, como também observou Cândido:

O significado novo adquirido pelos “blocos familiares”, isto é, a vizinhança imediata de membros da mesma família, formando, dentro do grupo, um subgrupo coeso e mais disposto a solidariedade vicinal. É claro que isto sempre existiu e vimos, mesmo, que os bairros se originavam muitas vezes da multiplicação de uma família nuclear ou da justaposição de parentes (Cândido, 1982, p. 257).

Cândido analisa que as famílias muitas vezes organizam sua moradia em virtude da solidariedade, ou seja, se fixando perto de conhecidos e familiares, pois existe maior possibilidade de ajuda mútua, e por isso, em muitos casos mudam de um lugar para outro para se aproximarem, revelando uma cultura voltada a trocas e ajudas, como nas atividades do campo.

As várias atividades da lavoura e da indústria doméstica constituem oportunidades de mutirão, que soluciona o problema da mão de obra nos grupos de vizinhança (por vezes entre fazendeiros), suprimindo as limitações da atividade individual ou familiar (Cândido, 1982, p. 88).

Os agricultores que entrevistamos revelam que principalmente na limpa dos roçados é realizado o mutirão, geralmente com a troca de dias de serviço, como lembrou seu Antônio Martins do Nascimento. Nas áreas urbanizadas, a ajuda pode continuar ocorrendo como uma forma de contribuir com as novas demandas. São avós que cuidam dos netos para que os filhos trabalhem ou os filhos que cuidam dos pais quando estão idosos.

Entendemos que nas pequenas localidades ou bairros das periferias, as relações de vizinhança podem ser motivadas pela necessidade de estar próximo de pessoas conhecidas e estimadas, o que gera a possibilidade da solidariedade e reciprocidade.

Diferentemente da lógica capitalista dos condomínios de luxo, onde a moradia se estabelece de acordo com as possibilidades monetárias dos proprietários, e apesar de viverem em um mesmo espaço, mantêm a distância e a individualidade, já que as pessoas com maior poder aquisitivo não necessitam dessas ajudas, pois dispõem de recursos para contratarem os mais diversos serviços.

Dessa forma, a permanência do modo de vida camponês pode ser percebida não apenas no aspecto econômico, ou seja, no exercício das atividades produtivas relacionadas ao campo,

como o trabalho na agricultura e na pecuária, mas também nas relações pessoais, como na manutenção das relações de parentesco e vizinhança, de casamento e compadrio, nos laços de confiança, elementos da vida camponesa que em grande medida são responsáveis pela manutenção do grupo.

## **A CAMPESINIDADE NA FAMÍLIA, NO COMPADRIO, NAS RELAÇÕES SOCIAIS E DE TRABALHO**

Procuramos, entre outras coisas, observar os elementos da campesinidade, buscando perceber como os sujeitos que viviam no campo, ao migrarem para a cidade, passam por mudanças, mas em algum grau permanecem com seu modo de vida camponês.

As relações pessoais e sociais em um grupo advindo do campo podem apresentar, em maior ou menor grau, os elementos da campesinidade. Em algumas localidades desenvolvem-se em seu cotidiano traços originários do campo, assim como os que podem ser observados em Taperuaba, como o trabalho agrícola em parceria, as diversas habilidades desenvolvidas pela indústria doméstica, o comércio como base na confiança, o parentesco e o compadrio como composição familiar. Esses e outros aspectos também podem ser observados em cidades pequenas do Brasil.

No cotidiano das pequenas cidades, está referenciada a construção de um lugar geográfico totalmente singular, diferenciado, enraizado nas relações de posse no qual os indivíduos fazem de sua casa e da sua cidade o seu território. O lugar encontrado nessas pequenas cidades permite que as relações interpessoais ainda se tornem estreitas, e as tradições, festejos, crenças no padroeiro, relações de compadrio e amizade ainda se façam vivas e reproduzidas por sua gente (Ferreira, 2009, p. 72).

Dentro dessas relações que se desenvolvem nas pequenas cidades está a forte ligação de parentesco e compadrio. Se em uma cidade grande muitas vezes se ignora a procedência da vizinhança, na cidade pequena não é raro os vizinhos serem parentes ou se tornarem através do compadrio. A família se estende para além do núcleo jurídico, primos distantes compadres e afilhados compõem a família extensa que se relaciona de forma ampla em muitos setores, geralmente possibilitando o processo de conhecimento da índole do indivíduo, como é observado na pesquisa de Ellen Woortmann (1994, p. 10):

A palavra Keim é definida como significando "princípio germinativo", origem. Ele é transmitido hereditariamente; diz-se que está oculto no sangue: Er steckt im Blut, podendo implicar tanto características físicas como morais. Equivale a uma espécie de carga genética que opera na constituição de relações sociais, inclusive como critério norteador de escolhas matrimoniais. Importa saber quem eram os ascendentes do noivo ou noiva, isto é, os futuros afins, que serão consanguíneos dos filhos do novo casal. Para isso, a memória genealógica é acionada até a raiz, porém, novamente, sem remeter à Europa.

Ou seja, nessas localidades o indivíduo é sempre precedido pela família, essa sempre conhecida em seus aspectos positivos ou negativos, a moral é sempre levada em conta nas relações sociais. No distrito de Taperuaba é comum se ouvir a frase “aquele tem o sangue ruim” para determinar pessoa que descende de uma família sem respaldo moral dentro do grupo. Em alguns casos, amizades e namoros são proibidos pelos familiares. E aqueles que insistem em contrariar as regras continuam sendo observados e apontados. Em muitos casos as relações mal sucedidas são contadas como exemplo.

Por isso, os indivíduos são preparados desde a infância com histórias daqueles que conseguiram progredir ou não, destacando-se dentro do grupo. Durante muito tempo, foi comum os parentes migrarem para cidades influenciados pelo exemplo de outros familiares. Hoje o exemplo tem se encaminhado para a persistência nos estudos, o que tem feito muitos jovens permanecerem na localidade por mais tempo para cursarem o nível superior ou até ficando definitivamente depois de formados para trabalhar em uma área da saúde ou educação.

As relações de parentesco podem permitir a ascensão social do grupo, os parentes são sempre os funcionários preferíveis de empresas locais, e quando uma pessoa do grupo trabalha ou monta uma empresa em outra cidade, geralmente recruta os familiares e conhecidos de seu lugar de origem. Isso ocorre devido ao forte vínculo de confiança e ajuda mútua que se apresenta como um elemento da campesinidade, mas também pela possibilidade da exploração da mão de obra de origem camponesa, como observam Renk e Cabral (2002, p. 22) entre os migrantes catarinenses:

Paradoxalmente, os jovens que migram valem-se do capital incorporado da condição de colono, da campesinidade" e da socialização no alto grau de auto exploração, que fazem valer frente àqueles socializados noutro contexto, que não o da colônia. Essa inculcação pode ser positiva, expressa nos esquemas mentais em que retiram da campesinidade os aspectos favoráveis às novas situações, ou seja, valem-se de uma campesinidade desterritorializada num mundo que se move rapidamente.

Os jovens camponeses catarinenses passam pela desterritorialização ao migrarem para a Alemanha, assim como muitos camponeses nordestinos que migram para o Sudeste, geralmente por intermédio de algum conhecido que foi ou ainda vive lá, e se apoiam em seu

modo de vida para se sustentar. A união e parceria do grupo os tornam resistentes em um ambiente estranho. Já os empregadores os preferem devido à possibilidade de maior exploração do trabalho, ou na contratação baseados na confiança, sendo mais suscetíveis também a aceitar trabalhar por salários diferentes dos praticados ou por um número maior de horas.

As possibilidades de exploração ocorrem porque, dentro da lógica da campesinidade, mais importante do que os ganhos é a palavra empenhada, o trabalho bem feito, a lida terminada. Nesse contexto, a relação entre os trabalhadores e patrão quase sempre é familiar, não mera prestação de serviço. Renk e Cabral (2002) descrevem uma situação em que podemos perceber que quando esta não se estabelece, os laços tendem a se romper mais rapidamente.

Sobre as avaliações do tempo de permanência em estágio na Alemanha. Alguns reportam-se ao relacionamento "frio" dos germânicos. Posteriormente, foram cativados de modo a sentirem-se membros da família. Noutras propriedades há grande rotatividade de jovens estagiários no mesmo ano, o que pode ser um indicador do tratamento dispensado pelo "patrão", transformando o jovem em "mero peão" (Renk; Cabral, 2002, p. 22-23).

Dessa forma, podemos perceber que a campesinidade se desenvolve através de uma lógica diferente da lógica capitalista, mas que de forma contraditória acaba colaborando para ampliar a competitividade do mercado e os lucros das empresas capitalistas que procuram tirar proveito da lógica camponesa, o que tem desafiado constantemente o entendimento dos administradores formados a partir da ideologia neoliberal.

No entanto, o trabalho de Silva (2006) mostra que devido às crescentes crises do sistema capitalista, cada vez mais pessoas são expulsas do mercado de trabalho. Assim, a campesinidade pode se apresentar como alternativa e elo de resistência, ou quem sabe outra possibilidade de futuro.

A comunidade camponesa pode ser utopia construída pela invenção do passado. Pode ser a quimera de algo impossível no presente conformado pela ordem burguesa. Uma fantasia alheia às leis e determinações que governam as forças produtivas e as relações de produção no capitalismo. Mas pode ser uma fabulação do futuro (Ianni, 2016, p. 69).

Um futuro que não parece tão distante diante das dificuldades do dia a dia, do desemprego crescente em virtude da mecanização e informatização dos vários setores da economia. Nesse sentido, a família e os vizinhos formam uma comunidade que se ajuda em diversas atividades, muitas vezes produzindo e dividindo os frutos do trabalho, como pode se observar na fala de um agricultor taperuabense:

Esse terreno é herança dos meus pais, que moram aqui com a maioria dos meus irmãos. Nossa produção é bem diversificada, se não dá um alimento dá outro, mamão sempre tem, e se é de comprar tem em casa. Eu trabalho alguns dias aqui na plantação, outros dias trabalho na diária. O ganho tá difícil agora no período do inverno, porque eu trabalho na construção, mas até na cidade o desemprego aumentou. Minhas sobrinhas, que trabalhavam em Fortaleza, agora estão morando aqui (Rodrigues, 2018, s.p.).

O senhor Francisco Rodrigues mora em um terreno relativamente grande, ao lado da rodovia, no bairro conhecido como Vassouras, ali fica também a casa do pai e de alguns irmãos, a pequena propriedade parece um sítio dentro da área urbana, e como ele explicou, a produção é compartilhada entre os familiares. Ele trabalha na agricultura e quando aparece uma diária na construção civil, dentro de sua fala, ele ainda expressa outras contradições capitalistas, tais como o desemprego na cidade grande e a migração de retorno dos familiares. Nesse contexto, a terra da família é o porto seguro, gerando a resistência através do trabalho e da produção de alimentos para subsistência.

A agricultura camponesa é uma atividade que pode começar ainda na infância e acompanhar a pessoa por toda uma vida, como seu Marcelino Rodrigues Duarte, pai de seu Francisco Rodrigues, que com seus 89 anos de idade disse gostar muito da roça, sendo para ele um entretenimento, uma alegria. O trabalho vivido e ensinado aos filhos, nesse sentido, alimenta não só o corpo, mas o espírito, com a ajuda mútua do grupo, mantendo as pessoas vivas, ativas e saudáveis.

No Distrito de Taperuaba, alguns itens da agricultura de subsistência continuam sendo produzidos pelos agricultores e criadores que produzem para o consumo da família, e o excedente comercializam para a população local. Os produtos locais mais consumidos são carnes bovina, ovina, caprina de porco, peixe, galinha caipira e capote, leite e derivados, milho, feijão, melancia etc.

Taperuaba é uma comunidade de origem camponesa, que continua fazendo o consumo de produtos do campo, alimentos da cultura local com qualidade nutritiva, pois são produzidos de forma mais natural, com sementes crioulas, menor quantidade de agrotóxico e quando vendidos possuem um preço menor, levando em conta os custos de produção, já que são produzidos dentro da lógica camponesa, onde não é contabilizado o valor equivalente à mão de obra, não possuem os gastos com transporte e embalagem, tornando-se uma possibilidade de alimentação saudável e ecológica para a comunidade.

Eis um expediente interessante para colocarmos em discussão a Soberania Alimentar dos povos, como uma bandeira de todos os trabalhadores e trabalhadoras, ou em essência uma questão de classe, pois os camponeses têm a ilusão de que devem produzir para o mercado mundial, quando poderiam produzir para satisfazer suas próprias necessidades e abastecer os mercados locais. Por sua vez os demais trabalhadores acreditam que vivenciar um mundo globalizado requer a aceitação da prevalência da eficiência somente para aqueles que conseguem se manter no ambiente da concorrência e na amplitude dos grandes conglomerados, das grandes plantas de supermercados, etc. Seria responsável de nossa parte adiantar o fato de que o mercado internacional existe em função dos excedentes e está controlado pelos grandes conglomerados empresariais, em detrimento da produção camponesa e familiar (Tomaz Junior, 2007, p. 3).

O autor apresenta o importante papel da agricultura camponesa frente à necessidade de se pensar e trabalhar para a construção da soberania alimentar, assim como para o desenvolvimento saudável de todos, não só dos humanos, mas de todo o ecossistema, a terra, a água, os animais e vegetais. A classe trabalhadora, dessa forma, precisa ter clareza de seu papel. Nesse sentido, a cidade e o campo necessitam estar unidos nessa empreitada, e a cultura camponesa pode ser levada em frente através do consumo de alimentos camponeses.

Dessa forma, a concepção de agroecologia e trabalho como desenvolvimento ecológico e seguro se contrapõem ao plano de exploração neoliberal de todos os recursos, tanto humanos quanto os naturais. Nossas observações de campo e entrevistas evidenciaram que as famílias camponesas já vivenciam de longas datas a agroecologia e o trabalho baseado na reciprocidade, solidariedade e ajuda mútua, porém, a agroindústria, com sua produção em larga escala, manipulação genética e um forte esquema de marketing, desenvolve uma concorrência desleal, dificultando a eficiência da produção e comercialização local camponesa.

Entre as atividades camponesas, a indústria doméstica se apresenta como importante ocupação, que produz os gêneros mais elaborados de que se necessita, tais como açúcar, rapadura e farinha, além dos utensílios domésticos e os elementos artesanais, como roupas, móveis, os fornos, moendas etc., como observou Cândido (1982). Já Shanin (2008) destaca que uma das características do camponês são as diversas ocupações:

Ser camponês é saber como combinar muitas ocupações como trabalhar a terra, cortar madeira, cuidar de animais, cultivar alimentos, consertar máquinas. A verdadeira característica e definição dos camponeses tem como um de seus fundamentos essa natureza especial do campesinato, que nunca é uma coisa só, é sempre uma combinação. Também não é algo que não se aprende na universidade. Só se aprende com os seus pais. Se for um menino, aprende com o seu pai, se for uma menina, aprende com a sua mãe. Como é que o camponês consegue fazer tantas coisas? Ele acorda com seu pai todos os dias e vai fazendo e aprendendo. É o mesmo para mulheres [...] (Shanin, 2008, p. 41).

Dessa forma, entendemos que em seu modo de vida o camponês possui a autonomia econômica e social, além do desenvolvimento de diversas habilidades, já que ele educa os filhos, produz os alimentos, constrói sua própria casa e possui um código moral que por vezes é diferente da legislação formal, e se não produz todos os gêneros de que precisa, busca no grupo social equacionar essas necessidades através de trocas, que não se realizam em sentido restrito, mas se estabelecem através de vínculos de solidariedade dentro da comunidade, pautados por uma moral camponesa, que não se restringem ao espaço onde são produzidos.

No distrito de Taperuaba, as famílias buscam conciliar a agricultura com outras habilidades camponesas, por isso as pessoas acabam trabalhando em diversas atividades, como servidores públicos, no comércio e na confecção, essa última está mais relacionada com o trabalho acessório.

Na confecção, a família pode trabalhar em casa, com jornadas de trabalho flexíveis, principalmente no período de inverno, quando é necessário plantar, porém esse trabalho ocorre sem registro de emprego formal, com remuneração a partir da produção. Os filhos frequentam a escola, mas também podem participar do trabalho.

A confecção originalmente nasceu no campo, em uma fazenda, relacionando-se com a indústria doméstica, como atividade predominantemente feminina, servindo de complementação da renda familiar, passando o conhecimento da costura e do bordado de geração em geração, guardando a reciprocidade e a solidariedade cultivadas dentro das famílias, assim como as relações de parentesco e compadrio. Nessa lógica camponesa, as relações de trabalho ainda se confundem aos vínculos familiares.

Nesse contexto, o sistema capitalista se apropria dessas relações para garantir a produção e o lucro, usando a mão de obra barata dos camponeses, mantendo a insegurança de direitos trabalhistas e as condições insalubres de trabalho, desenvolvendo a concorrência desleal entre fabricantes e, por fim, inserido o uso das máquinas, que causam por um lado a exaustão do trabalhador e por outro o desemprego. Observamos assim, no espaço da pequena localidade campesina, as tramas da industrialização e as suas contradições.

Dessa forma, podemos entender que se o homem e a mulher camponesa passam a trabalhar na confecção é para dar melhores condições de vida à sua família, e assim buscam manter seu modo de vida, mesmo que de forma contraditória se assalariando por um período, como observou Ariovaldo Oliveira (2001), essa capacidade de flexibilidade é um dos elementos da cultura camponesa, tais como outros aspectos observados por Shanin (2008):

A flexibilidade de adaptação, o objetivo de reproduzir o seu modo de vida e não o de acumulação, o apoio e a ajuda mútua encontrados nas famílias e fora das famílias em comunidades campesinas, bem como a multiplicidade de soluções encontradas para o problema de como ganhar a vida são qualidades encontradas em todos os campesinos que sobrevivem às crises. E, no centro dessas particularidades campesinas, está a natureza da economia familiar (Shanin, 2008, p. 25-26).

Assim, podemos perceber que a dinâmica desenvolvida pela economia campesina conta com diversos elementos que contribuem com a manutenção do grupo, que enfrenta as crises de forma diferenciada, usando mecanismos de solidariedade no trabalho, migrando ou trabalhando em outra atividade para receber renda em dinheiro. Podemos observar assim a fala do senhor Evangelista Francisco de Barros: “eu e meus filhos nunca trabalhamos para ninguém”.

Ele contou que brocava o roçado (fazia a limpeza do terreno, deixando pronto para plantar quando chovesse), deixava a família em Taperuaba e ia para Brasília ganhar dinheiro. Em janeiro, estava de volta e fazia muito legume (feijão, milho etc.). A afirmação parece ambígua, mas tem um sentido claro: o trabalho temporário na cidade grande possibilitava autonomia e liberdade à família no sertão. Ele queria dizer que não estava sujeito ao fazendeiro, dono da terra, não era morador de condição.

No entanto, para além do mundo do trabalho, as relações sociais guardam uma relação de apreço, respeito e honra que estão marcadas pelos laços de parentesco, que tornam parentes os amigos através do compadrio. Como disse dona Maria da Penha, “o compadre é alguém querido, próximo, que se tem consideração e se torna da família”. Essa proximidade entre os familiares, compadres e amigos do campo é algo que ainda se pode perceber claramente.

A relação de compadrio se assemelha em muitos casos com aqueles estudados por Ellen Woortmann (1995), demonstrando a preferência pelos compadres serem da mesma família, irmãos, primos ou tios, mais ou menos da mesma idade, algumas pessoas mais velhas, tios e avós geralmente são convidados, mas às vezes recusam argumentando que os padinhos devem ser jovens para acompanhar o desenvolvimento dos afilhados. Alguns padinhos têm muita atenção aos afilhados, guardando a data do aniversário de cada um. Aqueles com maior recurso financeiro geralmente recebem maior número de afilhados, e a relação de reciprocidade se dá principalmente através de ajuda em um trabalho ou na troca de favores.

A relação entre o padrinho e afilhado geralmente é muito próxima, como de pais e filhos. O respeito, o carinho e a predileção geralmente se estabelecem, assim como a confiança e a ajuda mútua, inclusive há um ditado que diz: “quem tem padrinho não morre pagão”, sendo prática comum pedir ajuda ao padrinho em caso de necessidade.

Assim, a campesinidade se desenvolve dentro da relação familiar, fortalecida pelas relações de compadrio e matrimônio, ampliando os laços e ajudando a manter o patrimônio econômico e cultural do grupo.

No distrito de Taperuaba, observamos também que entre os mais velhos era muito comum o casamento preferencial entre parentes. Senhor Benedito Pinto Mesquita coloca que a família se gostava muito, era muito próxima, tudo junto, aí sempre dava certo um casamento. Os casamentos eram geralmente fortalecidos pela ordem moral, não raro se ouvir dizer entre os depoentes que os casamentos eram apoiados quando eram pessoas conhecidas, de boa índole, no entanto, o estudo de Araújo (2011) aponta que a tradição do casamento entre parentes foi muito utilizada pelos grandes proprietários de terra, onde união dos laços de matrimônio fortaleciam também as alianças políticas no estado do Ceará.

Dessa forma, percebemos que entre a elite, o casamento entre parentes preservava o patrimônio, já entre os camponeses pobres, mantinha a moral e os bons costumes. Se por um lado observamos os casamentos e a relação com a herança da propriedade, por outro, nesse processo há também os deserdados e migrantes. Os primeiros podem não casar ou casar sem herança, os segundos podem migrar em busca de conquistar um patrimônio ou dote para o casamento, os deserdados também podem migrar após o casamento em busca de sustento. No distrito de Taperuaba essas eram práticas muito comuns, já que a maioria das pessoas não possuía terra, vivendo como moradores de condição.

No entanto, hoje, na sede do distrito, a maior parte das pessoas possui casa própria, a residência é uma propriedade muito importante para as pessoas do lugar, constituindo-se na principal herança familiar, como afirmou o senhor Orley Ávila Magalhães, que ajudou cada um dos filhos a construir suas casas, quase todas ao redor de sua residência. Já a terra é da família, como disse o agricultor Arnóbio Mendes, que é herdeiro de uma pequena propriedade nas proximidades do distrito. Porém, como afirmou dona Maria da Penha Cruz Felix, acima de tudo está a família, ela é o bem mais precioso.

Na perspectiva que adoto, a família, que é um dos pontos centrais deste artigo, não é vista chayanovianamente como um pool de força de trabalho, variável ao longo do ciclo de desenvolvimento do grupo doméstico, mas como um valor, o valor-família, permanente no tempo. Isto significa que não estou me ocupando da “pequena produção”. Não me centro na produção de bens materiais pela família, mas com a produção cultural da família enquanto valor. O que interessa aqui é menos a teoria de um tipo de economia do que a de um tipo de sociedade [...] (Woortmann, 1990, p. 13).

Assim, percebemos que a família é figura central dentro do estudo da campesinidade, pois é por ela e para ela que são desenvolvidos os códigos morais, pensando em sua reprodução,

ou seja, na sobrevivência do grupo, mesmo que para isso sejam aplicadas estratégias diversas. É importante deixar claro que essa família da qual falamos não se restringe ao modelo nuclear burguês, pelo contrário, é uma família extensa, que além dos pais e filhos contam com avós, tios avós, muitos primos, padrinhos, compadres e afilhados e agregados.

Entendemos que mesmo dentro de uma área urbanizada as relações ainda se pautam em parte por um código moral que nasce no campo, o que tem contribuído de certa forma para a permanência de muitas famílias na localidade, pois apesar de muitas vezes não terem uma atividade econômica satisfatória em termos monetários, buscam atividades complementares para permanecerem próximo a seus familiares e terem condições de viver a sua cultura.

Percebemos também que esses costumes não são simples modelos prontos, eles vão sendo transformados. A confecção ampliou de forma decisiva a participação da mulher na economia familiar, assim como a educação, já que em sua maioria, os cargos de magistério são exercidos pelas mulheres. Dessa forma podemos considerar que a mulher tem um importante papel na família e na comunidade.

Porém, em alguns casos em que a mulher não tem acesso a renda, seu trabalho não é valorizado. Conversamos informalmente com mulheres que afirmaram ser o homem quem decide tudo sozinho, apesar de ela produzir junto com ele, plantando e criando. Percebemos que as mudanças e as permanências mostram o desenvolvimento do grupo familiar e que isso exige sacrifícios por parte de seus membros, como trabalhar, seguir as regras, respeitar a hierarquia e, em alguns casos, migrar em busca de trabalho ou estudo.

Mas de qualquer forma, para as famílias o êxito é sempre contado com o objetivo de reforçar e encorajar os mais jovens a lutarem para crescer de forma honesta. O “bulir no alheio”, como disse seu Marcelino Rodrigues Duarte, não é certo, o roubo é uma desonra, uma violência constantemente citada como um ato vergonhoso, em oposição ao trabalho pesado, mas honesto, do agricultor. Dessa forma, a família exerce um importante papel moralizador na localidade, percebemos que nas diversas relações sociais, inclusive no comércio, ela se apresenta como referência. Em uma sociedade onde a honra e a palavra dada ainda são valores cotidianos, é comum se ouvir “é de família tal, é pessoa honesta”, ou “esse é de uma família que não adianta confiar”.

A individualidade ainda não se apresenta como elemento principal nas pequenas cidades, até os de fora, ou seja, pessoas de outras localidades que vêm morar no distrito, são logo indagadas pela origem de sua família e algumas vezes são rapidamente localizados dentro do mapa da moralidade familiar, já que por muitos anos houve forte interação entre as

comunidades adjacentes. Hoje, esse intercambio se faz mais rareado, sobressaindo-se as centralidades das cidades de médio e grande porte.

Podemos perceber que a campesinidade no distrito de Taperuaba permanece organizada dentro de uma hierarquia familiar, onde através do trabalho, os pais buscam equacionar as dificuldades, e através da moral, assentar os filhos da melhor forma possível.

Dessa forma, a população que migrou do campo para o distrito de Taperuaba muitas vezes acaba ressignificado seu modo de vida, constituindo assim a campesinidade em uma área urbanizada, onde o grupo familiar desenvolve a prática da ajuda mútua em diversas situações, quando os pais constroem as casa dos filhos em seu terreno, quando as mães cuidam dos netos para que as filhas possam trabalhar e estudar, quando o feijão, o leite e a carne produzida é dividida entre todos da mesma família, quando o cuidado com os filhos pequenos ou os pais idosos não é institucionalizado, mas moralmente encarado como responsabilidade familiar.

Assim, percebemos nessa pequena localidade que muitos não encontram emprego, mas trabalho, que pode ser observado, sobretudo, a partir da reciprocidade apresentada por Polanyi (2000), como característica das economias tradicionais. No entanto, entendemos que essa comunidade também convive com o sistema de mercado, que se apropriou da produção local do artesanato do bordado transformando-o em confecção, que exporta para as localidades distantes. Através desse sistema, também se consomem produtos industrializados de vários lugares do mundo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo sobre a campesinidade nos faz perceber que a sobrevivência camponesa algumas vezes ocorre de forma ambígua dentro do sistema capitalista. Ou seja, o camponês não desaparece dentro desse sistema, mas é capturado por ele, pois o mercado atrai os frutos do trabalho familiar, expropriando o excedente da produção de subsistência. Por outro lado, se utiliza da mão de obra camponesa em diversas atividades nos períodos de crise.

Assim, a expropriação e a exploração tiram do camponês a possibilidade de se desenvolver de forma digna, porém seus valores morais o fortalecem mesmo em momentos de graves crises. Valores esses que se estabelecem a partir de uma tríade: terra, trabalho e família, descrita por Klaas Woortmann (1990), como os elementos que mantêm essa classe unida, ressignificando seu modo de vida.

Porém observamos que o discurso capitalista é contraditório, pois nega o modo de vida camponês, mas colabora para que esse modo de vida seja ressignificado até mesmo em espaços urbanizados, das periferias das grandes cidades como a estudada por Silva (2006), ou em

distritos como Taperuaba. Seja através da agricultura de subsistência ou no trabalho acessório, na criação das crianças ou no auxílio aos idosos, pois nas famílias campesinas a solidariedade e a reciprocidade dos pais com os filhos e vice-versa ocorre ao longo da vida, o que contribui para a sobrevivência desse grupo.

Assim, apesar do sistema capitalista apropriar-se dos ganhos reais das famílias campesinas, a pequena liberdade de movimento produtivo permite a elas encontrarem formas de ampliarem seus ganhos no período de maior produção ou promover a ajuda diante da solidariedade no trabalho entre familiares e vizinhos próximos.

No entanto, percebemos que a campesinidade não se apresenta apenas em atividades econômicas, mas principalmente em seu aspecto moral, nas relações de confiança, no vínculo das relações de parentesco e vizinhança, e que essas se dão no cotidiano, sendo reforçadas pelos momentos de reuniões festivas, comércio e trocas de alimentos, principalmente a partir da produção oriunda do período de produção no inverno.

Portanto, dentro desses aspectos, a campesinidade nos levou a fazer algumas reflexões. Percebemos que a campesinidade pode se desenvolver para além do seu espaço original, através da ressignificação dos valores trazidos pelas pessoas que vieram do campo para áreas urbanizadas, mudando ou resistindo a determinados aspectos a eles impostos.

Entendemos assim que as pessoas que estudamos são sujeitos históricos que vivem dentro da sociedade capitalista, envoltas pelas inovações tecnológicas e científicas, mas que constroem seu espaço e suas relações dentro de um cenário de contradições políticas, econômicas e sociais, e escolhem manter sua cultura ou desenvolver modificações diante das necessidades ou conveniências geradas a partir de sua realidade.

Porém, ressaltamos que nossa pesquisa apresenta o esforço de compreender como a campesinidade se desenvolve em áreas urbanizadas, dentro de um contexto social e econômico próprio das pequenas cidades, onde podemos perceber a interação campo/cidade.

Apontamos, no entanto, a necessidade de ampliar nossas reflexões acerca desse estudo, para que possamos compreender melhor como a campesinidade pode estar presente nas pequenas cidades e nas periferias das cidades médias e grandes, tentando entender como ocorre a relação entre desses espaços da cidade com o campo. Esperamos em momento oportuno continuarmos esse trabalho e cumprirmos nosso compromisso social com a pesquisa e a sistematização do conhecimento acerca da campesinidade, e quem sabe de alguma forma colaborar com a reflexão sobre o modo de vida camponês.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, V. **Manual de História oral.** 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.
- ARAÚJO, R. A. **Família e poder:** a construção do Estado no noroeste cearense do século XIX (1830-1900). 2011. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.
- BESSA, T.; NEVES, F. C.; JUCÁ, G. N.; MENEZES, M. Entrevista com PORTELLI, Alessandro. **Revista Historiar**, Sobral, v. 4, n. 4, p. 1-29, jan./jun. 2011.
- CÂNDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito:** estudo sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida. 6. ed. São Paulo: Editora Duas Cidades, 1982.
- CARNEIRO, M. J. Herança e gênero entre agricultores familiares. **Revista Estudos feministas**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 22-55, jul./dez. 2001.
- DINIZ, A. S. **Trilhando caminhos:** a resistência dos camponeses no Ceará em busca de sua libertação. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- FERREIRA, L. S. Pequenas cidades e cotidiano. In: SILVA, A. B.; GOMES, R. C. C.; SILVA, V. P. (org.). **Pequenas cidades uma abordagem geográfica**. Rio Grande do Norte: EDUFRN, 2009. p. 69-87.
- IANNI, O. A Utopia Camponesa. In: STEDILE, J. P. (org.). **A questão agrária no Brasil:** Interpretações sobre o camponês e o campesinato. 1. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2016.
- MAIA, D. S. Hábitos rurais em vidas urbanas. In: DAMIANI, A. L.; CARLOS, A. F. A.; SEABRA, O. C. L. (org.). **O Espaço no fim do século:** a nova ruralidade. São Paulo: Contexto, 1999, p. 214-220.
- MARQUES, M. I. M. A atualidade do uso do conceito de camponês. **Revista Nera**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 57-67, jan./jun. 2008.
- MARQUES, M. I. M. Campesinato sertanejo e sua relação com a terra ao longo do tempo em Ribeira-PB. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: USP, 2005. p. 8628 -8640.
- MARTINS, J. S. **Os camponeses e a política no Brasil.** 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
- OLIVEIRA, A. U. **A agricultura camponesa no Brasil.** São Paulo: Contexto, 2001.
- POLANYI, K. **A grande transformação:** as origens de nossa época. Tradução de Fanny Wrabel. 2. ed. Rio de Janeiro: Compus, 2000.
- PORTELLI, A. O que faz a história oral diferente. **Projeto História.** Diálogo com Alessandro Portelli (Culturart). São Paulo, 1997.

RENK, A.; CABRAL, V. J. Campesinidade e migração internacional: novas estratégias dos jovens rurais do Oeste Catarinense. **Revista Esboço**, Santa Catarina, v. 10, n. 1, p. 9-28, 2002.

RODRIGUES, A. S. **Ruralidades na periferia oeste de Fortaleza:** paisagens, lugares e práticas rurais no cotidiano da metrópole. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

RODRIGUES, F. J. 50 anos, agricultor. **Entrevista concedida as autoras.** bairro de Vassouras, Taperuaba, Sobral-Ceará, 28 abr. 2018.

SAMUEL, R. História Local e História Oral. **Revista Brasileira de História**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 219-243, jan./set. 1990.

SANTANA, A. N. C. **Pequenas cidades do Ceará no (des)encontro do urbano e do rural: Groaíras e Meruoca em Discussão.** 2011. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

SHANIN, T. A definição de camponês: conceituações e desconceituações – o velho e o novo em uma discussão marxista. **Revista Nera**, [S. l.], v. 8, n. 7, p. 1-21, jul./dez. 2005.

SHANIN, T. Lições Camponesas. In: PAULINO, E. T.; FABRINI J. E. (org.). **Campesinato e Territórios em Disputa.** 1. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008.

SILVA, A. B; GOMES, R. C. C.; SILVA, V. P. Uma leitura da socioeconômica das pequenas cidades do Rio Grande do Norte. In: SILVA, A. B; GOMES, R. C. C.; SILVA, V. P. (org.). **Pequenas cidades:** uma abordagem geográfica. Rio Grande do Norte: EDUFRN, 2009. p. 59-68.

SILVA, J. M. Cultura e territorialidades urbanas: uma abordagem da pequena cidade. **Revista de História Regional**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 1-29, set. 2000.

SILVA, V. A. **A Campesinidade presente na construção do espaço geográfico da cidade de Cubatão.** 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TOMAZ JÚNIOR, A. Trabalho, reforma agrária e soberania alimentar: elementos para recolocar o debate da luta de classes no Brasil. **Revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, Barcelona, v. 11, n. 245, [S. p.], mar. 2007.

WOORTMANN, E. F. **A árvore da memória.** Brasília: Série Antropologia, 1994.

WOORTMANN, E. F. Fuga a três vozes. **Anuário Antropológico**, n. 91, Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993.

WOORTMANN, E. F. **Herdeiros, parentes e compadres.** São Paulo; Brasília: Hucitec/ UNB, 1995.

WOORTMANN, E. F. Migração, família e conhecimentos tradicionais. **Revista Vivência**, [S. l.], v. 1, n. 43, p. 13-27, mar. 2014.

WOORTMANN, K. Com parente não se neguceia: o campesinato como ordem moral. *In: Anuário Antropológico*, n. 87, Brasília: Edunb/Tempo Brasileiro, 1990.

## CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM-CE COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Geovannia Maria Cândido da **SILVA**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal do Ceará-UFC

E-mail: geovanniasilva.ti@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4812-2952>

Luana Vitória da Silva **RODRIGUES**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal do Ceará-UFC

E-mail: luanavitoriaassrodrigues@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-1232-2114>

Andréa Karla Gouveia **CAVALCANTI**

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal do Ceará-UFC

E-mail: andreakgcavalcanti@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5151-9270>

Jader de Oliveira **SANTOS**

Prof. Dr. do Departamento de Geografia na Universidade Federal do Ceará-UFC

E-mail: jader.santos@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2977-7086>

*Recebido*

*Março de 2024*

*Aceito*

*Setembro de 2024*

*Publicado*

*Setembro de 2024*

---

**Resumo:** O presente artigo trata sobre o município de Quixeramobim, localizado no Sertão Central do Estado do Ceará, um território sob condições de semiaridez que tem apresentado expressivas alterações no seu quadro ambiental decorrentes das formas de apropriação do espaço geográfico. O objetivo do estudo foi identificar, mapear e caracterizar os elementos do sistema ambiental de Quixeramobim, consoante a metodologia de estudos integrados que visa a abordagem sistêmica das relações entre os componentes geoambientais. Foi possível descrever aspectos do clima, hidrologia, geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação do município. No que se refere aos aspectos climáticos, a área de estudo apresentou um padrão semelhante a outras cidades do semiárido nordestino com o predomínio do clima tropical quente

semiárido com temperaturas que variam entre de 26° a 28° e precipitação pluviométrica no entorno de 707,7 mm anuais, concentrada nos meses de fevereiro a abril. Do ponto de vista geológico, observou-se o que o município está presente na Província Borborema, no Domínio Tectônico Ceará Central e apresenta rochas do embasamento cristalino, representadas por granitos, gnaisses, migmatitos e metabásicas do Pré-Cambriano. Quanto às unidades geomorfológicas, o município é composto por Maciços Residuais com níveis elevados, Depressões Aplainadas, que correspondem ao Domínio Geomorfológico de maior extensão do Ceará, Inselbergs e Planícies Fluviais. Quixeramobim apresenta solos do tipo Argissolos, Chernossolos, Luvissolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos. As vegetações encontradas são do tipo savana estépica florestada, savana estépica arborizada, mata ciliar e vegetação rupícola. Espera-se que essas informações apresentadas possam subsidiar um conjunto de práticas essenciais para o planejamento e a gestão territorial de Quixeramobim.

**Palavras-chave:** Análise integrada; caracterização ambiental; planejamento ambiental.

### **ENVIRONMENTAL CHARACTERISATION OF THE MUNICIPALITY OF QUIXERAMOBIM-CE AS A SUBSIDY FOR ENVIRONMENTAL AND TERRITORIAL PLANNING**

**Abstract:** This article deals with the municipality of Quixeramobim, located in the Central Hinterland of the state of Ceará, a territory under semi-arid conditions that has shown significant changes in its environmental framework because of how geographical space has appropriation power. The study aimed to identify, map, and characterize the elements of Quixeramobim's environmental system, by means of the methodology of integrated studies, which aims to take a systemic approach to the relationships between geoenvironmental components. It was possible to describe aspects of the municipality's climate, hydrology, geology, geomorphology, pedology, and vegetation. In terms of climate, the study area showed a pattern similar to other cities in the semi-arid northeast of Brazil, with a predominance of a hot semi-arid tropical climate with temperatures ranging from 26° to 28° and rainfall of around 707.7 mm per year, concentrated in February to April. From a geological point of view, there were observations of that the municipality is located in the Borborema Province, in the Ceará Central Tectonic Domain, and has rocks from the crystalline basement, represented by granites, gneisses, migmatites and metabasics from the Precambrian. With regard to geomorphological units, the municipality consists of Residual Massifs with high levels, Flattened Depressions, which correspond to the largest Geomorphological Domain in Ceará, Inselbergs and River Plains. Quixeramobim has soils such as Argissolos, Chernossolos, Luvissolos, Neossolos, Planossolos and Vertissolos. The vegetation found is of the forested steppe savannah, wooded steppe savannah, riparian forest and rupicolous vegetation type. It is hoped that the information presented can subsidise a set of essential practices for the planning and territorial management of Quixeramobim.

**Keywords:** Quixeramobim; environmental characterisation; environmental planning.

### **CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE QUIXERAMOBIM-CE COMO SUBVENCIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL**

**Resumen:** Este artículo trata sobre el municipio de Quixeramobim, situado en el Hinterland Central del estado de Ceará, un territorio en condiciones semiáridas que ha mostrado cambios significativos en su marco ambiental como resultado de las formas de apropiación del espacio geográfico. El objetivo del estudio fue identificar, cartografiar y caracterizar los elementos del

sistema ambiental de Quixeramobim, de acuerdo con la metodología de los estudios integrados, que pretende adoptar un enfoque sistémico de las relaciones entre los componentes geo ambientales. Fue posible describir aspectos del clima, hidrología, geología, geomorfología, edafología y vegetación del municipio. Con relación a los aspectos climáticos, el área de estudio presentó un patrón semejante al de otras ciudades del nordeste semiárido de Brasil, con predominio de un clima tropical cálido semiárido, con temperaturas que oscilan entre 26° y 28° y precipitaciones del orden de 707,7 mm por año, concentradas en los meses de febrero a abril. Desde el punto de vista geológico, se observó que el municipio está localizado en la Provincia de Borborema, en el Dominio Tectónico Central de Ceará y posee rocas del basamento cristalino, representadas por granitos, gneises, migmatitas y meta básicos del Precámbrico. En cuanto a las unidades geomorfológicas, el municipio está formado por Macizos Residuales con niveles altos, Depresiones Aplanadas, que corresponden al mayor Dominio Geomorfológico de Ceará, Inselbergs y Llanuras Fluviales. Quixeramobim tiene suelos como Argissolos, Chernossolos, Luvissolos, Neossolos, Planossolos y Vertissolos. La vegetación encontrada es de los tipos sabana esteparia arbolada, sabana esteparia arbolada, bosque ribereño y vegetación rupícola. Se espera que la información presentada pueda subsidiar un conjunto de prácticas esenciales para la planificación y gestión territorial de Quixeramobim.

**Palabras clave:** Análisis integrado; caracterización ambiental; planificación ambiental.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve uma intensificação significativa das transformações no meio ambiente, reflexo do aumento expressivo populacional, dos processos de urbanização, da industrialização e demais ações humanas. Esses processos têm desencadeado inúmeras problemáticas, uma vez que a exploração exacerbada dos recursos naturais renováveis e não renováveis compromete de maneira substancial o equilíbrio e a capacidade de resiliência desses ambientes.

A combinação entre as intervenções humanas e as limitações de recuperação dos recursos naturais tem acelerado o processo de degradação ambiental. Diferente da degradação dos solos, que se restringe aos danos do solo, a degradação ambiental possui um escopo mais abrangente que envolve a poluição hídrica, a poluição do ar, desmatamento, extinção das espécies vegetais e animais e outros impactos prejudiciais ao meio ambiente e ao próprio homem (Guerra; Guerra, 2008).

Diante disso, torna-se necessário o desenvolvimento de estratégias de preservação, conservação e manutenção dos recursos naturais, visando o entendimento das dinâmicas e estrutura das paisagens em consonância com as suas potencialidades e limitações (Lima; Cestaro; Araújo, 2010).

No que se refere ao planejamento ambiental, Santos (2004) acredita que o mesmo se fundamenta na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente. Para o autor, o planejamento deve estabelecer as diretrizes das relações entre os sistemas ecológicos e os

processos da sociedade, de forma que haja máxima integridade dos elementos dos seus componentes.

Logo, o entendimento desses sistemas naturais passa a constituir uma base para o desenvolvimento de um plano que busque a criação de melhores condições e bem-estar para os homens (Souza, 2009).

Para Crispim (2011), o ambiente semiárido se diferencia de outras regiões devido às particularidades ambientais, que vão desde as suas características físicas às suas condições climáticas. Essas características, somadas à expansão histórica das fronteiras agrícolas, do extrativismo vegetal (Souza, 2000) e da pecuária, acentuam as múltiplas fragilidades desses ambientes, sendo necessário a realização de estudos em prol da análise e discussão das mudanças ocorridas nessas áreas ao longo dos anos (Crispim, 2016).

À vista disso, o presente artigo trata sobre o município de Quixeramobim, localizado no Sertão Central do Estado do Ceará, em um território sob condições de semiaridez que tem apresentado expressivas alterações decorrentes das formas de apropriação do espaço geográfico, que se evidenciam através das mudanças em seu quadro ambiental (Amorim, 2023).

Com o fim de apresentar dados relevantes para um planejamento ambiental e territorial do município, o presente artigo objetiva identificar, mapear e caracterizar os elementos do sistema ambiental de Quixeramobim, que são compostos pelos aspectos hidroclimáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de vegetação. Essa caracterização geoambiental será apresentada através da descrição dos componentes do meio físico (Tretinet al., 2012), que são relevantes para o entendimento da estruturação e organização do espaço físico (Amorim, 2021).

## METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, utilizou-se a metodologia dos estudos integrados, que foram executados a partir das análises, coleta de dados e atividades de campo para fins de validação dos dados secundários inseridos na pesquisa. De acordo com Souza e Oliveira (2011), os estudos integrados são capazes de promover uma síntese e estabelecer correlações interdisciplinares, pois revelam a abordagem sintética através das relações mútuas entre os componentes geoambientais.

A perspectiva dos estudos integrados no Brasil, teve como pioneiro a publicação do Radam Brasil (1981) com seus trabalhos na Amazônia na década de 70. Diversos geógrafos deram contribuições significativas a esta perspectiva de estudo, como Ab'Saber, Carlos A. F.

Monteiro, Francisco Mendonça, Marcos José Nogueira de Souza, Jurandyr L. S. Ross, entre muitos outros (Nascimento, Sampaio 2005).

Para Silva (1987), o diagnóstico integrado demanda dois enfoques principais: holístico, que integra todos os fatores e processos que compõem o sistema e impede que se faça apenas uma coleção de relatórios setoriais isolados e sem maiores relações, e o sistêmico, em que são destacadas as relações de interdependência entre os componentes. Os procedimentos metodológicos adotados para a elaboração do presente estudo consistiram na consulta a fontes bibliográficas, levantamento de dados cartográficos e os campos para a validação dos dados.

A etapa teórica do estudo contou com consultas a documentos municipais, estaduais e nacionais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), entre outros. Foram examinadas também literaturas científicas nacionais e internacionais a fim de fundamentar os dados anteriormente pesquisados utilizando, por exemplo, as seguintes plataformas: Periódicos Capes, *Google Acadêmico*, *Scielo (Scientific Electronic Library Online)* e outros.

A construção cartográfica dispôs do levantamento de dados matriciais e vetoriais referentes à área de estudo, levando em consideração aspectos do clima, hidrologia, geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação. Na elaboração dos mapas foi utilizado o *software* de Sistema de Informação Geográfica - SIG QGis 3.28.4.

Os mapas temáticos de localização e hidrologia foram elaborados por meio das bases cartográficas em formato vetorial adquiridas na plataforma do Ceará em Mapas Interativos do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), na Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais do Ceará (PEDEA-CE) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes aos anos 2021 e 2023. O mapa geomorfológico foi executado com base nas informações disponibilizadas pela CPRM (2014). Quanto aos mapas geológico, pedológico e de vegetação, os respectivos dados foram obtidos a partir do Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA) do IBGE, referente ao ano de 2021 e compatíveis com a escala de 1:250.000.

Para Rodriguez *et al.* (2010), o objetivo fundamental do SIG é a manifestação territorial da informação, alcançada através do uso dos materiais cartográficos como fonte de dados e objeto de formalização dos trabalhos. Nesse sentido, a elaboração cartográfica em SIG comprehende a unificação de dados e informações territoriais, utilizando-se como fundamento metodológico geral o enfoque geossistêmico, tanto para obter como para interpretar seu conteúdo (Medeiros, 2015).

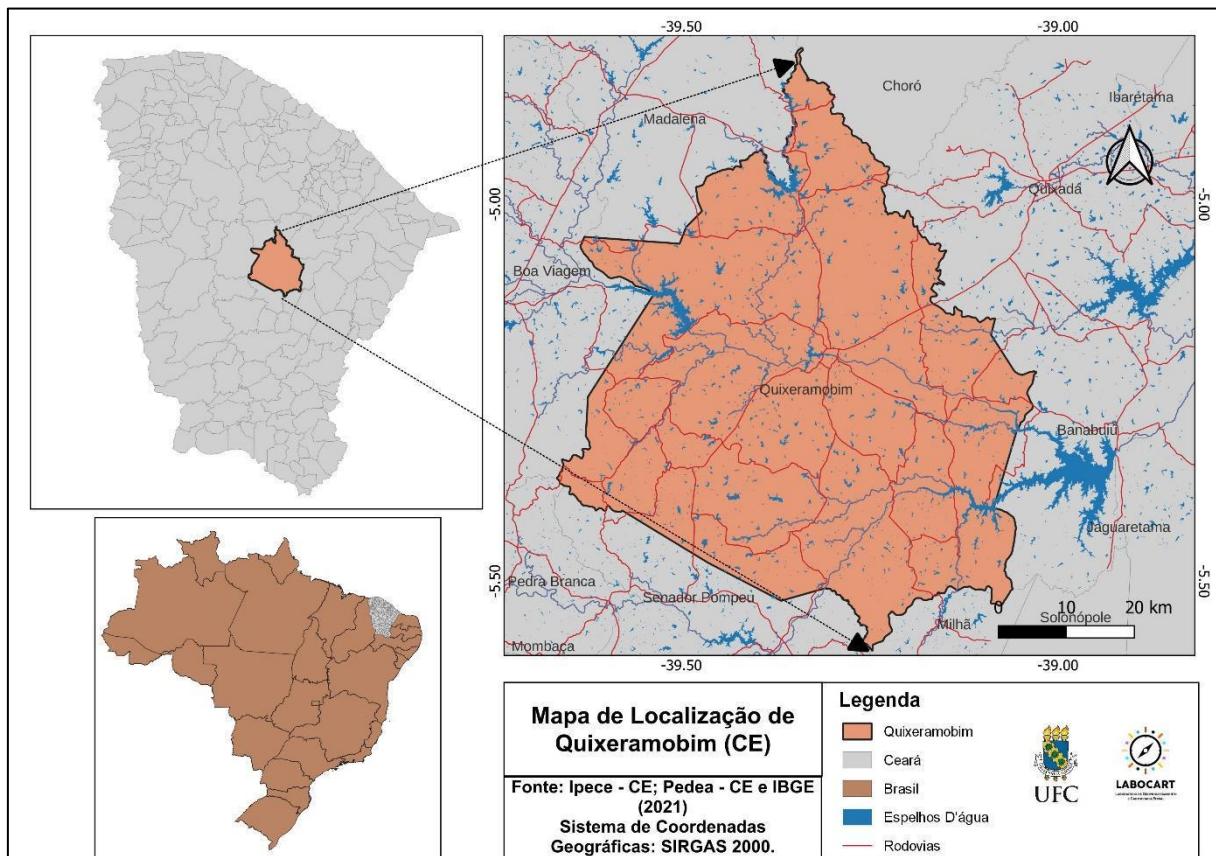
Por último, a atividade de campo possibilitou a validação das informações coletadas, permitindo uma análise mais aprofundada e precisa sobre os sistemas ambientais do município de Quixeramobim-CE.

### Localização da área de estudo

Quixeramobim é um município localizado na região do Sertão Central Cearense, que possui características típicas do semiárido nordestino (Ceará, 2023). Está a aproximadamente 204,6 km<sup>2</sup> da capital estadual, Fortaleza, tendo cerca de 82.117 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022).

A localidade se estende por uma área 3.324,987 km<sup>2</sup> (Figura 1), configurando-se como a terceira maior cidade em extensão territorial do estado do Ceará, segundo o IBGE (2022), estando atrás apenas de Santa Quitéria (4.262,293 km<sup>2</sup>) e Tauá (4.010,618 km<sup>2</sup>). Atualmente é dividido em dez distritos e uma sede: Belém, Berilândia, Damião Carneiro, Encantado, Lacerda, Manituba, Nenelândia, Passagem, São Miguel, Uruquê e Quixeramobim.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Quixeramobim-CE



Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2023); Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais do Ceará - PEDEA-CE (2023); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Organização: Os autores (2023).

Além da sua expressividade em área, a localização geográfica central confere ao município um intenso fluxo das outras cidades vizinhas (Nogueira, 2022), como por exemplo Choró, Quixadá, Ibaretama, Madalena, Senador Pompeu, Milhã, Solonópole, Banabuiú, Boa Viagem e Pedra Branca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aspectos Hidroclimáticos

Quanto aos aspectos hidroclimáticos, Quixeramobim apresenta o predomínio do clima tropical quente semiárido, com a média anual de pluviosidade de 707,7 mm e temperaturas médias de 26° a 28°C com chuvas concentradas entre os meses de fevereiro a abril (Ceará, 2017).

O município está inserido em uma região semiárida, que apresenta características hidroclimáticas singulares, que o distinguem das demais regiões do Brasil. O semiárido nordestino apresenta valores elevados de insolação e temperaturas com baixas amplitudes térmicas mensais. Além disso, é caracterizado por baixos índices pluviométricos, distribuição irregular da chuva no tempo e no espaço, altas taxas de evapotranspiração e um significativo déficit hídrico (Zanella, 2014).

No estado do Ceará, o sistema meteorológico mais importante, responsável pelas chuvas, é a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, que atua entre os meses de fevereiro e maio e atinge os estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco até o extremo norte da Bahia. A ZCIT se forma na confluência dos ventos alísios de NE e SE e se desloca para a região em meados de verão, atingindo sua posição mais meridional no outono (Zanella, 2014). Além da ZCIT, outros sistemas meteorológicos atuam como causadores de chuva, são eles: Frentes Fria- FF, Vórtice Ciclônico de Ar Superior- VCAS, Linhas de Instabilidade- LI, Complexos Convectivos de Mesoescalas - CCM's, e Ondas de Leste- OL (Ceará, 2014).

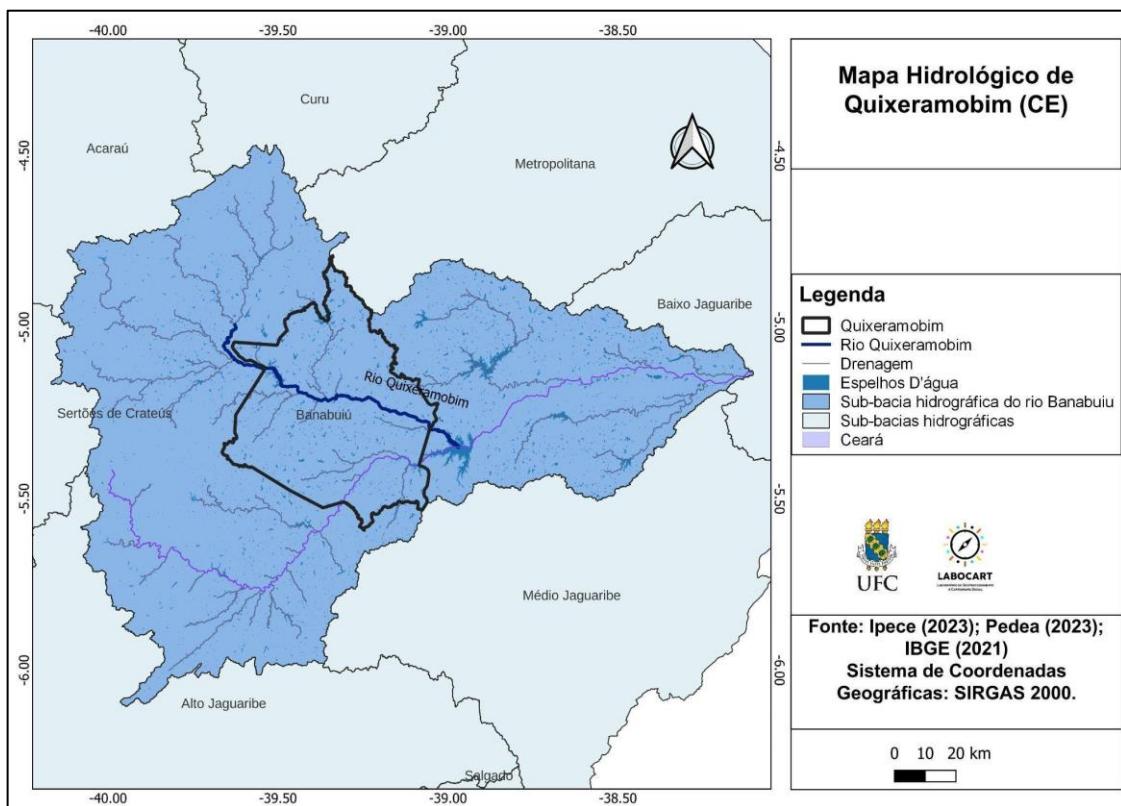
A análise das condições climáticas de uma região é fundamental, pois o clima exerce influência nos processos e formas geomorfológicas, no regime dos rios e na disponibilidade dos recursos hídricos. Além disso, o clima desempenha papel crucial nos processos pedogenéticos, assim como na distribuição e padrão da cobertura vegetal, singularizando as condições geoecológicas da unidade ambiental (Zanella, 2007).

O quadro morfoestrutural e climático de uma região reflete diretamente nos recursos hidrológicos de superfície e subsuperfície. O município de Quixeramobim possui a maior parte de seu território sobre o embasamento cristalino com destaque para os cursos d'água

intermitentes sazonais e de pequeno potencial de águas subsuperficiais (Souza *et al.*, 1992) que ocorrem apenas por infiltração no sistema de fraturas (Ceará, 2009) e, no caso dos rios intermitentes, apresentam fluxo de água apenas no período chuvoso.

Quixeramobim está inserido na sub-bacia hidrográfica do Banabuiú (Figura 2), que possui uma área de drenagem de 19.316 km<sup>2</sup>, correspondente a 13,37% do território cearense, e compreende essencialmente os sertões centrais do Ceará drenando 15 (quinze) municípios, sendo eles: Banabuiú, Boa Viagem, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim, Senador Pompeu, Limoeiro do Norte e Milhã (Ceará, 2019).

Figura 2 - Mapa Hidrológico de Quixeramobim



Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2023); Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais do Ceará - PEDEA-CE (2023); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Organização: Os autores (2023).

A cidade é banhada pelo rio Quixeramobim, maior afluente da margem esquerda da sub-bacia na qual está inserida que drena uma área de aproximadamente 8.300 km<sup>2</sup>. Sua nascente está localizada na Serra das Matas, em Monsenhor Tabosa, e em seu leito foram construídos os açudes Monsenhor Tabosa, o Quixeramobim com capacidade de armazenamento de 54.000.000 m<sup>3</sup> e o Fogareiro com 118.820.000 m<sup>3</sup> (Ceará, 2011).

Os municípios que compõem a sub-bacia do Banabuiú enfrentam um significativo

déficit hídrico, o qual é atribuído às altas temperaturas, taxas elevadas de evaporação e às precipitações pluviométricas insuficientes (Ceará, 2011).

## Aspectos Geológicos

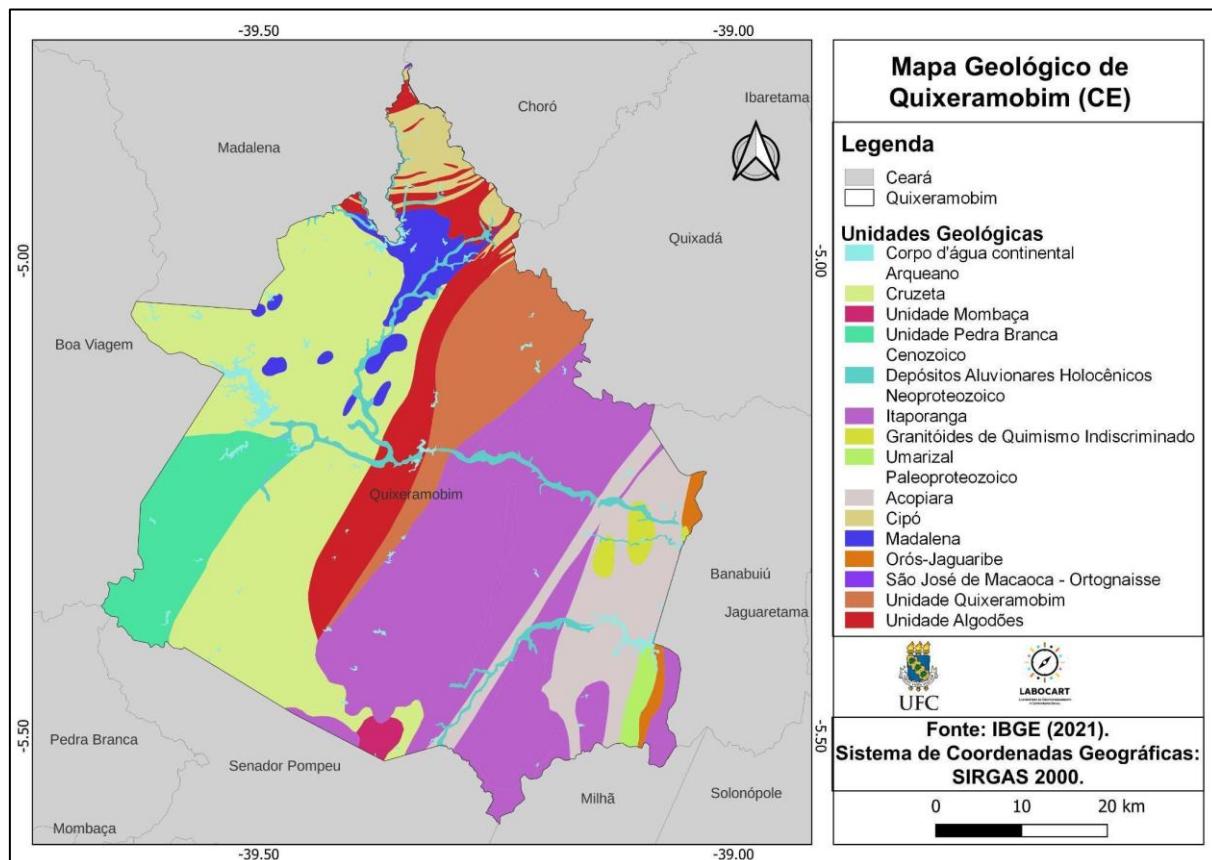
Segundo a CPRM (2014), do ponto de vista geológico, o município de Quixeramobim está localizado, marjoritariamente na Província Borborema.

A Província Borborema é um domínio geológico-estrutural que abrange quase todos os estados do Nordeste do Brasil, exceto o estado da Bahia, Piauí e Maranhão (Brandão; Freitas, 2014). Segundo Maia e Bezerra (2014), é composta por vários terrenos arqueanos e proterozóicos agrupando litologias metamórficas e ígneas. Sobre este substrato pré-cambriano ocorrem diversas bacias sedimentares paleozoicas e cretáceas.

Esse domínio geológico-estrutural se divide em três sub-províncias, são elas a Meridional, Transversal e Setentrional. A Sub-província Setentrional abrange majoritariamente a superfície do estado do Ceará, subdividida em três domínios tectônicos, denominados como Médio-Coreaú, Ceará Central e Rio Grande do Norte (Amorim, 2023). O domínio tectônico do Ceará Central está localizado na porção central do estado, onde está inserida a área de estudo, ocupa aproximadamente 40% do estado do Ceará (Brandão; Freitas, 2014).

As unidades litoestratigráficas pertencentes ao Ceará Central em Quixeramobim se subdividem nas eras geológicas do Arqueano, Cenozóico, Neoproterozoico e Paleoproterozoico. Pertencem ao tempo geológico do Arqueano, às unidades geológicas de Cruzeta, Mombaça e Pedra Branca. No Cenozóico está contida a unidade geológica dos Depósitos Aluvionares Holocênicos, enquanto o Neoproterozoico engloba as unidades de Itaporanga, Granítoides de Quimismo Indiscriminado e o Umarizal. Por fim, o Paleoproterozoico compreende as unidades geológicas de Acopiara, Cipó, Madalena, Orós-Jaguaribe, São José de Macaoca - Ortognaisse, Unidade Quixeramobim e Algodões (Figura 3).

Figura 3 - Mapa Geológico de Quixeramobim



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Organização: Os autores (2023).

O Quadro 1 descreve em detalhes as características de cada Unidade Litoestratigráfica separada pela era geológica.

Quadro 1- Unidades Litoestratigráficas de Quixeramobim.

	<b>Unidades</b>	<b>Descrição</b>
<b>Arqueano</b>	Cruzeta	“Gnaisses migmatíticos com predomínio de componentes granodioríticos sobre os tonalíticos e graníticos.” (CPRM, 2008, p. 22).
	Mombaça	Ortognassesgranodioríticos a graníticos, gnaisses diversos, migmatitos e restos de rochas paraderivadas (Fetter, 1999 <i>apud</i> CPRM, 2014).
	Pedra Branca	Ortognasses TTG primitivos, com idade U-Pb entre 2,77 e 2,85 Ga (Fetter, 1999 <i>apud</i> CPRM, 2014).
<b>Cenozoico</b>	Depósitos Aluvionares Holocénicos	“Depósitos acumulados ao longo dos canais fluviais formados por sedimentos inconsolidados” (CPRM, 2014, p. 105).

<b>Neoprotezoico</b>	Itaporanga	“Rochas ígneas (granitos, granodioritos, e dioritos)” (CPRM, 2014, p. 58).
	Granitóides de Quimismo Indiscriminado	“Tipos petrográficos homogêneos, róseos e grosseiros, localmente com foliação protomilonítica” (CPRM, 2014, p. 16).
	Umarizal	“Granitóides com textura grossa, porfirítica, com fenocristais de feldspato potássico” (Medeiros <i>et al.</i> , 2003, p. 80).
<b>Paleoprotezoico</b>	Acopiara	Metatexitos com estrutura gnáissica (Cavalcante <i>et al.</i> , 1983).
	Cipó	Ortognaisse tonalíticos e raramente granodioríticos com enclaves de dimensões variadas de anfibolitos (CPRM, 2021, p. 31).
	Madalena	Suite plutônica intrusiva em Algodões, com aproximadamente 2,15 bilhões de anos (Castro, 2004).
	Orós-Jaguaribe	“Duas sequências meta vulcano-sedimentares marginais lineares” (Parente; Arthaud, 1995, p. 297).
	São José de Macaoca	“Sequências vulcânicas, plutônicas e sedimentares” (CPRM, 2014, p. 25).
	Quixeramobim	Xistos, mármore, quantidades subordinadas de quartzitos e rochas calcissilicáticas (Góes; Fernandes, 1992).
	Algodões	“Metabasaltos remanescentes de um platô acrecionário com 2,15 bilhões de anos” (Martins <i>et al.</i> , 2009, p. 80).

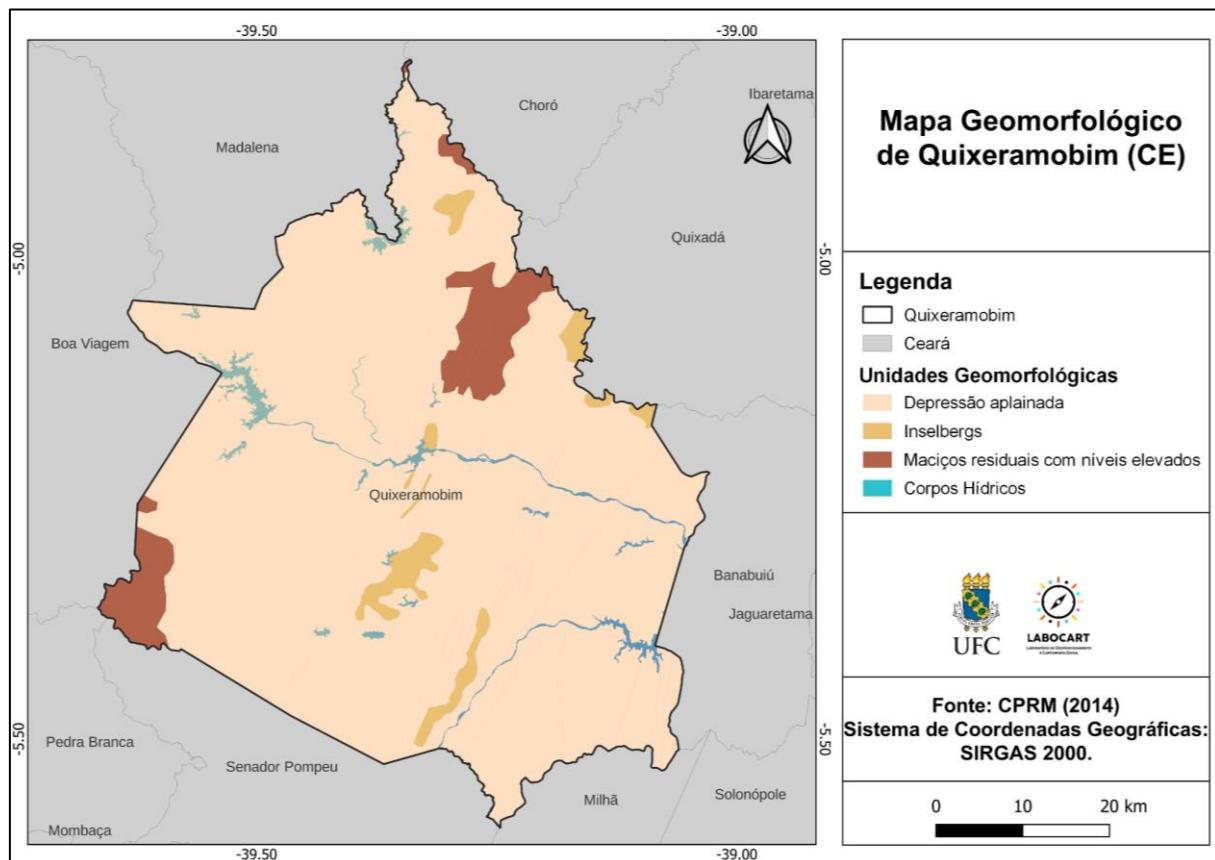
Fonte: Os autores (2023).

De modo geral, as rochas predominantes do município são do embasamento cristalino, representadas por granitos, gnaisses, migmatitos e metabásicas do Pré-Cambriano (Amorim, 2023).

### Aspectos Geomorfológicos

As principais Unidades Geomorfológicas presentes em Quixeramobim são os Maciços Residuais com níveis elevados, Depressões aplainadas e *Inselbergs* (Figura 4).

Figura 4 – Mapa Geomorfológico de Quixeramobim



Fonte: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (2014). Organização: Os autores (2023).

A depressão sertaneja, conhecida também como superfície de aplainamento (Claudino-Sales, 2016), corresponde ao domínio geomorfológico de maior extensão do estado do Ceará. Essa unidade é caracterizada por um conjunto de superfícies de aplainamento, que truncam e obliteram um complexo e diversificado embasamento ígneo-metamórficas Pré-Cambriano da Faixa de Dobramentos do Nordeste (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2014; Brandão; Freitas, 2014).

As superfícies aplainadas demonstram um longo período de estabilidade tectônica onde deve ter vigorado, durante o Cenozóico, a influência de paleoclimas quentes e semiáridos com pouca diferença em relação ao clima atual CPRM (2014). Encontram-se dissecadas por rios intermitentes e ocupadas pela vegetação da caatinga que é adaptada aos solos litológicos e aos baixos índices de precipitação pluviométrica (Claudino-Sales, 2018).

Em Quixeramobim, os relevos residuais são marcados pelos maciços residuais, cristas e inselbergs, que se caracterizam como relevos rochosos ou com solos bastante rasos e apresentam declives íngremes (Amorim, 2023).

Os maciços residuais cristalinos são marcados pelo intenso processo de dissecação e foram modelados em granitóides brasilianos e tardibrasilianos, contando ainda com complexos metamórficos, em que as gnaisses e quartzitos representam volumes rochosos resistentes (Claudino-Sales, 2018).

Os inselbergs são observados em pequenas porções no interior do município. CPRM (2014) os define como montes rochosos isolados que se configuram em relevos residuais elaborados em rochas mais resistentes ao intemperismo e a erosão e apresentam escarpas íngremes com altitudes que podem chegar a 150m (Freitas *et al.*, 2019).

Por último, deve-se ressaltar que dentre as superfícies aplainadas há a presença de planícies fluviais que são áreas resultantes da acumulação fluvial sujeitas a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais, que ocorrem nos vales com preenchimento aluvial (Santos, 2009). Na área de estudo se destaca a presença da Planície Fluvial do Rio Quixeramobim (Figura 5).

Figura 5 – Fotografia da planície Fluvial do Rio Quixeramobim.



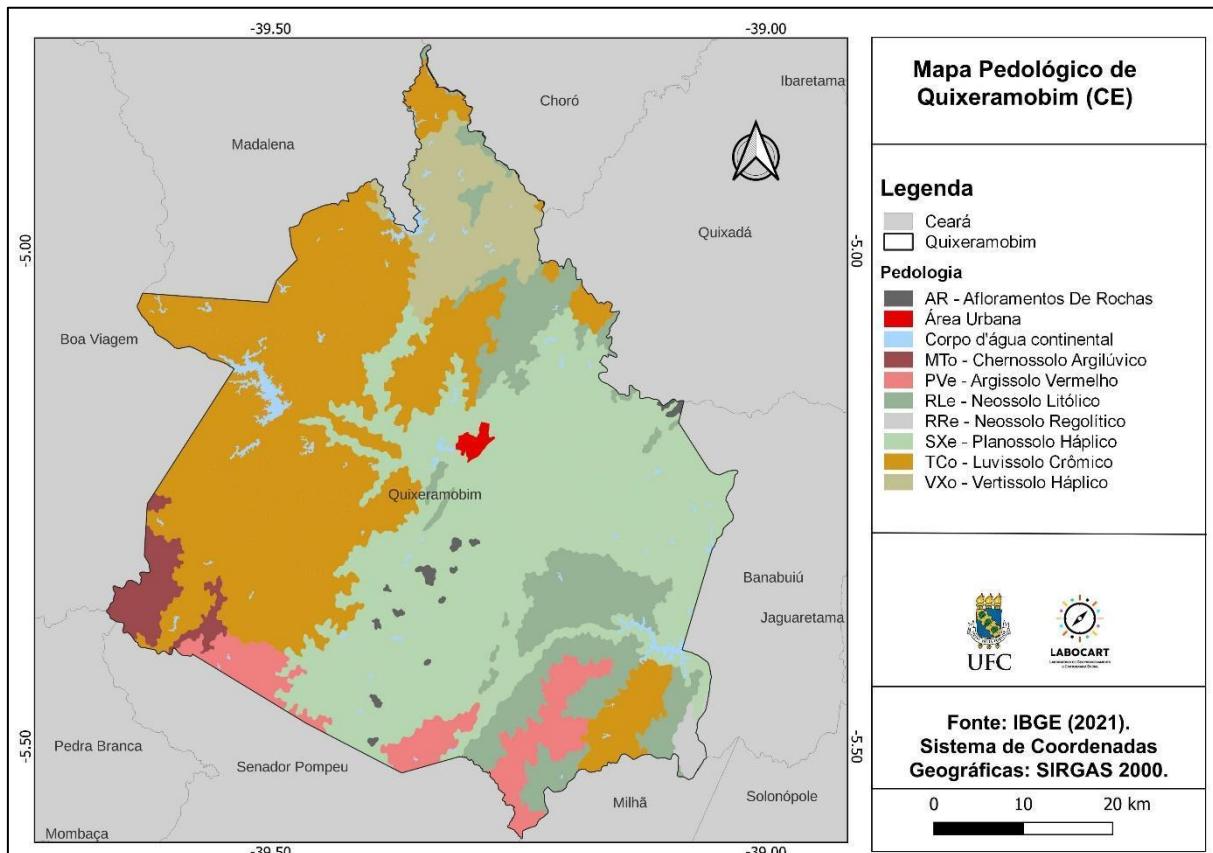
Fonte: Acervo pessoal dos autores (2023).

## Aspectos Pedológicos

As unidades pedológicas presentes no município de Quixeramobim (Figura 6) são compostas pelos seguintes solos: Argissolos Vermelho, Chernossolos Argilúvico, Luvissolos Crômico, Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplico e Vertissolos Háplicos (Brasil, 2023). Em síntese, os solos apresentam características semelhantes, bem como

são pouco profundos e desenvolvidos, sujeitos a pedregosidade superficial e a erosão e são férteis.

Figura 6 - Mapa Pedológico de Quixeramobim



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Organização: Os autores (2023).

Como fora evidenciado na produção cartográfica, as seguintes classes de solos presentes no município foram descritas em consonância ao Manual Técnico de Pedologia Brasileira (Brasil, 2015) e do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos- SiBCS, apresentado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Santos *et al.*, 2018).

Os solos Argissolos Vermelhos recebem essa nomenclatura devido a cor acentuada que apresentam, marcados pela elevada concentração de óxido de ferro presente em seu material originário (Santos *et al.*, 2018). A fertilidade desse solo é variável, dependendo do seu material de origem e ocorre geralmente em relevo ondulado. Quando o solo apresenta boas condições em locais com relevos mais suaves demonstram um grande potencial agrícola.

Os Chernossolos Argilúvicos são solos de desenvolvimento pouco avançado, originários de rochas ricas em cálcio, magnésio e minerais esmectíticos, que conferem alta atividade da argila e eventual acumulação de carbonato de cálcio (Santos *et al.*, 2018). São solos pouco profundos, geralmente associados às rochas pouco ácidas em climas com estação seca

acentuada. Possuem alta fertilidade devido a sua composição, apresentando boas condições para o enraizamento em profundidade, se esta for adequada.

Os Luvissolos Crônicos são solos com cores que variam entre vermelho e amarelo (Santos *et al.*, 2018)que possuem em sua composição minerais primários facilmente intemperizáveis (reserva nutricional). São solos rasos que ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e apresentam boa permeabilidade. A alta saturação por bases implica em alta fertilidade natural (eutróficos), conferindo potencial para o uso agrícola.

Os Neossolos são solos que apresentam predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido pelo SiBCS como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico (Santos *et al.*, 2018; Brasil, 2015). Os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos que ocorrem normalmente em relevos mais declives, sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença de alumínio, sendo maior nos eutróficos e mais limitada nos distrófios e alícios. Quanto aos Neossolos Regolíticos, os mesmos apresentam pouco desenvolvimento, não são hidromórficos, comumente possuem textura arenosa e apresentam alta erodibilidade, principalmente em áreas de maior declividade.

Os Planossolos Háplicos são solos minerais que apresentam desargilização (perda de argila) vigorosa da parte superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial, sendo esse processo responsável pela textura arenosa dos horizontes superficiais (Santos *et al.*, 2018). São solos bem abastecidos de base, fazendo com que seu status nutricional seja elevado, entretanto, possuem limitações quanto ao preparo do solo e a penetração das raízes devido ao adensamento, além do seu contraste de texturas que os torna susceptíveis à erosão.

Os Vertissolos Háplico são solos de desenvolvimento restrito em consequência dos fenômenos de expansão e contração, em geral associados à alta atividade das argilas, que confere grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo (Santos *et al.*, 2018). Normalmente são solos que variam entre pouco profundos a profundos, podendo também ocorrer em solos rasos, mas vale ressaltar que normalmente são imperfeitamente ou mal drenados. Quanto ao seu potencial agrícola, o mesmo possui alta fertilidade, sendo utilizado em culturas anuais como trigo, milho e sorgo.

## Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal da área de estudo é composta predominantemente pela caatinga (Ceará, 2023), que corresponde a um domínio morfoclimático que prepondera no Nordeste do Brasil e está inserida no contexto do clima semiárido.

Esse tipo de vegetação apresenta particularidades quanto a sua adaptação diretamente ligada às condições locais de clima e solo (Fernandes, 2018), podendo apresentar modificações que permitem sua sobrevivência nos longos períodos de estiagem (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007). Uma característica marcante dessas plantas é a deciduidade da maior parte das suas árvores e arbustos e é esse atributo que lhes confere o nome da vegetação, pois Caatinga significa “floresta branca” na língua indígena Tupi, que faz menção à penetração da luz até o solo quando as árvores estão desfolhadas durante a seca (Fernandes, 2018).

A disponibilidade de água é um fator limitante ao desenvolvimento e ciclo de vida das plantas. É possível observar que a partir de precipitações mínimas, as folhas aparecem rapidamente, as plantas completam seus ciclos reprodutivos em um curto espaço de tempo e tudo reverdece (Ab'Sáber, 2003).

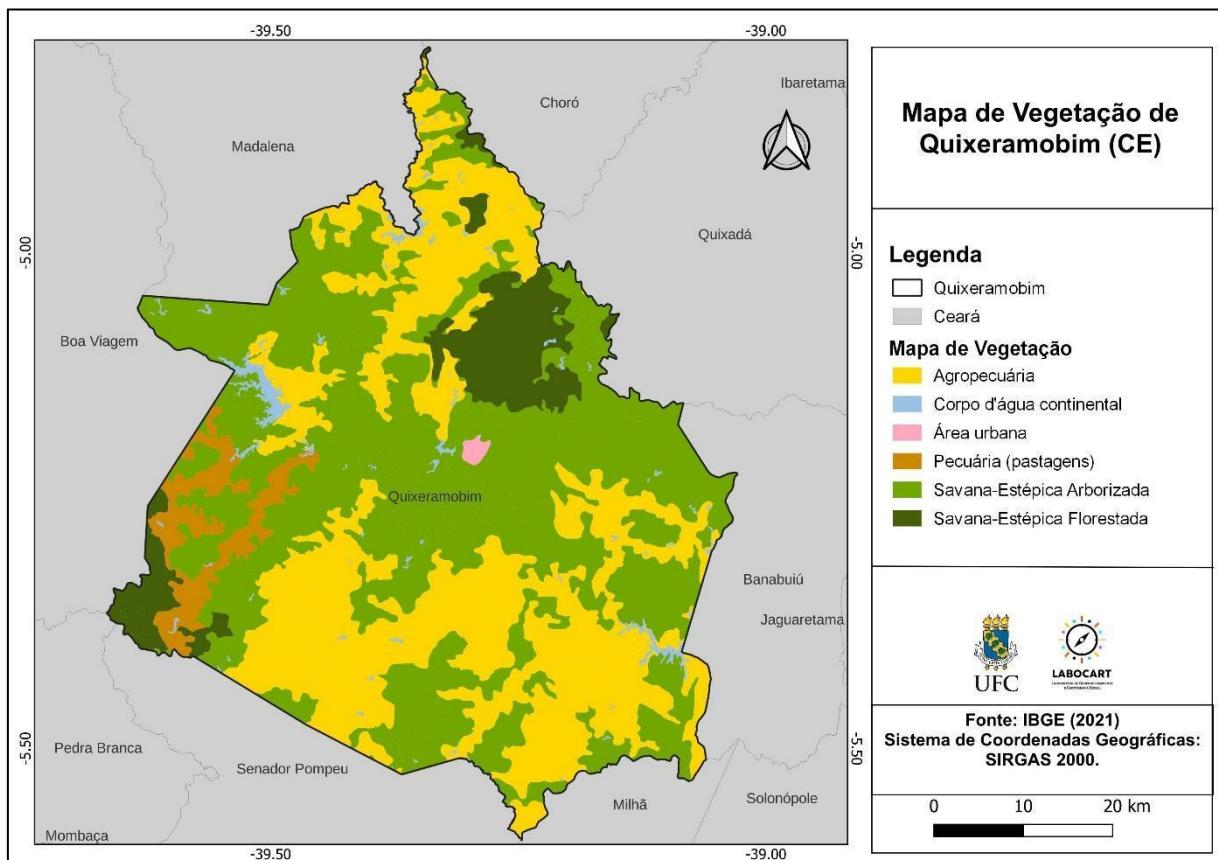
Consonante a classificação do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (Brasil, 2012), a denominação que a vegetação caatinga recebe é savana estépica e a mesma pode ser dividida em savana estépica florestada, arborizada e arbustiva.

Em Quixeramobim (Figura 7) vegetações encontradas são do tipo savana estépica florestada e savana estépica arborizada (Brasil, 2023). No entanto, para além das vegetações supracitadas, este domínio possui vegetação com influência fluvial, chamadas de mata ciliar, com a presença também da vegetação rupícola (Figura 8) que aparece sob os afloramentos rochosos (Moro *et al.*, 2015). Os locais sem vegetação são resultado da interferência antrópica, com a presença de infraestruturas urbanas, solos expostos e as atividades agropecuárias.

A savana estépica florestada compõe o subgrupo de formação caracterizado pela predominância de micro ou nanofanerófitos, que são relativamente densos, com troncos e esgalhamento ramificado, normalmente provido de espinhos e/ou acúleos e total deciduidade na época desfavorável, e um estrato gramíneo-lenhoso descontínuo e de pouca expressão fisionômica (Brasil, 2012). A savana estépica arborizada corresponde a um subgrupo de formação composto por dois nítidos estratos: um arbustivo arbóreo superior que geralmente apresenta as mesmas características da savana estépica florestada e o inferior, gramíneo-lenhoso de grande relevância fitofisionômica (Brasil, 2012).

No tocante das diferenciações ecológicas e florísticas do bioma caatinga, fatores como o clima e o solo exercem um papel fundamental para a distinção da ocorrência destas vegetações. Com base nas particularidades geomorfológicas, pedológicas e climáticas de Quixeramobim, o município possui uma biota característica da caatinga do cristalino, que está associada a solos com fertilidade moderada ou elevada típica da Depressão Sertaneja (Fernandes, 2018).

Figura 7 - Mapa de vegetação de Quixeramobim.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Organização: Os autores (2023).

Conforme Moro *et al.* (2015), a caatinga do cristalina é composta pelas seguintes espécies: *Anadenanthera colubrina*, *Cereus jamacaru*, *Combretum leprosum*, *Commiphora leptophloeos*, *Cordia oncocalyx*, *Croton blanchetianus*, *Handroanthus impetiginosus*, *Libidibia ferrea*, *Luetzelburgia auriculata*, *Mimosa caesalpiniifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea* e *Poincianella gardneriana*, podendo também abranger poucas espécies perenifólias (e.g. *Ziziphus* spp., *Cynophalla* spp., *Licania rigida*, *Libidibia ferrea*).

Sob a influência dos rios, ao longo do seu curso desenvolvem-se plantas com peculiaridades próprias em detrimento a vegetação circundante, denominadas como matas ciliares. De acordo com o Moro *et al.* (2015), as espécies predominantes desta vegetação são: *Combretum laxum*, *Copernicia prunifera*, *Erythrina velutina*, *Ficus elliotiana*, *Geoffroea aspinosa*, *Guazu maulmifolia*, *Licania rigida*, *Maytenus obtusifolia*, *Sapindus saponaria*, *Sebastiania macrocarpa*, *Tarenay aspinosa*, *Ziziphus joazeiro* e *Vitex gardneriana*.

A vegetação rupícola ocorre em ambientes rochosos, seja nos *inselbergs* ou lajedos, onde os solos são pouco desenvolvidos e com forte restrição hídrica. As espécies mais comuns

desses ambientes são: *Aosa rupestris*, *Apodanthera congestiflora*, *Catasetum planiceps*, *Chrestapa courinoides*, *Cordia glabrata*, *Crotalaria holosericea*, *Encholirium spectabile*, *Pilosocereus gounellei*, *Mandevilla tenuifolia*, *Manihot carthaginensis* subsp. *glaziovii*, *Marsdenia megalantha*, *Matelea endressiae* e *Pilosocereus schrysostele* (Moro *et al.*, 2015) (Figura 8).

Figura 8 - Representação da Vegetação Rupícola (*Encholirium spectabile* e *Pilosocereus gounellei*) e Mata Ciliar (margens do Rio Quixeramobim)



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, a identificação e a caracterização dos componentes ambientais dão ênfase à análise integrada dos elementos das paisagens, como um método que visa elucidar sobre o funcionamento, organização e dinâmicas geoambientais. A atividade de campo enobreceu o trabalho ao permitir a validação dos dados cartográficos que foram utilizados como base nesse estudo.

Uma vez que a paisagem não se resume apenas a elementos geográficos distintos, sua constituição conta com características únicas em uma “determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (Bertrand, 1972, p. 2).

Nesse sentido, torna-se necessário que, para além da identificação e análise dos elementos do sistema ambiental de Quixeramobim, às políticas e ações de gestão do território façam uso desses dados, buscando a implementação de medidas coordenadas que melhorem as

condições de vida da população e possibilitem a conservação dos recursos naturais (Medeiros; Souza, 2015).

A dimensão ambiental, quando atrelada ao planejamento, apresenta-se como um elemento de integração territorial, haja vista que tanto a Gestão Territorial como o Planejamento Ambiental demandam de integrações políticas que visam o ordenamento espacial e a contenção da degradação ambiental.

Em suma, o presente estudo emerge questões fundamentais quanto à compreensão dos elementos dos geoambientes, podendo subsidiar estudos posteriores de modo a alargar a temática. A pesquisa também pretende reconhecer um conjunto de práticas essenciais para a gestão de um território, averiguando a exequibilidade da análise integrada da paisagem como instrumento de planejamento ambiental e territorial.

## REFERÊNCIAS

- AB’ SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AMORIM, C. D. de. **Análise da fragilidade potencial e emergente e das condições de sustentabilidade ambiental no Município de Quixeramobim, CE.** 2023. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
- AMORIM, C. D. de; LOUREIRO, C. V.; SOPCHAKI, C. H. Caracterização ambiental do município de Quixadá-CE como subsídio ao planejamento ambiental e gestão territorial. **Revista Equador**, Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 10, n. 3, p. 124-144, 2021.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Traduzido por Olga Cruz. **Cadernos de Ciências da Terra**. São Paulo, USP-IGEOG, n. 43, 1972.
- BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará.** Fortaleza: CPRM, 2014.
- BRASIL. Banco de Dados de Informações Ambientais, **Pedologia**, 2023. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. 2023. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>. Acesso em: 18 jan. 2024.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Brasileiro de 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

CASTRO, N. A. **Evolução geológica proterozóica da região entre Madalena e Taperuaba, domínio tectônico Ceará Central (província Borborema)**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAVALCANTE, J. C. *et al.* **Mapa geológico do Estado do Ceará – Escala 1:500.000**. Fortaleza. MME/CPRM, 1983.

CEARÁ. **Caderno regional da sub bacia do Banabuiú/ Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos**, Fortaleza: INESP, 2009.

CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Banabuiú**. 2019. Disponível em: <https://portal.cogerh.com.br/banabuiu-2/>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

CEARÁ. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Sistemas atmosféricos atuantes sobre o Nordeste**. 2014. Disponível em: <http://www.funceme.br/?p=967>. Acesso em: 20 jan. 2024.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Quixeramobim**. 2023. Disponível em: <http://ipecedata.ipece.ce.gov.br/ipece-dataweb/module/perfil-municipal.xhtml>. Acesso em: 15 jan. 2024.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Quixeramobim**. 2017. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Quixeramobim\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Quixeramobim_2017.pdf). Acesso em: 10 jan. 2024.

CEARÁ. **Inventário Ambiental do Açude Quixeramobim**. Volume único. Fortaleza, Ceará, 2011.

CLAUDINO-SALES, V. de. **Megageomorfologia do estado do Ceará**. São Paulo: Nea Edições, 2016.

CLAUDINO-SALES, V. de. Megageomorfologia do nordeste setentrional brasileiro. **Revista de Geografia**, Recife, v. 35, n. 4, p. 442-454, jul. 2018.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do Estado do Ceará**. Fortaleza – CE, 2014.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geologia da Folha Quixeramobim SB.24-V-D-III**. Brasília -DF, 2008.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geologia da Folha Serra Talhada SB.24-Z-C-V**. Brasília -DF, 2014.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará. **Ação de Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional**. Fortaleza – CE, 2021.

**CRISPIM, A. B. Sistemas ambientais e vulnerabilidades ao uso da terra no vale do rio Pacoti - Ce: subsídios ao Ordenamento territorial.** 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

**CRISPIM, A. B. Fragilidade ambiental decorrente das relações sociedade/natureza no semiárido brasileiro:** O contexto do Município de Quixadá-ce. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Curso de Geografia, Centro de Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

**EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Preservação e uso da caatinga.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

**FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. de. Vegetação e flora da Caatinga.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 70, n. 4, p. 51-56, out. 2018. Disponível em: Availablefrom [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000967252018000400014&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252018000400014&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 19 Jan. 2024.

**FETTER, A.H. U/PbandSm/Ndgeochronologicalconstraints on the crustal framework and geological history of Ceará State, NW Borborema Province, NE Brazil: Implications for the assembly of Gondwana.** 1999. Tese (doutorado em geologia) - Universityof Kansas, Kansas, EUA. 1999.

**FREITAS, L. C. B.; MONTEIRO, F. A. D.; FERREIRA, R. V.; MAIA, R. P. Geoparque Sertão Monumental - CE:** proposta. Fortaleza: CPRM, 2019.

**GÓES, D. L.; FERNANDES H. Geologia da região de Quixeramobim–CE.** Relatório (Graduação). 1981. Inédito.

**GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

**LIMA, F. J.; CESTARO, L. A. C.; ARAÚJO, P. C.** Sistemas Geoambientais do município de Crato/CE. **Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 19, p. 130-142, mai./ ago. 2010.

**MACEDO, J. A.; SILVA, G. C.; RAMOS, F. S. N.; RABELO, F. D. B.** Análise Hidroclimato Lógica e Identificação dos Impactos Ambientais: Propostas para a Gestão dos Recursos Hídricos de Quixeramobim–CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, p.581-599, Set. 2019.

**MAIA, R. P; BEZERRA, F. H. R.; NASCIMENTO, M. A. L.; CASTRO, H. S.; MEIRELES, A. J. A.; ROTHIS, L. M.** Geomorfologia do Campo de Inselbergues de Quixadá, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 239-253, abr./jun. 2015.

**MARTINS, G.; OLIVEIRA, E. P.; LAFON, J. M.** The Algodões amphibolite-tonalite gneisssequence, Borborema province, NW Brazil: geochemicalandgeochronologicalevidence for paleoproterozoicaccretionofoceanicplateau/backarcandakiticplutons. **Gondwana Research**, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 71-85, 2009.

MEDEIROS, C. N. de; SOUZA, M. J. N. de. Mapeamento dos sistemas ambientais do município de Caucaia (CE) utilizando sistema de informação geográfica: subsídios para o planejamento territorial. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 25-40, jun. 2015.

MEDEIROS, J. M.; CESTARO, L. A.; SOUZA, L. C. de; CARVALHO, A. T. F. Unidades Litoestratigráficas e Geomorfológicas do Planalto Residual Serra de Martins, RN, Brasil. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 25, n. 2. p. 71-94, set. 2023.

MORO, M. F.; MACEDO, M. B.; MOURA- FÉ, M. M. de; CASTRO, A. S. F.; COSTA, R. C. da. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, [S. l.], v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.

NASCIMENTO, F. R. do; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistema e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 7, n. 1, p. 167-179, 2005.

NOGUEIRA, J. F. **Estrutura, geocronologia e alojamento dos batólitos de Quixadá, Quixeramobim e Senador Pompeu- Ceará central**. 2004. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

PARENTE, C.V.; ARTHAUD, M.H. O sistema Orós-Jaguaribe no Ceará, NE do Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 297-306, 1995.

RODRIGUEZ, J.M.M.; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. **Geoecologia das paisagens: uma visão sistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. Á. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

SILVA, L. da; LIMA, E. R. V. de. Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Banabuiú, CE. **Espaço Aberto**, v. 7, n. 1, p. 71–85, 2017.

SILVA, T. C. Metodologia **dos Estudos Integrados para o Zoneamento Ecológico-Econômico**. Salvador. Divisão de Recursos Naturais - DRN. IBGE-BA. 1987. Documento datilografado de circulação interna.

SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: SOUZA, M. J. N. de; MORAES, J. O. de; LIMA, L. C. (org.). **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Funece, 2000. p. 5-104.

SOUZA, M. J. N. de; MENELEU NETO, J.; SANTOS, J. de O.; GONDIM, M. S. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza**: Subsídios ao Macrozoneamento Ambiental e à

Revisão do Plano Diretor Participativo-PDPFor. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009.

SOUZA, M. J. N. de; OLIVEIRA, J. G. B. de; LINS, R. C.; JATOBÁ, L. Condições geo-ambientais do semi-árido brasileiro. **Ciência & Trópico**, [S. l.], v. 20, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/497>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SOUZA, M. J. N. de; OLIVEIRA, V. P. V. de. Análise ambiental – uma prática da interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 42-59, nov. 2011. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/168>. Acesso em: 5 mar. 2024.

TRENTIN, R.; SANTOS, L. J. C.; ROBAINA, L. E. S. Zoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul – Brasil. **Revista Geonorte**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 1405- 1418, 2012.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, W. C. (org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

ZANELLA, M. E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, [S. l.], v. 1, n. 36, p. 126-142, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176>. Acesso em: 20 jan. 2024.

## AGRADECIMENTOS

O(s) autor(es) agradecem ao financiamento do PROEX/CAPES, processo nº0348/2021/23038.008387/2021-53: Programa de Excelência Acadêmica. À Universidade Federal do Ceará (UFC) pelo fomento através das bolsas de Mestrado da primeira e da segunda autoras. À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pelo apoio financeiro à terceira autora, durante o afastamento para a Pós-Graduação que permitiu a execução dessa pesquisa.

## EVIDÊNCIAS DO AUMENTO DA ARIDEZ NO ESTADO DO CEARÁ

Larissa Ingrid Marques **LINHARES**  
Universidade Federal Do Rio Grande do Norte  
Doutoranda em Ciências Climáticas  
E-mail: larissamarkes275@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9150-2783>

José **FALCÃO SOBRINHO**  
Universidade Estadual Vale do Acaraú  
Professor do Departamento de Geografia  
E-mail: falcao.sobral@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

Pedro Rodrigues **MUTTI**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Professor do Departamento em Ciências Climáticas  
E-mail: pedromutti@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7607-1727>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** O aumento da aridez se constitui como uma questão em ascensão nos últimos tempos, intensificada pelas mudanças climáticas globais, a aridez se relaciona ao aumento das áreas susceptíveis ou desertificadas em todo o globo. Em nível nacional, a região Nordeste se constitui como a área mais vulnerável às mudanças climáticas. Dessa forma, o estado do Ceará, se apresenta como uma das áreas mais vulneráveis ao aumento da aridez. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo principal avaliar a variação do índice de aridez no Estado do Ceará no período de 1961-2020 utilizando-se dados observados interpolados em grade. Os resultados mostraram uma expansão de 28,4% na área semiárida no estado em 1991-2020 comparado com 1961-1991, além de uma redução de 32,1% das áreas subúmidas secas e 44,7% das áreas úmidas. A tipologia árida (índice de aridez entre 0,03 e 0,20) tem se tornado cada vez mais frequente no estado, e a tipologia hiper árida foi identificada de forma inédita pelo menos uma vez no período de 1991-2020.

**Palavras-chave:** Ceará; aridez; índice de aridez; mudanças climáticas.

## EVIDENCE OF INCREASED ARIDICITY IN THE STATE OF CEARÁ

**Abstract:** The increase in aridity has emerged as a growing concern in recent times, exacerbated by global climate change. Aridity is linked to the expansion of susceptible or desertified areas worldwide. At the regional level, the Northeast region of Brazil stands out as the most vulnerable to climate change. Consequently, the state of Ceará presents itself as one of the most susceptible areas to increased aridity. Therefore, the primary objective of this research was to assess the variation in the aridity index in the State of Ceará from 1961 to 2020 using interpolated observed data. The results revealed a 28.4% expansion of the semiarid area in the state from 1991-2020 compared to 1961-1991. Additionally, there was a reduction of 32.1% in dry subhumid areas and 44.7% in humid areas. The arid typology (aridity index between 0.03 and 0.20) has become increasingly prevalent in the state, and the hyper-arid typology was identified at least once during the period from 1991 to 2020, marking an unprecedented occurrence.

**Keywords:** Ceará; aridity; Aaridity index; climate changes.

## PREUVE D'UNE ARIDICITÉ ACCRUE DANS L'ÉTAT DU CEARÁ

**Résumé:** L'augmentation de l'aridité est devenue une préoccupation croissante ces derniers années, exacerbée par le changement climatique mondial. L'aridité est liée à l'expansion de zones sensibles ou désertifiées dans le monde. Au niveau régional, la région du Nord-Est du Brésil se distingue comme la plus vulnérable au changement climatique. Par conséquent, l'État de Ceará se présente comme l'une des zones les plus susceptibles à l'augmentation de l'aridité. Ainsi, l'objectif principal de cette recherche était d'évaluer la variation de l'indice d'aridité dans l'État de Ceará de 1961 à 2020 en utilisant des données observées interpolées. Les résultats ont révélé une expansion de 28,4% de la zone semi-aride dans l'État de 1991 à 2020 par rapport à 1961-1991. De plus, il y a eu une réduction de 32,1% dans les zones subhumides sèches et de 44,7% dans les zones humides. La typologie aride (indice d'aridité entre 0,03 et 0,20) est devenue de plus en plus prévalente dans l'État, et la typologie hyper-aride a été identifiée au moins une fois au cours de la période de 1991 à 2020, marquant un événement sans précédent.

**Palabras clave:** Ceará; aridité indice d'aridité; les changements climatiques.

## INTRODUÇÃO

A aridez se constitui como um aspecto climático que tem como principal característica o déficit hídrico, que ocorre como resultado das interações de múltiplos fatores atmosféricos, superficiais, vegetais e antropogênicos (Huang *et al.*, 2015). Dessa forma, as regiões que são classificação como áridas apresentam baixa umidade e extremos de secas frequentes, podendo ser classificadas como áreas suscetíveis a desertificação ou zonas desérticas (United Nations Convention to Combat Desertification, 1994).

Com a acentuação das mudanças climáticas globais, diversos efeitos vêm sendo observados em variáveis hidrometeorológicas, como: aumento da temperatura, flutuações anormais na precipitação, aumento da evapotranspiração, heterogeneidade do escoamento

superficial, alterações na dinâmica de circulação atmosférica, duração prolongada da insolação, e baixa umidade atmosférica (Islam *et al.*, 2021).

De acordo com Greve *et al.* (2019) essas variações, tornam, os eventos de seca e déficit hídrico cada vez mais frequentes, levando ao aumento da aridez e, portanto, aumentando o risco de desertificação. As áreas afetadas por esse fenômeno sofrem com um risco em potencial para sua disponibilidade hídrica, biodiversidade e capacidade de sustentar populações.

Em nível nacional, o Nordeste do Brasil se configura como uma das áreas mais vulneráveis às mudanças climáticas, principalmente no que tange ao aumento da aridez e de áreas susceptíveis a desertificação ou desertificadas. O Relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas afirma que as altas taxas de evaporação e a grande variabilidade anual das variáveis hidrometeorológicas causam uma oscilação significativa na disponibilidade de água superficial no NEB, criando uma tendência a maior aridez e mais intensa variabilidade interanual no clima futuro desta região (Ribeiro; Santos 2016).

Com base nisso, é importante avaliar esse fenômeno em diversas escalas espaciais e temporais, compreendendo de que maneira as alterações climáticas globais afetam a expansão da aridez no Brasil. De acordo com Silva *et al* (2023) a intensificação nos níveis de aridez deve implicar em alterações espaciais das classes climática do Semiárido Brasileiro, intensificando as áreas susceptíveis a desertificação, Tomasella *et al.* (2018) salienta que a seca desde 2011 afetou e intensificou a capacidade de restauração ecológica da paisagem, ou seja, intensificando o processo de desertificação do Nordeste do Brasil.

Marin *et al.* (2020) ressalta que a atual extensão do Semiárido apresenta 9% com alto índice de desertificação, 85% com moderado índice de desertificação e 6% com baixo ou ausência de desertificação, assim, Silva *et al.* (2023) salienta que até o final do século o semiárido brasileiro poderá se tornar mais seco, sobretudo com intensificação dos níveis de aridez e expansão territorial de zonas mais áridas, e essa dinâmica é preocupante mesmo nos cenários otimistas de mudanças do clima.

A maneira mais usual de observação da aridez é pelo uso de índices simples que visam quantifica-la. Um índice de aridez é um indicador numérico que representa o grau do déficit hídrico observado em um determinado local, podendo ser utilizado para classificar o tipo de clima ou simplesmente o grau de aridez em relação à disponibilidade de água (Tabari *et al.*, 2014).

Dessa forma, os primeiros índices de aridez foram propostos nos estudos clássicos de balanço hídrico de Thornthwaite (1948), sofrendo algumas alterações ao longo dos anos. Atualmente, o índice de aridez (IA) mais utilizado se baseia na razão entre a oferta de água

(precipitação – P) e a demanda de água (evapotranspiração potencial – ETP) sobre uma região (Tsiros *et al.*, 2020).

No contexto das mudanças climáticas, diversas pesquisas vêm utilizando o IA para quantificar e analisar mudanças na aridez, seus impactos e projeções. Greve *et al.* (2019), por exemplo, avaliaram as mudanças na aridez sob condições projetadas de aquecimento global e níveis aumentados de CO<sub>2</sub> atmosférico, sugerindo um aumento no grau de aridez global ao longo do tempo devido à resposta termodinâmica de uma atmosfera em aquecimento.

Em nível nacional Vieira *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2023), com base no IA, projetaram a expansão de regiões semiáridas e áridas no Nordeste Brasileiro, principalmente no norte da Bahia e Pernambuco, com a identificação de novas áreas susceptíveis a desertificação. No entanto, esses estudos focaram no comportamento médio do índice de aridez ao longo de intervalos de tempo de 20 e 30 anos. Trata-se de uma análise de um comportamento estacionário do clima, mas que não permite o monitoramento dessas mudanças em uma escala temporal mais curta.

Para tentar atenuar o efeito dessa estacionariedade, Dubreuil *et al.* (2019) avaliaram as mudanças nos tipos climáticos de Koppen no Brasil através de uma perspectiva não apenas climatológica, mas também anual, encontrando ocorrência crescente de tipos climáticos que não são capturados pela climatologia de 30 anos. Por exemplo, os autores encontraram a ocorrência mais frequente do clima BWh (árido quente) em regiões do Nordeste Brasileiro, embora a média de 30 anos apontasse apenas a ocorrência do clima semiárido (BSh).

Compreendendo a vulnerabilidade climática do Nordeste Brasileiro e o aumento das condições de aridez observadas nos trabalhos citados anteriormente, é crucial que estudos mais detalhados e específicos sejam desenvolvidos sobre o tema na região. Dessa forma, o estado do Ceará ocupa uma posição de destaque por ser o estado brasileiro mais suscetível à desertificação (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 2017). De acordo com Alburquerque *et al.* (2020), o estado do Ceará possui 98% do seu território influenciado pelo clima semiárido e 100% do seu espaço classificado como área suscetível a desertificação.

Com base nisso, o mapeamento feito pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE (2016) mostra que o estado do Ceará possui três grandes áreas que se apresentam muito comprometidas quanto à preservação dos recursos naturais: a região dos Inhamuns/Sertão de Crateús; municípios de Irauçuba e regiões circunvizinhas, e o Médio Jaguaribe.

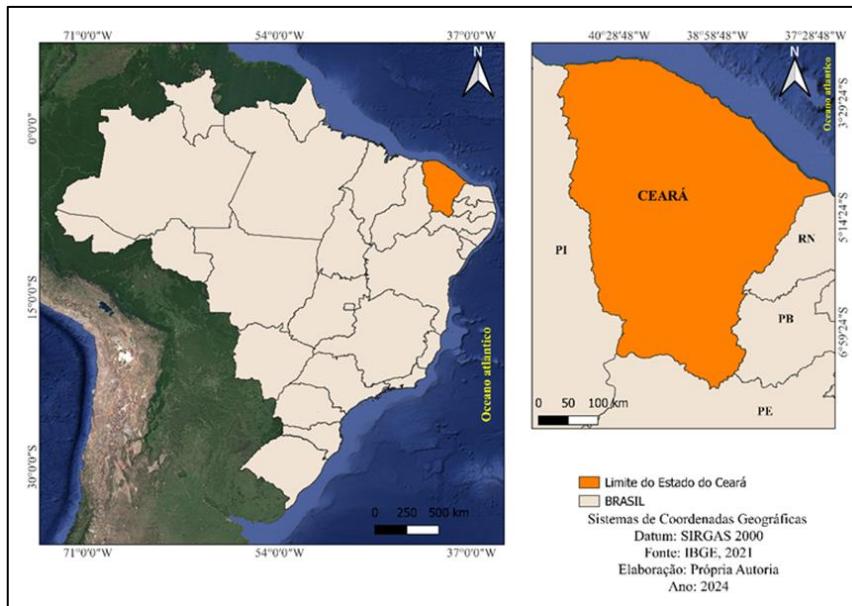
Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as alterações das condições de aridez no Estado do Ceará no período de 1961 a 2020, por meio do IA. Além disso, as alterações no IA em função de alterações na P e ETP também serão avaliadas, assim

como o comportamento anual da frequência de ocorrência de classes de aridez (hiper árido, árido, semiárido, subúmido seco e úmido) entre os períodos 1961-1990 e 1991-2020.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo abrange o estado do Ceará, localizado na região nordeste do Brasil (Figura 1). De acordo com Muniz *et al.* (2017) em relação a classificação climática de Koppen, o Ceará apresenta clima tropical com inverno seco, abrangendo cerca 63,7% de seu território e em relação a classificação de Thornthwaite prevalece o clima semiárido, cerca de 85% de seu território, caracterizado por elevadas temperaturas, escassez e irregularidade espaço-temporal das chuvas e altas taxas de evaporação/evapotranspiração (IPECE, 2021).

Figura 1 - Localização do estado do Ceará.



Fonte: IBGE (2021). Os autores (2024).

O IA foi calculado usando dados de P e ETP do jogo de dados Brazilian Daily Weather GriddedDataset (BR-DWGD) desenvolvido por Xavier *et al.* (2022), que fornece dados meteorológicos interpolados medidos em estações de superfície numa grade de 0,1° x 0,1° para o período 1961-2020. Comparamos os valores médios de P, ETP e do IA sobre o Ceará para os períodos 1961- 1990 e 1991-2020. Essa comparação foi feita considerando-se uma correlação linear entre as variáveis em cada período e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) dessa relação, que determina o grau de explicação da variância entre os dois grupos de dados.

Além do comportamento médio do IA no em cada período (1961-1990 e 1991-2020), analisamos também as alterações na frequência anual de ocorrência de cada classe de aridez

definida pelo IA em todo o período:  $IA < 0,03$ : hiperárido;  $0,03 < AI < 0,20$ : árido;  $0,20 < AI < 0,50$ : semiárido;  $0,50 < AI < 0,65$ : subúmido seco; e  $AI > 0,65$ : úmido, de acordo com a classificação proposta pela UNESCO (1979). Essa avaliação foi feita também de forma espacial, com intuito de identificar padrões e áreas mais afetadas pela aridez no estado do Ceará.

O IA foi calculado usando dados de P e ETP do jogo de dados Brazilian Daily Weather GriddedDataset (BR-DWGD) desenvolvido por Xavier *et al.* (2022), que fornece dados meteorológicos interpolados medidos em estações de superfície numa grade de  $0,1^\circ \times 0,1^\circ$  para o período 1961-2020. Comparamos os valores médios de P, ETP e do IA sobre o Ceará para os períodos 1961- 1990 e 1991-2020.

Essa comparação foi feita considerando-se uma correlação linear entre as variáveis em cada período e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) dessa relação, que determina o grau de explicação da variância entre os dois grupos de dados. Analisamos também as alterações na frequência anual de ocorrência de cada classe de aridez definida pelo IA em todo o período:  $IA < 0,03$ : hiperárido;  $0,03 < AI < 0,20$ : árido;  $0,20 < AI < 0,50$ : semiárido;  $0,50 < AI < 0,65$ : subúmido seco; e  $AI > 0,65$ : úmido. Essa avaliação foi feita também de forma espacial, com intuito de identificar padrões e áreas mais afetadas pela aridez no estado do Ceará.

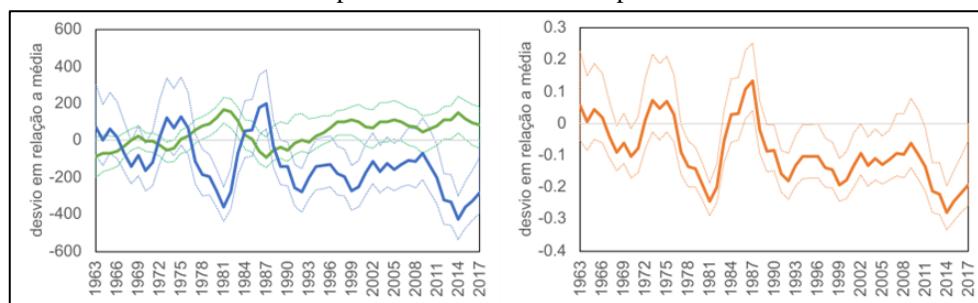
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, avaliou-se o comportamento da série temporal do IA, P e ETP medianos no estado do Ceará. A Figura 2 mostra que houve variações acentuadas na precipitação do Ceará no período inicia da série (1961 até aproximadamente 1990). No entanto, o comportamento da série a partir da década de 90 é de valores abaixo da mediana, com desvios negativos máximos ocorrendo a partir de 2012, por conta da última grande seca que atingiu o Nordeste Brasileiro, Ponte *et al.* (2020) discorreu que a seca plurianual causou impactos socioeconômicos e no meio ambiente do NEB devido a sua longa duração, principalmente no Ceará, onde sua capacidade de armazenamento diminuiu 63%, levando médios e pequenos reservatórios ao colapso.

Em relação à ETP (linha verde), a Figura 2 mostra o contrário, com valores consistentemente maiores a partir do final da década de 90, indicando um aumento na demanda atmosférica por água. Resultados similares foram encontrados em outros trabalhos que avaliaram tendências na ETP e P em áreas do nordeste do Brasil, Salviano *et al.* (2016) discorri que a evapotranspiração apresenta um comportamento diretamente proporcional à temperatura, enquanto que a umidade relativa apresentou comportamento inversamente proporcional, concordando com Rocha *et al.* (2021) que avaliou a tendência positiva de ET, onde associado com o aumento da temperatura local, intensifica o processo de desertificação

no NEB, corroborando com Tomasella *et al.* (2018) destacou grandes áreas com aumento no processo de desertificação, com destaque para a área central do semiárido. A continuidade dessas tendências poderá resultar em impactos na agricultura e no ciclo hidrológico, e consequentemente para a fauna, flora e para a população. Ainda na Figura 2, o painel da direita mostra o comportamento anual do IA mediano no período (recordando que se trata da razão entre P e ETP), indicando também desvios consistentes mais negativos (maior aridez) na segunda metade do período de estudo.

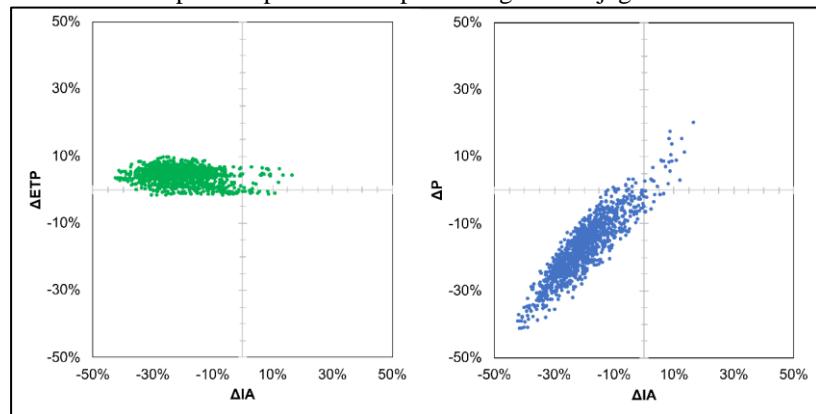
Figura 2 - Evolução anual da mediana da precipitação e evapotranspiração potencial (azul e verde, respectivamente, no primeiro quadro) e do índice de aridez (segundo quadro) em relação à mediana do período 1961-1990. Foi aplicada uma média móvel para suavizar a série.



Fonte: Os autores (2024).

A influência relativa das variações da ETP e da P nas variações do IA podem ser observadas na Figura 3. De uma forma geral, incrementos relativamente pequenos na ETP (até 10%) estão associados a reduções de até 45% no IA. Por outro lado, a relação com desvios na P é mais linear, com reduções no IA acompanhando proporcionalmente reduções observadas na P, que também chegaram até 45%.

Figura 3 - Correlação entre a variação na evapotranspiração potencial - ETP e a variação no índice de aridez – IA (painel esquerdo) e correlação entre a variação da precipitação - P e a variação no IA (painel direito) em todo o período 1961-1990. Cada ponto representa um ponto de grade do jogo dedados utilizado

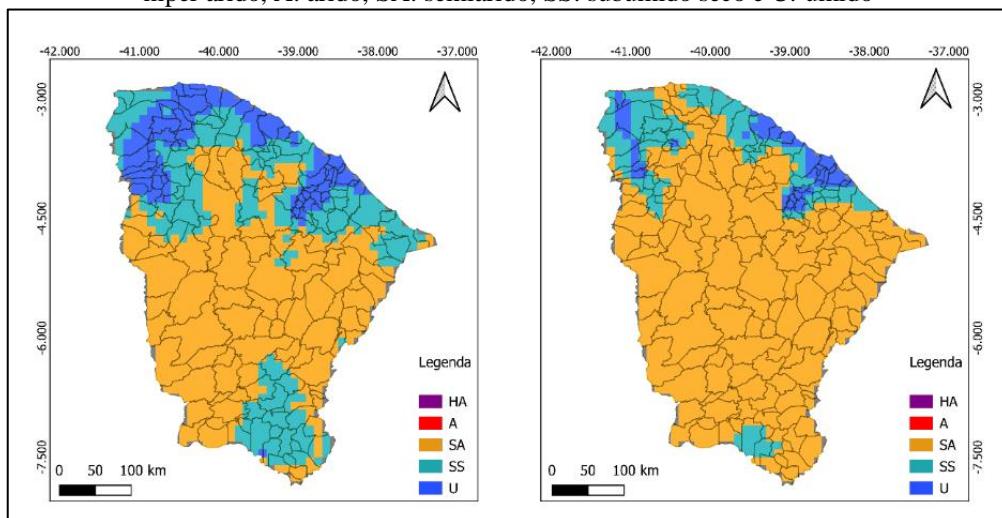


Fonte: Os autores (2024).

Do ponto de vista espacial, a Figura 4 compara as classes médias de aridez observadas no período 1961-1990 e 1991-2020. Nota-se uma mudança acentuada do comportamento entre

os dois períodos. De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recurso Hídricos (2018) o Ceará possui 98% de seu território influenciado pelo clima semiárido segundo a classificação de Thornthwaite, e 100% do seu espaço é considerado área susceptível a desertificação, possuindo três núcleos acometidos por esse fenômeno e com 11,45% de suas terras fortemente degradadas em processo de desertificação.

Figura 4 - Classes de aridez médias nos períodos: 1961-1990 (painel esquerdo) e 1991-2020 (painel direito). HA: hiper árido, A: árido; SA: semiárido; SS: subúmido seco e U: úmido



Fonte: Os autores (2024).

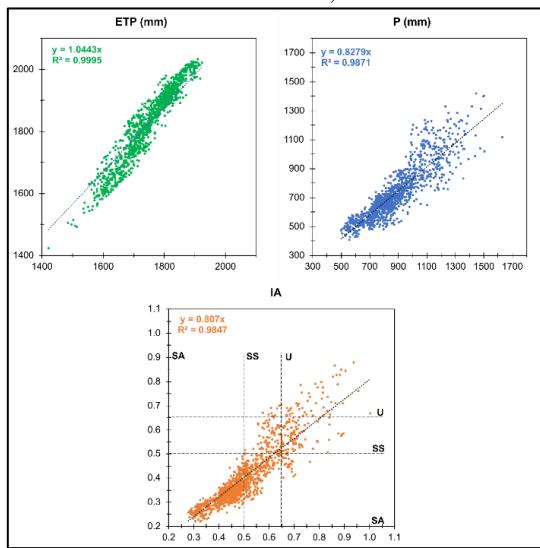
É importante notar que, de acordo com a UNCDD (1992) áreas susceptíveis à desertificação são aquelas que possuem  $IA < 0,65$ . Dessa forma, nossos resultados mostram uma caracterização sutilmente diferente. Em 1961-1990 ainda existiam algumas porções do litoral cearense que possuíam  $IA > 0,65$ , embora no período de 1991-2020 essas áreas reduziram consideravelmente. Em ambos os períodos, a maior área do estado foi classificada como semiárida por apresentarem  $0,20 < IA < 0,50$ .

As mudanças entre classes de aridez podem ser melhor avaliadas na Figura 4. De uma forma geral, a ETP no estado do Ceará aumentou 4,4% ( $R^2=0,9995$ ), com valores médios máximos aumentando de 1900 mm em 1961-1990 para mais de 2000 mm em 1991-2020. A P, por sua vez, apresentou uma redução média da ordem de 17% ( $R^2=0,9871$ ), e os valores médios mínimos caíram de aproximadamente 500 mm em 1961-1990 para 400 mm em 1991-2020. Em relação ao IA, a Figura 4 corrobora a Figura 2, indicando um IA médio mínimo maior do que 0,2, ou seja, uma classificação média mínima semiárida. No entanto, uma redução de aproximadamente 19% foi observada no IA médio entre 1961-1990 e 1991-2020. Além disso, a Fig. 4 mostra também que uma quantidade considerável de pontos de grade passou da classe subúmida seca ( $0,50 < IA < 0,65$ ) para semiárida ( $0,20 < IA < 0,50$ ), e da classe úmida ( $IA > 0,65$ )

para as classes subúmida seca e semiárida.

Esses resultados são reforçados pelas informações apresentadas na Tabela 1, que mostra uma expansão de 28,4% na área do estado sobre uma classe de aridez semiárida. Além disso, a classe subúmida seca reduziu em 47% e a classe úmida reduziu em 54,9%, como pode ser observado espacialmente também na Figura 3. Esses resultados confirmam as tendências observadas em estudos anteriores que também indicavam uma expansão das regiões semiáridas no Nordeste do Brasil (Dubreuil *et al.*, 2019; Mutti *et al.*, 2020). Medeiros *et al.* (2016) analisando o comportamento das tendências térmicas e pluviais nas condições climatológicas em Bom Jesus -PI, salientaram que o cenário futuro é pessimista, sugerindo uma redução de até 20% na precipitação e 4 °C de aumento na temperatura. Já Costa *et al.* (2020) mostraram tendências majoritariamente positivas em extremos relacionados à temperatura em boa parte do Nordeste, com acentuado número de estações apresentando significância estatística na porção central do semiárido e oeste da Bahia, além de tendências negativas da precipitação total anual. (Figura 5).

Figura 5 - Correlação da evapotranspiração potencial – ETP, precipitação – P e índice de aridez – IA nos períodos 1961-1990 (eixo x) e 1991-2020 (eixo y). As equações mostradas se referem a correspondência linear (intercepto = 0) entre os dados e seu coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Cada ponto se refere a um ponto de grade do jogo de dados utilizado. SA: semiárido, SS: subúmido seco e U: úmido



Fonte: Os autores (2024).

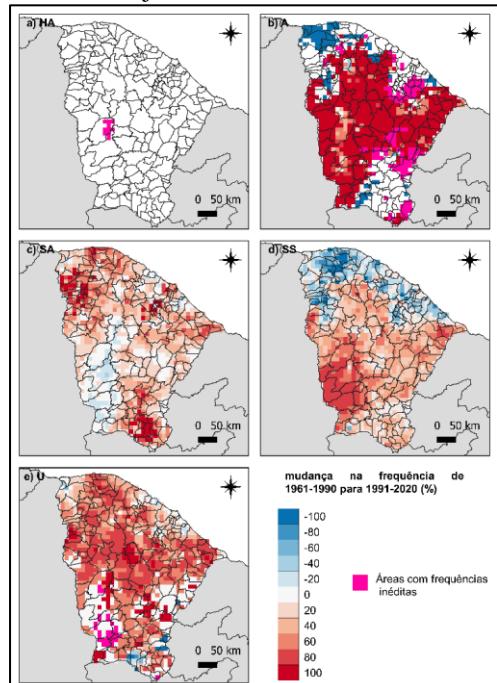
Tabela 1 – Mudanças das classes de aridez dos pontos de grade no estado do Ceará entre os valores médios no período 1961-1990 e 1991-2020. Os valores percentuais indicariam o aumento ou redução na área sob influência de cada classe

	Hiperárido	Árido	Semiárido	Subúmido Seco	Úmido	Total
<b>Hiperárido</b>						0 (-)
Árido						0 (-)
Semiárido						0 (-)
Subúmido			278		2	-280
Seco						(60,9%)
Úmido			1	29		-30 (66,7%)
			+279			
<b>Total</b>	0 (-)	0 (-)	(28,4%)	+29 (13,9%)	+2 (11,8%)	310

Fonte: Os autores (2024).

Assim, a Figura 6 mostra a variação percentual na frequência anual de ocorrência de classes de aridez entre os dois períodos estudados. Essa avaliação permite verificar a ocorrência de classes de aridez que não são captadas na caracterização média de 30 anos.

Figura 6 – Mudança percentual na frequência de ocorrência de cada classe de aridez entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020. HA: hiper árido; A: árido; SA: semiárido; SS: subúmido seco e U: úmido. Para as classes SS e U, as cores têm sentido contrário, ou seja, a cor vermelha indica uma redução na ocorrência.



Fonte: Os autores (2024).

Nota-se, por exemplo, que áreas hiper árida (Figura 6a) ocorreram de forma inédita no período de 1991-2020 no estado do Ceará, mais especificamente na região do Inhamuns. Essa região é conhecida por ser uma zona suscetível a desertificação com forte pressão antrópica além das condições de aridez, conforme Silva e Oliveira (2017), as áreas dos Inhamuns/Sertões

de Crateús, Irauçuba e regiões circunvizinhas, do Médio Jaguaribe e mais de 90 municípios sob influência semiárida no território cearense, estão seriamente comprometidas com a desertificação e apresentam deterioração de seus recursos naturais.

A frequência de ocorrência de zonas áridas também praticamente dobrou em quase todo o estado, com destaque para zonas áridas inéditas no Maciço de Baturité, Sertão Central, Jaguaribe e Cariri (Figura 6b). Pesquisas recentes do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN) apontaram a presença inédita de clima árido na climatologia mais recente da região do centro norte do Estado da Bahia. Esse estudo também utilizou os dados de Xavier *et al.* (2022) para gerar o IA em todo o Brasil. Os nossos resultados indicam que, na realidade, se forem observadas as frequências anuais da aridez, até mesmo a tipologia hiperárida já pode ser observada em algumas regiões do Brasil (no caso, no Sertão do Inhamuns).

O aumento da ocorrência de zonas semiáridas mais expressivo se deu no Cariri e também na Serra de Ibiapaba (Figura 6c). Uma informação interessante indicada pela Figura 6e é a ocorrência inédita de  $IA > 0,65$  (úmido, ou ausência de aridez) na porção oeste do Cariri. Esse resultado, embora curioso, pode ser explicado também pelas mudanças climáticas. Tanto episódios de seca extrema, como de chuva extrema estão se tornando mais frequentes na região. A frequência de eventos extremos de precipitação vem crescendo nos últimos anos, com maior intensidade e duração, favorecendo desastres naturais como as inundações e secas severas (Marengo *et al.*, 2011) de forma que possivelmente ocorreram chuvas extremas no período 1991-2020 que fizeram com que o IA apresentasse um valor muito elevado em algum ano.

Esses resultados são complementados pela Tabela 2, que mostra um aumento de 163,8% na ocorrência pontual da classe árido, um aumento de 20,9% na ocorrência da classe semiárida, e uma redução de 32,1% e 44,7% na ocorrência das classes subúmido seco e úmido, respectivamente.

Tabela 2 – Contagem total (somando-se ano a ano) de ocorrências de cada classe de aridez em cada período estudado. Cada ocorrência se refere a um ponto de grade que apresentou aquela classe

	Hiperárido	Árido	Semiárido	Subúmido Seco	Úmido
<b>1961-1990</b>		1.409	18.183	10.570	6.078
<b>1991-2020</b>	10	3.717	21.978	7.175	3.360
<b>Evolução</b>	-	+163,8%	+20,9%	-32,1%	-44,7%

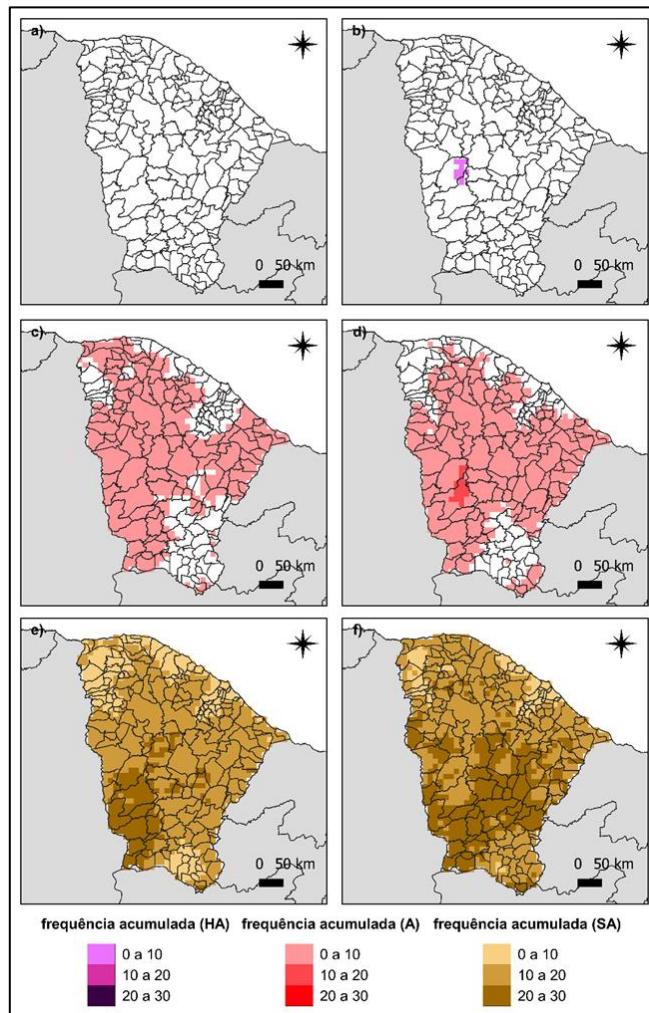
Fonte: Os autores (2024).

O que se observa é, portanto, um aumento sistemático da aridez em todo o estado do Ceará, confirmando resultados de trabalhos anteriores realizados no estado, de acordo Queiroz *et al.* (2022) a vulnerabilidade ao clima, especificamente ao evento da seca, é uma realidade

experimentada por todos os 184 municípios do Ceará e também no Nordeste do Brasil, aumento das áreas suscetíveis à desertificação climática pode intensificar as alterações ecológicas e afetar as propriedades do solo no Semiárido Brasileiro, com o aumento da aridez, pode haver uma expansão da vegetação com características xerófilas em áreas atualmente mais úmidas, como indicado por estudos recentes (Oliveira *et al.*, 2021)

Finalmente, a Figura 7 e a Figura 8 mostram, espacialmente, a frequência anual acumulada de cada classe de aridez (hiper árido, árido e semiárido na Figura 7, subúmido seco e úmido na Figura 8) avaliada nos dois períodos estudados: 1961-1990 e 1991-2020.

Figura 7 – Frequência acumulada da ocorrência das classes de aridez hiper árida (HA), árida (A) e semiárida (SA) nos períodos 1961-1990 (a c, e) e 1991-2020 (b, d, f)

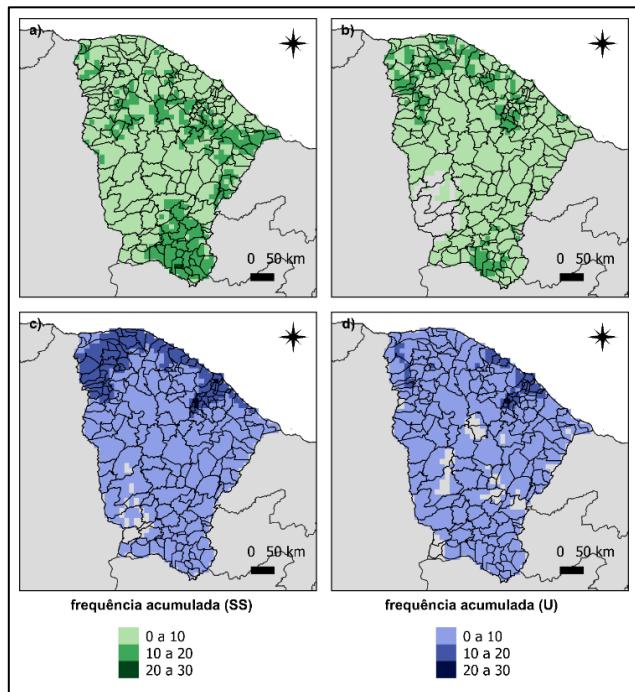


Fonte: Os autores (2024).

A Figura 7b mostra a região inédita onde observou-se hiper aridez no Sertão de Inhamuns, o que é reforçado também pela maior frequência da tipologia árida na mesma região (Figura 7d) no período 1991-2020. Para a tipologia semiárida (Figura 7ef), houve um aumento

na frequência de ocorrência principalmente na porção central do estado e no litoral. Analisando-se na mesma perspectiva a tipologia subúmida seca, observa-se uma diminuição da ocorrência na região central do estado como também nas regiões sul e leste do estado (Figura 8ab).

Figura 8 – Frequência acumulada da ocorrência das classes de aridez subúmida seca (SS) e úmida (U) nos períodos 1961-1990 (a c) e 1991-2020 (b, d)



Fonte: Os autores (2024).

Em paralelo a isso houve um aumento em potencial da ocorrência nas regiões oeste do estado como também no litoral. Já em relação a ocorrência da tipologia úmida( $IA > 0,65$ ), a diminuição na frequência de ocorrência entre os dois períodos foi bastante representativa no litoral do estado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho avaliou o comportamento espacial e temporal do IA no estado do Ceará no período de 1961-2020. Além das variações no comportamento médio do índice no Estado, a influência da P e da ETP no IA foram também avaliadas, assim como a frequência anual de tipologias de aridez.

Os resultados encontrados destacam o aumento significativo da aridez no estado do Ceará. Verificou-se aumento das frequências das classes climáticas áridas e semiáridas como também identificado de forma inédita a classe hiper árida na região do Sertão do Inhamuns. Tais resultados dialogam com pesquisas já desenvolvidas sobre a expansão das áreas áridas como também suscetíveis à desertificação no Brasil. Destaca-se a região de Inhamuns se

mostrando a área com mais intensificação da aridez, principalmente quando se observa que para além da classe hiper árida, as classes áridas foram encontradas diversas vezes nessa região. Verificou-se também a expansão da classe semiárida em todo o estado principalmente em áreas do litoral cearense. Dessa forma, os resultados encontrados demonstram o aumento da ETP como a diminuição da P e a diminuição do IA no estado, demonstrando que o Ceará se torna cada vez mais árido comparando os dados de 1961-1990 a 1991-2020.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. S. *et al.* Cenário da desertificação no território brasileiro e ações de combate à problemática no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente, 55., 1992. **Anais** [...]. [S. l.], 1992. [S. p]. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- BRITO, Y. M. A. *et al.* Panorama da seca plurianual 2012–2018 no semiárido brasileiro: impactos hidrológicos, agrícolas e medidas de convivência. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 58., 2021. **Anais** [...]. [S. l.], 2021. [S. p].
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desertificação, degradação das terras secas no Brasil**. Brasília, DF: 2016.
- COSTA, R. L.; BAPTISTA, G. M. M.; GOMES, H. B.; SILVA, F. D. S.; ROCHA JÚNIOR, R. L.; SALVADOR, M. A.; HERDIES, D. L. Analysis of climate extremes indices over northeast Brazil from 1961 to 2014. **Weather and Climate Extremes**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 100-254, 2020.
- DUBREUIL, Vincent *et al.* Climate change evidence in Brazil from Köppen's climate annual types frequency. **International Journal of Climatology**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 1446-1456, 2019.
- FEDERAL DO BRASIL - GOVERNO. **Elaboração dos Mapas de índice de Aridez e Precipitação Total Acumulada para o Brasil**. Brasília: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden/MCTI. 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/estudo-do-cemaden-e-do-inpe-identifica-pela-primeira-vez-a-ocorrencia-de-uma-regiao-arida-no-pais/nota-tecnica\\_aridas.pdf](https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/estudo-do-cemaden-e-do-inpe-identifica-pela-primeira-vez-a-ocorrencia-de-uma-regiao-arida-no-pais/nota-tecnica_aridas.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.
- FUNCENE – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Mapeamento Áreas Fortemente Degradadas em processo de Desertificação no Ceará, 2018. **Desenvolv. Meio Ambiente**, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 673-696, dez. 2020. Disponível em: <http://www.funceme.br/wp-content/>. Acesso em: 30 jan. 2024.
- GREVE, P. *et al.* O índice de aridez sob o aquecimento global. **Cartas de Pesquisa Ambiental**, [S. l.], v. 14, n. 12, p. 124006, 2019.
- HUANG, H.; HAN, Y.; CAO, M.; SONG, J.; XIAO, H.; CHENG, W. Spatiotemporal characteristics of evapotranspiration paradox and impact factors in China in the period of 1960–2013. **Advances in Meteorology**, [S. l.], v. 1, n.1, p. 1-11, 2015.

IPECE. **Índice Municipal de Alerta IMA.** Disponível em:  
<https://www.ipece.ce.gov.br/indice-municipal-de-alerta/>. Acesso em 6 jan. 2024.

ISLAM, A. R. T. *et al.* Spatio temporal distribution of drought and its possible associations with ENSO indices in Bangladesh. **Arabian Journal of Geosciences**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1-19, 2021.

MARENGO, J. A. *et al.* A seca de 2010 no contexto das secas históricas na região amazônica. **Cartas de pesquisa geofísica**, [S. l.], v. 38, n. 12, 2011.

MARIN, A. M. P. *et al.* Níveis atuais da desertificação no Semiárido brasileiro. **Cadernos de Agroecologia**, [S. l.], v. 15, n. 2, 2020.

MEDEIROS, R. M. *et al.* Diagnosis and trend rainfall in Bom Jesus-Piauí, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 115-121, 2016.

MOURA, M. M. *et al.* Análise temporal da vulnerabilidade à desertificação no Nordeste do Brasil usando o Google Earth Engine. **Transações em SIG**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 2041-2055, 2022.

MUNIZ, L. F.; PEREIRA, J. M. R.; XIMENES JÚNIOR, Celso. Lira.; STUDART, T. M. C. Classificação climática para o Estado do Ceará utilizando distintos sistemas de caracterização. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS - SBRH, 22., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017.

MUTTI, P. R. *et al.* Avaliação de dados CRU TS em grade para monitoramento do balanço hídrico climático de longo prazo na Bacia Hidrográfica do São Francisco, Brasil. **Atmosfera**, [S. l.], v. 11, n. 11, p. 1207, 2020.

OLIVEIRA, G. C. *et al.* Os preditores do solo são cruciais para modelar a distribuição da vegetação e as suas respostas às alterações climáticas. **Ciência do Meio Ambiente Total**, [S. l.], v. 780, p. 146-680, 2021.

PONTES FILHO, J. D. *et al.* Análise de frequência multivariada baseada em cópulas da seca de 2012–2018 no Nordeste do Brasil. **Água**, [S. l.], v. 12, n. 3, 2020.

QUEIROZ, D. B. *et al.* Tecnologias Sociais na Redução da Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas nos Municípios do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S. l.], v. 37, p. 261-268, 2022.

RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. **Mudanças climáticas e cidades:** relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas. Rio de Janeiro, 2016.

ROCHA, R. L. *et al.* Mudança de longo prazo e regionalização da evapotranspiração de referência no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S. l.], v. 35, p. 891-902, 2021.

SALVIANO, M. F.; GROPO, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Análise de tendências em dados de precipitação e temperatura no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S. l.], v. 31, p. 64-73, 2016.

SILVA, E. G. B.; OLIVEIRA, V. P. V. Identificação das áreas susceptíveis à desertificação no estado do Ceará: antecedentes cartográficos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 1269-1280, 2017.

SILVA, L. A. P. *et al.* Mapeamento da aridez e suas conexões com classes do clima e desertificação climática em cenários futuros-Semiárido Brasileiro. **Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 35, n. 1, 2023.

SUDENE. Resolução N. 115, de 23 de novembro de 2017. **Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 32, Brasília, 5 dez. 2017.

TABARI, H. *et al.* Uma pesquisa de índices de aridez baseados em temperatura e precipitação no Irã. **Quaternário Internacional**, [S. l.], v. 345, n. 1, p. 158-166, 2014.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 55–94, 1948.

TOMASELLA, J. *et al.* Tendências da desertificação no Nordeste do Brasil no período 2000–2016. **Jornal Internacional de Observação Aplicada da Terra e Geoinformação**, [S. l.], v. 73, n. 1, p. 197-206, 2018.

TSIROS, I. X. *et al.* Variabilidade do índice de aridez e parâmetros de seca relacionados na Grécia utilizando dados climatológicos ao longo do último século (1900–1997). **Pesquisa Atmosférica**, [S. l.], v. 240, n. 1, p. 104-914, 2020.

UNCCD, 1994. **United Nations Convention to Combat Desertification. Elaboración de una Convención Internacional de Lucha Contra La Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África**. Texto final de la Convención Doc. A/AC.241/27. Disponível em: <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibra>. Acesso em: 22 de jan. 2024.

UNCCD. Managing fragile ecosystems: combating desertification and drought Agenda 82 21: Earth Summit. **United Nations Sustainable Development**. [S. l.; S.n.], 1994.

UNESCO. **Aridity definition (UN documents)**, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, New York. 1979. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/unesco/resources/publications/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION. **Benefits of Sustainable Land Management**, 2009.

VIEIRA, R. M. D. S. P. *et al.* Desertification risk assessment in the northeast Brazil: Current trends and future scenarios. **Land Degradation & Development**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 224–240, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lde.3681>. Acesso em: 15 dez. 2023.

XAVIER, A. C. *et al.* Novos dados meteorológicos diários brasileiros melhorados (1961–2020). **Revista Internacional de Climatologia**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 8390-8404, 2022.

---

## GEOGRAFIA E ESPOLIAÇÃO: O DESENVOLVIMENTO DO SETOR ENERGÉTICO NO ESTADO DO AMAPÁ – BRASIL

Alan Patrick Coimbra **MELO**  
Universidade Federal do Amapá  
E-mail: alancoimbra.ofbm@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1504-6947>

Roni Mayer **LOMBA**  
Universidade Federal do Amapá  
E-mail: ronimayer@hotmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6062-6142>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Este artigo estabelece algumas reflexões sobre o setor elétrico do Amapá, abordando as históricas contradições presentes no seu desenvolvimento. A intenção é refletir sobre o setor energético, apontando aspectos relacionados a riscos, vulnerabilidades e ameaças de interrupções de fornecimento de energia elétrica, mediante a formação de uma estrutura de aproveitamento do potencial energético da região. A questão orientadora é: de que forma a financeirização do setor elétrico brasileiro influenciou a formação da geografia energética amapaense? Diante disso, o objetivo principal desta pesquisa é analisar o desenvolvimento do setor energético amapaense no contexto da expansão da produção de energia elétrica na Amazônia. Para atender a esse objetivo, o artigo está assim composto: na primeira seção, é realizada a apresentação dos procedimentos metodológicos; na segunda, são tecidos breves comentários sobre a financeirização da produção de energia elétrica; na terceira, apresenta-se um relato sobre a expansão da produção de energia elétrica no Amapá; na quarta seção, discute-se a atual crise no setor energético do Amapá; por fim, os resultados. As análises feitas apontaram que a ampliação da produção energética não contemplou a oferta para a população local, que ainda é acometida com constantes crises de falta de abastecimento, prevalecendo uma situação de insegurança.

**Palavras-chave:** Sistema elétrico; espoliação; crise.

## GEOGRAPHY AND SPOILIATION: THE DEVELOPMENT OF THE ENERGY SECTOR IN AMAPÁ STATE – BRAZIL

**Abstract:** This article establishes some reflections on the Amapá electric sector, addressing the present historical contradictions in its development. The intention is to reflect on the energy sector, pointing out aspects related to risks, vulnerabilities, and threats to interruptions in electricity supply by forming a structure to take advantage of the region's energy potential. The guiding question is: how did the financialization of the Brazilian electricity sector influence the formation of Amapá's energy geography? Therefore, the main objective of this research is to analyze the development of the Amapá energy sector in the context of the expansion of electrical energy production in the Amazon. To meet this objective, the article is composed as follows: the first section presents the methodological procedures; the second section makes brief comments on the financialization of electricity production; the third section presents a report on the expansion of electrical energy production in Amapá; the fourth section discusses the current crisis in the energy sector in Amapá; Finally, the results. The results showed that the expansion of energy production did not include the supply for the local population, which is still affected by constant crises of lack of supply, with a situation of insecurity prevailing.

**Keywords:** Electrical system; spoliation; crisis.

## GEOGRAFÍA Y EXPOLIACIÓN: EL DESARROLLO DEL SECTOR ENERGÉTICO EN EL ESTADO DE AMAPÁ – BRASIL

**Resumen:** Este artículo establece algunas reflexiones sobre el sector eléctrico de Amapá, abordando las contradicciones históricas presentes en su desarrollo. La intención es reflexionar sobre el sector energético, señalando aspectos relacionados con riesgos, vulnerabilidades y amenazas de interrupciones en el suministro eléctrico, a través de la formación de una estructura para aprovechar el potencial energético de la región. La pregunta orientadora es: ¿cómo influyó la financiarización del sector eléctrico brasileño en la formación de la geografía energética de Amapá? Por lo tanto, el principal objetivo de esta investigación es analizar el desarrollo del sector energético de Amapá en el contexto de la expansión de la producción de energía eléctrica en la Amazonía. Para cumplir con ese objetivo, el artículo se compone de la siguiente manera: en la primera sección se presentan los procedimientos metodológicos; en la segunda se hacen breves comentarios sobre la financiarización de la producción eléctrica; en la tercera se presenta un informe sobre la expansión de la producción de energía eléctrica en Amapá; en la cuarta se discute la actual crisis del sector energético en Amapá; y finalmente, los resultados. Los análisis mostraron que la expansión de la producción de energía no incluyó el abastecimiento a la población local, la cual aún se ve afectada por constantes crisis de desabastecimiento, prevaleciendo una situación de inseguridad.

**Palabras clave:** Sistema eléctrico; expoliación; crisis.

## INTRODUÇÃO

Neste artigo serão apresentadas algumas reflexões sobre o setor elétrico do Amapá, abordando mais profundamente as históricas contradições presentes no seu desenvolvimento. A intenção é analisar o setor energético tratando de aspectos relacionados a riscos, vulnerabilidades e ameaças de interrupções de fornecimento de energia elétrica no Amapá.

A crise energética recente no Amapá, revelada principalmente pelo apagão de 2020, serve como principal elemento de análise para desvendar a relação entre o processo de financeirização consolidado no Brasil e a expansão contraditória da produção de energia elétrica na Amazônia e no Amapá. Desta feita, a intenção é abordar a segurança no âmbito do setor energético brasileiro, mais especificamente do Amapá, refletindo sobre o padrão histórico do modelo de negócio envolvendo a questão energética, tendo como principal fundamentação a financeirização do setor de produção, transmissão e comercialização de energia elétrica.

Nota-se que a importância que a energia elétrica possui para a sociedade – e o seu significado para o próprio desenvolvimento e qualidade de vida humana – não é suficiente para evitar que ela se torne mais um produto explorado pelos grandes grupos empresariais que atualmente controlam o setor elétrico brasileiro.

As mudanças atinentes à importância dos recursos energéticos para a sociedade moderna e às questões relacionadas à segurança energética também geram mudanças no setor elétrico brasileiro, que, segundo Calazans (2019), passou por duas grandes reformas em seu *modus operandi* ao longo dos últimos anos. A principal delas aconteceu a partir de 1995, quando a Lei de Concessões foi instituída. Entretanto, foi a partir de 1996 que o setor começou a assumir os moldes atuais, dividindo-se em segmentos (produção, transmissão e distribuição) resultantes de uma série de privatizações.

A questão orientadora aqui proposta é: de que forma a financeirização do setor elétrico brasileiro influenciou a formação da geografia energética amapaense? Diante disso, o objetivo principal desta pesquisa é analisar o desenvolvimento do setor energético amapaense no contexto da expansão da produção de energia elétrica na Amazônia. Para tanto, busca-se, mais especificamente, investigar o avanço da expansão da produção energética elétrica no Amapá e sua relação com a financeirização do setor elétrico brasileiro, em segundo momento, analisar a relação existente entre a crise energética no Amapá e o modelo de produção de energia elétrica implementado na Amazônia.

Para responder à problemática, este artigo é construído com base em um estudo qualitativo e pesquisa exploratória, enfatizando o debate sobre as redes geográficas de espoliação e de poder criadas a partir do processo de apropriação da natureza-recurso, com o uso de relações entre corporações, Estado e diferentes grupos de investidores interessados na valorização de seu capital, criando um complexo sistema espoliativo na Amazônia, com reflexo na formação do sistema elétrico que atende ao estado do Amapá.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa, do ponto de vista analítico, usa a “produção social do espaço” (Harvey, 2006, 2013, 2014) como base conceitual e principal categoria de análise. A estrutura do artigo usa como conceitos explicativos a financeirização, a acumulação via espoliação, a política territorial e a segurança energética. Desta feita, por meio da articulação desses conceitos, será possível compreender as relações conflituosas entre Estado, capital, território e sociedade no que tange ao setor elétrico amapaense. Para atender aos objetivos da pesquisa e responder à problemática apresentada, este artigo é elaborado com base em uma pesquisa crítica, qualitativa e de caráter exploratório. Para a coleta de dados, foram utilizadas fontes secundárias.

A princípio, fez-se uma pesquisa exploratória acerca das contradições do desenvolvimento do setor energético no Amapá, relacionando os principais aspectos teóricos que descrevem a acumulação via espoliação, política territorial e segurança energética. No segundo momento, utilizando a pesquisa descritiva e explicativa, com base em fundamentações bibliográficas e documentais, analisou-se a influência do modelo de produção de energia implantado no Brasil na crise energética do Amapá.

O artigo é assim composto: na primeira seção, realizam-se algumas reflexões sobre o avanço da expansão da produção energética elétrica no Amapá e sua relação com a financeirização do setor elétrico brasileiro; na segunda, há uma análise da relação existente entre a crise energética no Amapá e o modelo implementado na Amazônia de produção de energia elétrica; por fim, chega-se aos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Paulani (2017) afirma que a financeirização é, sem dúvida, a faceta mais conhecida e discutida na história da economia. O Brasil foi inserido nessa fase rentista de forma passiva, na medida em que serviu à acumulação financeira internacional por ser o ambiente que faltava a uma riqueza crescente e pretensa à valorização, em que “[...] os imperativos do capital como propriedade se sobrepõem aos imperativos do capital como elemento funcionante na produção de bens e serviços” (Paulani, 2017, p. 30).

O setor energético não ficou fora desse processo, assumindo papel de destaque nos investimentos dos grandes grupos empresariais. Isso pode ser entendido, em primeiro lugar, por meio da dependência que a sociedade tem de energia elétrica. Uma dependência que subordina diversos setores econômicos e serviços, sendo o acesso à energia elétrica, nesse contexto, a pré-condição para o funcionamento de sistemas de produção, de transporte e comunicação de qualidade. Essa dependência da sociedade se amplia quando novos equipamentos, processos produtivos, meios de locomoção e comunicação são desenvolvidos e continuam intensificando

a demanda por mais energia elétrica. Isso ocorre mesmo em lugares nos quais são desenvolvidas formas alternativas de geração de energia. Assim, a energia elétrica se torna uma mercadoria com demanda constante e, por esse motivo, cobiçada pelos grandes investidores.

### A financeirização da produção da energia elétrica

O setor elétrico no Brasil é um importante ramo da economia que é alcançado pelos grandes grupos econômicos internacionais, em um caminho facilitado por um agressivo receituário macroeconômico que beneficia a reprodução da riqueza financeira, baseado na austeridade fiscal e em taxas de juros elevadas. Essas medidas no campo econômico são executadas por meio de estruturas institucionais que permitem e legitimam a sua efetivação e constante reprodução no sentido de formação de novas políticas econômicas. Isso ocorre independentemente da matriz ideológica que está à frente do Poder Executivo central (Paulani, 2017).

A construção do setor elétrico brasileiro, assim alcançado pelo processo de financeirização da economia, afasta-se de questões relacionadas ao desenvolvimento social e econômico para atender aos interesses dos investidores na busca por lucros máximos, em detrimento até mesmo da qualidade e do serviço prestado à população.

Além disso, o setor elétrico se afasta do caminho de resolução de problemas e desmobiliza recursos, destinando esforços apenas para atingir o que mais interessa aos investidores: a obtenção de lucros. Dessa forma, entende-se que a financeirização resulta no afastamento do setor elétrico dos problemas reais e que, por meio do acúmulo de erros consecutivos já experimentados por outros países, o Brasil coleciona um improvisado sistema que beneficia os grandes investidores em detrimento da universalização do acesso à energia elétrica.

Um interessante debate é realizado por Lomba (2011) em sua tese de doutorado, na qual afirma que o Estado, ao assumir uma postura neoliberal, torna-se flexível às exigências do capital e, com isso, propicia um movimento que o afasta da função de interventor, restando o papel que o restringe à regulação. Esse afastamento do contexto de interventor abre espaço para a ação dos interesses dos grandes investidores, possibilitando o controle e a imposição das estratégias do capital sobre o território.

Essa postura neoliberal do Estado torna possível a incorporação de grandes fatias do mercado ao controle de grupos corporativos específicos, o que ocorre até mesmo com serviços essenciais à população (Lomba, 2011). Um bom exemplo é o setor energético (produção,

transmissão e distribuição de energia elétrica), quando se verificam as consequências da incorporação desse segmento na carteira de investimento dos grandes investidores.

Para o entendimento do atual sistema energético brasileiro, é imprescindível conhecer de que maneira o setor de produção, distribuição e comercialização de energia elétrica é apropriado pelas grandes corporações, tendo como pano de fundo um sofisticado mecanismo neoliberal de espoliação de recursos, especialmente na Amazônia.

Castilho (2019), ao analisar o avanço de objetos técnicos ligados à produção de energia elétrica na Amazônia, afirma que a região é a “fronteira hidroelétrica do Brasil”. O autor ressalta que a bacia Amazônica concentra 42,2% do potencial de geração de energia de origem hídrica e nela se encontram quatro das cinco maiores usinas do país em funcionamento na região. Além disso, aponta-se que 70% desse potencial energético reprimido já foi inventariado.

Em consequência dos maciços investimentos privados no setor elétrico, a iniciativa privada já controla uma parcela importante das empresas que atuam no segmento, chegando a deter 60% da capacidade de geração de energia elétrica no Brasil e mais de 70% do setor de distribuição. A presença privada no setor elétrico brasileiro revela o quanto o segmento é lucrativo para os grandes investidores, bem como traz luz ao histórico processo de acumulação via espoliação (Castilho, 2019).

Entre os diversos conflitos resultantes da expansão da produção energética, nesta pesquisa investigaram-se as políticas públicas voltadas à implantação de infraestruturas ligadas ao setor energético na Amazônia a partir de 1995, quando ganharam força algumas importantes transformações no setor, mediante a mudança na legislação que permitiu o início de concessões de exploração e privatizações. Pela relevância, esse aspecto necessita ser mais bem estudado.

A análise da expansão do sistema energético na Amazônia perpassa pela apreciação das políticas territoriais e da atuação do próprio Estado, o qual estabelece relações conflituosas que envolvem a expansão das fronteiras de comercialização e apropriação da natureza, resultando na incorporação de grandes áreas ao espaço global de produção por meio da efetivação de grandes projetos, neste caso, visando à produção de energia elétrica para os grandes centros consumidores ou até mesmo para o abastecimento de outras ações capitalistas.

Nota-se que, principalmente ao longo dos últimos 50 anos, a Amazônia se tornou o destino preferido dos grandes investimentos de geração de energia elétrica no Brasil, fazendo da região mera fornecedora para regiões mais industrializadas do país sem, com isso, agregar benefícios significativos diante dos danos ambientais e sociais gerados com a implantação dos novos projetos hidroelétricos. Para Corrêa (2018), a motivação para a implantação desses

empreendimentos foi meramente econômica, o que explica o incipiente benefício da população local, até mesmo em termos de desenvolvimento econômico.

A interligação entre as diferentes regiões e suas bacias e sub-bacias hidrográficas, sistemas e subsistemas elétricos e regiões geográficas possibilita o uso otimizado dos recursos energéticos. A esse sistema se convencionou chamar de Sistema Interligado Nacional (SIN), cuja operação coordenada é centralizada no Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) (Brasil, 2007).

A região hidrelétrica do Amazonas possui o maior potencial país, ao mesmo tempo que, em função de suas características físico-geográficas, apresenta as maiores restrições para o seu aproveitamento. O potencial hidrelétrico que pode ser aproveitado na região da Amazônia é de cerca de 106.000 MW, o que corresponde a mais de 60% do potencial a ser explorado no Brasil (Brasil, 2007).

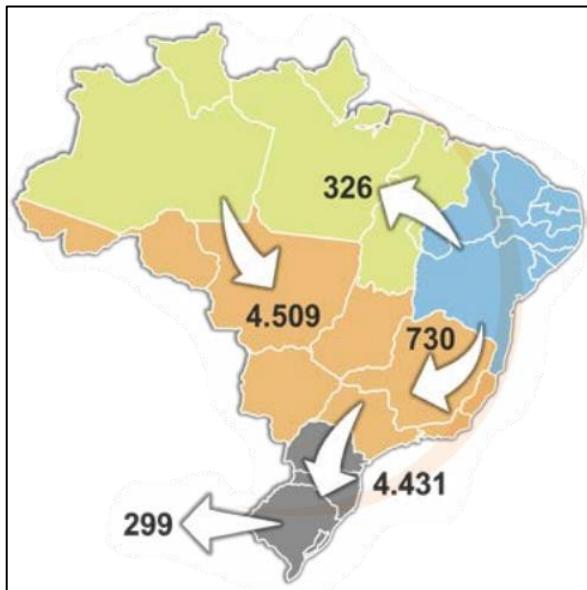
A configuração do avanço do sistema produtivo de energia em três frentes distintas em direção à Amazônia “conformam a recente fronteira hidroelétrica do país” (Castilho, 2019, p. 76). A existência dessa fronteira se confirma quando se verifica que 80% das usinas de grande porte da região Amazônica foram inauguradas a partir de 1995, sendo que a metade delas iniciou suas operações nos últimos 10 anos (Castilho, 2019).

Atualmente, dos cinco empreendimentos hidrelétricos com maior potência instalada do país em funcionamento, quatro se localizam na Amazônia. São eles: Belo Monte, com 11.233 MW de potência instalada, Tucuruí, com 8.535 MW, Jirau, com 3.750 MW e Santo Antônio, com 3.568 MW. Excetuando a hidrelétrica de Tucuruí, que foi inaugurada em 1984, as outras três foram inauguradas nos últimos sete anos (CASTILHO, 2019, p. 76)

Na Figura 1, disponível no Anuário Estatístico de Energia Elétrica publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2021, nota-se que a energia elétrica recebida pelos estados que compõem a região Norte, em 2020, foi 13 vezes menor que a produção de energia realizada na região e utilizada em outras unidades federativas (Brasil, 2021).

Esse intercâmbio de energia entre as regiões é realizado em função das diferenças sazonais presentes no extenso território brasileiro. No período de maior hidrolicaidade (período com maior potencial de geração de energia elétrica), determinada região tem a capacidade de produzir mais energia nas usinas hidrelétricas. Quando o recurso hídrico está escasso, a capacidade de produção diminui e a região recebe energia produzida em outra, proveniente até mesmo de outras fontes, tais como eólica, solar, nuclear ou térmica, que fazem parte do SIN.

Figura 1 – Intercâmbio de energia elétrica entre as regiões do SIN em 2020 (MW médio).



Fonte: Brasil (2021).

A população da Amazônia, mesmo possuindo em seu território hidrelétricas suficientes para suprir a demanda local, e ainda sendo fornecedora de recurso energético para o restante do país, ultrapassa, em valores, a média nacional em 13,5%. Vale ressaltar que a produção de energia elétrica realizada na Amazônia corresponde a 22% da produção nacional, enquanto o seu consumo energético não ultrapassa 11% do consumo do país (Brasil, 2018).

Portanto, a Amazônia, embora interligada ao SIN via linhão de Tucuruí, ainda mantém as mesmas características rígidas do capitalismo que definem a região como periferia. Dessa maneira, a interligação implementada como política pública não resultou em significativos avanços para o desenvolvimento local, bem como não contribuiu para a segurança energética do território.

### **A expansão da produção de energia elétrica no Amapá**

São muitos os percalços que marcam a formação do sistema elétrico amapaense. Em linhas gerais, pode-se afirmar que a evolução do fornecimento de energia no Amapá era dificultada pelas grandes distâncias e pelos elevados investimentos, resultando em uma oferta escassa e difícil (Viana, 2016). No início, o estado era dependente da produção de energia proveniente de termoelétricas movidas a óleo diesel, oferta insuficiente para sustentar a demanda crescente, especialmente motivada pelo consumo residencial. Com a construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Coaracy Nunes, iniciada na década de 1960 pela EletroNorte, ainda no governo territorial, com a finalidade de suprir a demanda da Indústria e Comércio de

Minérios S.A. (ICOMI), o fornecimento de energia elétrica para o consumo residencial foi mitigado, entretanto, ainda de forma insuficiente.

O Amapá se destaca pelo histórico processo de uso do território voltado à exploração de recursos. Em um período mais recente, nota-se a exploração do potencial hidrelétrico para a geração de energia direcionada para outros estados da Federação. A dinâmica imposta pelas iniciativas neoliberais e o próprio processo de financeirização da economia evidenciam o surgimento de outros significados para a produção de energia elétrica.

O modelo de organização do SIN é um exemplo latente das ações neoliberais que colocam a Amazônia e o Amapá nesse contexto (Corrêa, 2018), entretanto, em uma condição de subordinação que se limita ao exercício da atividade de produção de energia elétrica, estabelecendo, com isso, uma espécie de desenvolvimento geográfico desigual. Tal situação se torna nítida quando se compara a infraestrutura implementada no Amapá em relação às demais instaladas em outras unidades federativas.

Sobre o desenvolvimento geográfico desigual, Harvey (2013) afirma que o capitalismo não dispõe de uma superfície plana, na qual haja acessibilidade a um conjunto de matéria-prima em abundância, com a oferta de trabalho e disponibilidade de transporte para todos os lugares; o capitalismo “está inserido, cresce e se difunde em um ambiente geográfico variado que abarca grande diversidade na liberalidade da natureza e na produtividade do trabalho” (Harvey, 2013, p. 602). Seguindo essa ideia, a base para o desenvolvimento desigual no capitalismo se torna mais evidente.

Portanto, o início da formação do sistema energético do Amapá pode ser entendido também como um reflexo dessas ações neoliberais no território. Segundo Corrêa (2018), em 1955, por meio do Plano de Industrialização, propôs-se a implantação de um polo minero-metalmúrgico com a finalidade de explorar as reservas de manganês disponíveis. Todavia, para efetivação do projeto, seria necessária a disponibilidade de energia elétrica, o que até então era um elemento limitante para a efetivação do setor industrial. Em função principalmente dessa exigência, iniciaram-se as primeiras intervenções que deram origem ao sistema energético local.

A formação do sistema elétrico amapaense pode ser descrita, segundo Porto (2003), em duas fases: a primeira denominada de Fase CEA (1947-1976), e a segunda fase denominada de CEA/Eletronorte (1976-2012), sendo CEA a Companhia de Eletricidade do Amapá. Nos estudos realizados por Corrêa (2018), é identificada a terceira fase, denominada de Integração Energética (pós-2014).

Porto (2003) afirma que, na primeira fase do desenvolvimento do setor elétrico amapaense, os investimentos feitos foram para dar suporte à extração de minério de manganês pela ICOMI, por meio da implantação de termoelétricas pela recém-criada CEA. Além disso, a CEA ficaria encarregada de atingir o potencial hidrelétrico da bacia do rio Araguari, o que mais tarde, em 1960, culminou no início das obras da UHE Coaracy Nunes (conhecida como Paredão).

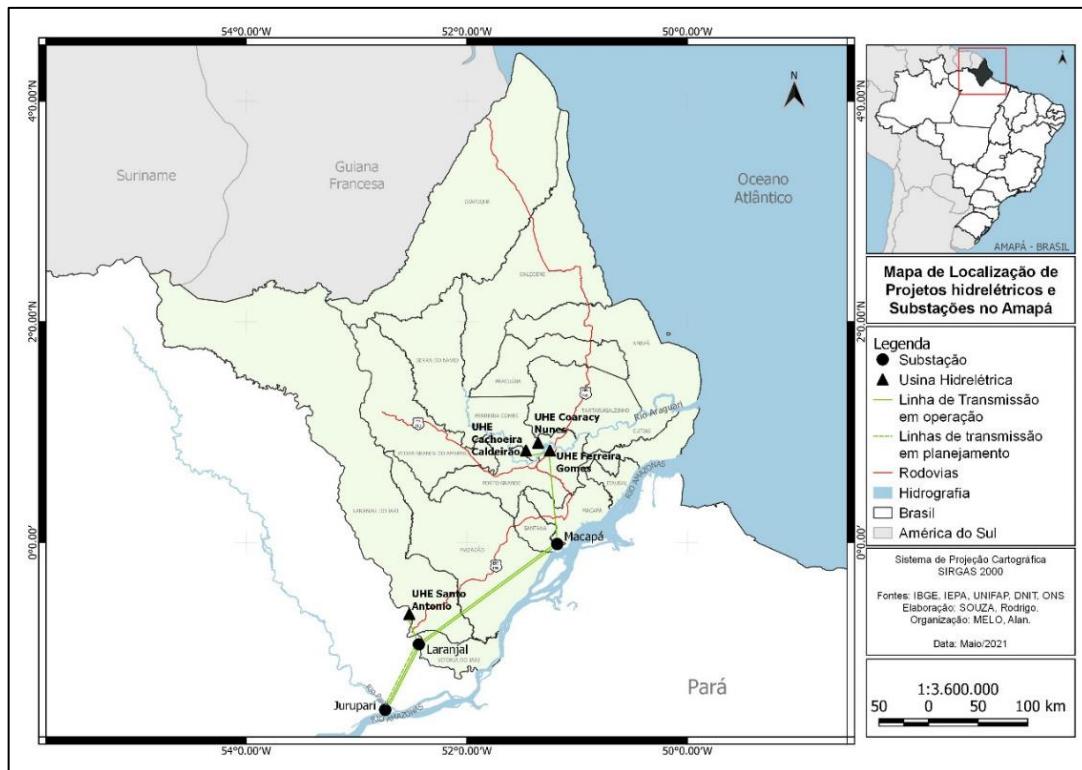
Desta feita, entende-se que os investimentos iniciais no aproveitamento do potencial energético do Amapá não tinham a finalidade de atender à demanda social, mas sim às práticas econômicas que estavam sendo implantadas no território amapaense, especialmente aquelas ligadas à mineração. Portanto, o que se tem é um modelo inicial formatado para atender aos interesses corporativos do projeto minero-metalúrgico em formação.

Uma terceira fase é descrita por Corrêa (2018), denominada como “Integração Nacional”, sendo sua principal característica o processo de integração energética do sistema elétrico isolado do Amapá ao SIN e implementação no sistema de três hidroelétricas: UHE Ferreira Gomes, UHE Cachoeira Caldeirão e UHE Santo Antônio.

As três hidroelétricas passaram a compor o sistema elétrico do Amapá, entretanto, tais avanços na produção de energia não acompanharam os investimentos na transmissão e distribuição para a população local (Figura 2). Considerando que o sistema elétrico do Amapá está localizado na “ponta da rede” do SIN, deveria ser dotado de mecanismos de segurança suficientes e redundância de infraestrutura para suportar eventuais intercorrências e assim garantir, no mínimo, o fornecimento contínuo à população local. Contudo, tais investimentos não aconteceram de forma a gerar redundância de segurança no sistema local, fato evidenciado pelo apagão de novembro de 2020, que interrompeu o fornecimento regular de energia elétrica no Amapá durante 21 dias.

As contradições do sistema elétrico amapaense iniciam-se já com os primeiros investimentos, que priorizavam a possível exploração de minério na região, sem perspectiva de melhorias no atendimento à população residente, e intensificam-se com o processo de “ligação” do sistema local à rede nacional de distribuição de energia elétrica, o SIN. Tais características, somadas a outros fatores administrativos e técnicos, constituem uma situação de insegurança que se mantém mesmo depois da desestatização da CEA e, mais recentemente, do sistema Eletrobrás.

Figura 2 – Localização de hidroelétricas no Amapá.



Fonte: IBGE (2021). Organização: Os autores (2021).

O que se esperava com o processo de interligação ao sistema energético nacional era que a população amapaense fosse atendida, no mínimo, com a mesma segurança que outras unidades federativas. No entanto, o que se observou foi a ausência de investimentos básicos para o atendimento à população local.

### A crise energética do Amapá

As transformações observadas no setor elétrico brasileiro são resultantes da ação principalmente dos grandes investidores nacionais e internacionais, que mantêm o setor em seu portfólio de investimentos prioritários. Entre essas mudanças, destacam-se as alterações normativas e institucionais no setor elétrico que permitiram a crescente participação de capitais privados e internacionais em áreas estratégicas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (Werner, 2019).

Desse modo, à medida que ocorre o avanço dos fenômenos geográficos de expansão do capital em torno da ampliação da produção de energia elétrica na Amazônia, torna-se mais nítido o modelo econômico implementado no Amapá. Trata-se de um modelo fundamentado

em ações espoliativas, em que a população local pouco se beneficia das vantagens oferecidas pela atividade econômica em expansão.

A análise da “acumulação via espoliação”, nas obras de David Harvey, pode ser entendida como outro tipo de acumulação capitalista que utiliza como método a pilhagem, a opressão, a fraude, a guerra, entre outros (Harvey, 2014). Em relação à apropriação da natureza, no contexto do humanismo moderno, Porto-Gonçalves (1990) afirma que a visão de mundo predominante é a antropocêntrica (o ser humano é o rei de tudo): “a natureza é, em nossa sociedade, um objeto a ser dominado por um sujeito, o homem, muito embora saibamos que nem todos os homens são proprietários da natureza” (Porto-Gonçalves, 1990, p. 26). Entretanto, sabe-se que são poucas as pessoas que genuinamente se apropriam da natureza, sendo que a grande maioria não passa também de objetos que podem até ser igualmente descartados.

O debate sobre a qualidade da prestação do serviço de fornecimento de energia elétrica deve ser constante, pois o recurso energético, atualmente, é um elemento vital em nossa sociedade e, dessa maneira, estabelece limites e condicionantes para os diversos processos de desenvolvimento, tornando a segurança energética um elemento primordial. Segundo Calazans (2019), tratar de segurança energética é falar sobre riscos, vulnerabilidades, ameaças à interrupção e crises. Embora existam diversos outros fatores, a segurança energética é um elemento central para o desenvolvimento regional.

Considerando o conceito apresentado por Calazans (2019), entende-se que o sistema elétrico do Amapá não possui a segurança necessária para oferecer qualidade nos serviços prestados à população e, portanto, existe um estado de insegurança e crise. Tal situação não ocorre pela ausência de produção de energia elétrica ou pela carência de alternativas viáveis de produção, mas pela indisponibilidade intencional de instalações elétricas (subestações e linhas de transmissão), procedimentos de fiscalização mais efetivos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e ausência de manutenção na rede de distribuição de energia da CEA-Equatorial.

Nesse cenário, o apagão que ocorreu no Amapá em 03 de novembro de 2020 deixou a população local sem o fornecimento normal de energia elétrica durante 21 dias, revelando muito mais do que a fragilidade do fornecimento desse serviço para os amapaenses; ele aclarou a insegurança energética em um estado que possui quatro hidrelétricas interligadas ao sistema nacional de energia e produz cerca de três vezes mais a quantidade de energia elétrica que consome.

O evento aqui relatado (apagão) não deve ser entendido como fato isolado. Ele precisa ser compreendido como resultado de uma série de ações que resultaram nesse fatídico marco

na vida dos amapaenses em 2020. Entre essas ações está a ausência da atuação do Estado em seu dever de fiscalizar as empresas que exploram os serviços de produção, transmissão e distribuição de energia no Amapá.

A insegurança energética no estado pode inclusive contribuir para diminuir a perspectiva de desenvolvimento local, ao passo que as dificuldades apresentadas pela CEA-Equatorial ainda ocorrem como um gargalo em função das incertezas quanto à oferta de energia elétrica e, embora existam outros fatores, “[...] não permite[m] ter uma concretude da dilatação maior do comércio e tão pouco ter a afirmação de que indústrias venham se instalar no Amapá” (Viana, 2017, p. 131).

O sistema elétrico implementado no Amapá é uma continuidade incompleta do modelo implementado no Brasil. A análise dos acontecimentos recentes relacionados ao pós-apagão elétrico de novembro de 2020, aliada a estudos realizados pela EPE, faz concluir que, de forma intencional, alguns investimentos estratégicos deixaram de ser realizados no Amapá. Entre esses, destacam-se aqueles relacionados à segurança, especialmente aquisições relacionadas à redundância das instalações elétricas, o que implica diretamente a continuidade do fornecimento de energia em caso de falha de equipamentos.

Os investimentos no sistema elétrico que aconteceram no território amapaense, principalmente na fase que antecede a interligação ao SIN, foram aqueles necessários e indispensáveis para a ampliação e transmissão de energia elétrica para os grandes centros consumidores do país. Isso revela a natureza da inserção do Amapá no sistema energético nacional, construído somente na perspectiva do aproveitamento do potencial energético local, sem o melhoramento da infraestrutura de distribuição de energia para a população da região.

Além disso, a CEA, única empresa de distribuição de energia elétrica do estado, perdeu a capacidade de investir na sua rede de distribuição, bem como de aumentar seu poder de compra em leilões de energia elétrica. Decerto, esse cenário resulta da obsolescência dos equipamentos por falta de investimentos e manutenção, o que afeta severamente a qualidade dos serviços oferecidos pela companhia.

Os problemas apresentados pela rede de distribuição são diversos e se tornou corriqueira a interrupção do fornecimento de energia elétrica depois de precipitações de chuva nas áreas urbana e rural. A maioria dos casos de interrupção do fornecimento de energia é provocada pela ausência de manutenção preventiva ou pelo uso de equipamentos obsoletos disponibilizados pela companhia. Portanto, a CEA é outro importante gargalo do sistema energético do Amapá, contribuindo em grande parte para a manutenção da insegurança energética.

Embora seja possível notar algumas mudanças no sistema elétrico do Amapá, em termos de produção de energia, o sistema local apresenta carências de planejamento e gestão, em que se destaca justamente a situação de colapso do ponto de vista de sustentabilidade administrativa da CEA (Melo; Lomba; Freitas, 2021). Desde 2015, a CEA realiza a prestação de serviços de distribuição de energia elétrica no Amapá em caráter precário, ou seja, sem um contrato formal de concessão, pois foi impedida de realizar a renovação em função do não cumprimento dos requisitos mínimos de qualidade e equilíbrio econômicos exigidos pela ANEEL.

O Governo Federal, por meio da Medida Provisória nº 998/2020, estabeleceu o prazo até 30 de junho de 2021 para o Amapá realizar o leilão de privatização da companhia, sendo que o prazo anterior (2018) não foi cumprido. Foi somente no dia 08 de junho de 2021 que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) realizou o leilão da CEA. A empresa Equatorial Energia fez a única oferta válida durante o leilão e não estipulou deságio, ou seja, as condições de venda da companhia estipuladas pelo BNDES foram aceitas pelo comprador e realizadas pelo preço de mercado (Melo; Lomba; Freitas, 2021).

Segundo o Edital de Leilão BNDES nº 01/2021-CEA, a justificativa para a desestatização foi que essa seria a única alternativa encontrada para a companhia retomar a capacidade de investimentos, “o que é fundamental para o pleno atendimento de seus consumidores, para a universalização do serviço público de distribuição de energia elétrica no Estado do Amapá e atendimento a todas as metas estabelecidas pela ANEEL” (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2021). Há uma ligação direta entre a atual crise energética no Amapá e o modelo usado na Amazônia para viabilizar a ampliação da produção de energia elétrica.

Partindo da premissa da existência de uma ínfima infraestrutura pensada para ser usada na Amazônia, nota-se que a reduzida infraestrutura guarda em sua essência o resultado do processo de financeirização do setor elétrico, que, por si só, impõe um modelo próprio de funcionamento e deixa a população local de fora dos principais benefícios pela ampliação da produção de energia (Melo; Lomba, 2021).

De forma bastante sucinta, pode-se afirmar que o investidor que faz um aporte de recurso no setor energético em expansão na Amazônia está preocupado evidentemente com a obtenção de lucros, portanto, nada garante que a empresa local de distribuição de energia elétrica irá acessar esse novo ativo energético se ela não possuir capacidade financeira de realizar a compra. Nessas condições, o produtor de energia elétrica irá vender sua produção para o interessado que apresentar a melhor proposta e ele pode estar em qualquer lugar que

esteja interligado ao SIN. Nesse caso, estão incluídos todos os estados brasileiros, com exceção de Roraima.

Nota-se a obstinação do governo federal em realizar a desestatização do setor elétrico brasileiro, com a justificativa de gerar mais competitividade, melhorar o serviço e aumentar o portfólio de investimento. O que se tem no final é o aumento da disponibilidade de energia elétrica propiciado por vultuosos investimentos privados, porém, boa parte desses investimentos é oriunda de instituições financeiras ligadas ao próprio governo, cujo maior representante é o BNDES.

Além disso, a competitividade entre as empresas é uma falácia. Não se tem competição, e sim acertos para o controle de mercados cativos, o que é bastante lucrativo para os grandes investidores. Tudo isso garantido em cláusulas do contrato de concessão que são exorbitantes apenas para o investidor privado, e não em defesa do direito difuso da população de ter acesso à energia elétrica de qualidade.

O que se tem, portanto, é uma crise energética no Amapá resultante da histórica ausência do Estado na Amazônia, o que se soma à implantação de um modelo de produção de energia incompleto e incompatível com as necessidades locais de desenvolvimento.

A análise do modelo do sistema energético em desenvolvimento no Brasil induz ao entendimento de que a exploração do potencial energético da Amazônia corresponde a uma nova etapa do processo de exploração de seus recursos. No entanto, hoje vigoram os preceitos neoliberais, em que o Estado se articula com o capital privado para viabilizar os empreendimentos, no caso em tela, aqueles ligados ao setor elétrico.

Ocorre que os efeitos desse modelo que envolve a financeirização do setor elétrico para a população local são extremamente danosos. Um exemplo é o caso do próprio Amapá, em que a interrupção do fornecimento de energia aclara os efeitos da transferência da titularidade da prestação de serviços essenciais para a iniciativa privada e evidencia a insegurança energética existente, seja pelo tempo da interrupção ou pela incapacidade de reestabelecimento do fornecimento com recursos locais.

A crise energética no Amapá, ressaltada pelo apagão de novembro de 2020, contribui para confirmar as desvantagens causadas pelo controle do setor elétrico brasileiro pela iniciativa privada. Nota-se que a própria estrutura legal criada para regular os serviços é manipulada pelos grandes grupos econômicos que controlam o setor elétrico para facilitar a consecução de seus objetivos (obtenção de lucro).

A insegurança confirmada pela crise energética no Amapá não deve ser entendida de forma isolada ou como uma simples intercorrência; ela deve ser compreendida como resultado

de uma série de ações e omissões, principalmente das instituições federais que controlam o setor elétrico brasileiro, o que culminou no fatídico evento que marcou a vida dos amapaenses (apagão). Além disso, considera-se que a insegurança no Amapá é um reflexo do modelo implementado na Amazônia de produção de energia elétrica, que pouco beneficia a população local, resultado da intenção de não realizar os investimentos em equipamentos/infraestrutura necessários para garantir a segurança do fornecimento de energia elétrica para população local.

Por esse motivo, considera-se que é uma tragédia anunciada, pois a infraestrutura do sistema energético implementado no Amapá foi aquela necessária para conduzir energia para os grandes centros consumidores. Além disso, não houve melhorias no sistema de distribuição de energia para a população local durante o processo de “ligação” ao SIN, o que se reflete diretamente na qualidade dos serviços prestados à população.

Contudo, o avanço da produção de energia elétrica no Amapá pode explicado pela “mundialização do capital”. Isso acontece quando observamos no território o fortalecimento do capital em função de políticas neoliberais, garantidas pela liberdade regulamentada pelo Estado, permitindo ao capital escolher livremente os países e as camadas sociais em que tem interesse de controlar.

Portanto, afastando do debate meramente ideológico e adentrando em um enfoque científico, a globalização do capital representa uma oportunidade de utilizar instrumentos analíticos capazes de captar uma totalidade sistêmica (Chesnais, 1996) e, no caso em tela, permite entender a relação contraditória entre a crise energética no Amapá e os investimentos privados para a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em relação ao desenvolvimento do setor elétrico no Amapá, nota-se a presença de uma estrutura rentista, que reproduz um modelo implementado na Amazônia que se mostra insustentável do ponto de vista prático, social e ambiental, pois não atende plenamente aos interesses da população local como política territorial e muito menos estabelece um novo ritmo ao processo de desenvolvimento.

Do ponto de vista prático, destacam-se as características de ordem técnica do setor elétrico, que exige elevados investimentos, especialmente no atual modelo baseado em grandes projetos. Essa realidade torna-se ainda mais complexa na Amazônia, quando consideradas as dimensões e a complexidade territorial, o que necessita de investimentos ainda maiores para distribuição de energia em comunidades distantes, com pouca densidade populacional e de difícil acesso. Por esse motivo, a parceria público-privada é amplamente defendida para tornar

viável a execução de grandes projetos nos quais o Estado sozinho não pode ou não tem interesse em investir. Entretanto, deixar o sistema produtivo completamente refém dos interesses corporativos, considerando a realidade socioambiental da Amazônia, significa deixar de atender a uma população historicamente excluída com um insumo tão importante e vital para o próprio desenvolvimento humano.

No Amapá, a liberdade dos grandes investidores, legitimada pelo Estado, definiu a atual configuração do setor elétrico, determinando a infraestrutura mínima necessária para atender aos objetivos rentistas dos investidores, restando à população local uma infraestrutura antiga e ineficiente de distribuição de energia que não atende à demanda atual, contribuindo para a manutenção de um mecanismo de espoliação historicamente presente na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). **Relatório Final da Audiência Pública da Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA)**: audiência pública nº 001/2021. Brasília: BNDES, 2021. Disponível em: <https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/desestatizacao/processos-encerrados/desestatizacao-companhia-de-eletricidade-do-amapa>. Acesso em: 25 fev. 2022.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: EPE, 2007. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-PNE-2030>. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2018**. Brasília: MME/EPE, 2018. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario2018vf.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**: ano base 2020. Brasília: MME/EPE, 2021. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario\\_2021.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario_2021.pdf). Acesso em: 22 fev. 2022.

CALAZANS, N. **O setor elétrico brasileiro sob a ótica da segurança energética**: passos na construção de uma agenda. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CASTILHO, D. Hidroelétricas na Amazônia brasileira: da expansão à espoliação. In: CAPEL, H.; ZAAR, M. (org.). **La electricidad y la transformación de la vida urbana y social**. Barcelona: Universidad de Barcelona: Geocrítica, 2019. p. 68-87.

CHESNAIS, F. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

CORRÊA, K. **A formação do complexo hidrelétrico no rio Araguari:** impactos no ordenamento territorial de Ferreira Gomes, Amapá. 2018. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2018.

HARVEY, D. **A produção capitalista do espaço.** 2. ed. São Paulo: Annablume, 2006.

HARVEY, D. **Os limites do capital.** Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Boitempo, 2013.

HARVEY, D. **O novo imperialismo.** 8. ed. Tradução: Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Loyola, 2014.

LOMBA, R. M. **Relação campo-cidade na pequena cidade de Caarapó-MS.** 2011. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MELO, A.; LOMBA, R. Insegurança energética: os gargalos e limites da oferta de energia elétrica no Amapá. In: PORTO, J.; TOSTES, J.; GOMES, A. (org.). **De apagão a apagado:** ensaios sobre a questão energética amapaense. Curitiba: Uniedusul, 2021. p. 111-125.

MELO, A.; LOMBA, R.; FREITAS, L. A financeirização do setor elétrico: reflexos sobre a segurança energética no Amapá. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 14., 2021, [S. l.].**Anais** [...]. Campina Grande: Espaço Digital, 2021. p. 1-11.

PAULANI, L. M. Não há saída sem a reversão da financeirização. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 29-35, 2017. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/ea/a/PQYDPK3MqYq3BycVNTQPyvd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2022.

PORTO, J. L. R. **Amapá:** principais transformações econômicas e institucionais – 1943 a 2000. Macapá: SETEC, 2003.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 1990.

VIANA, I. Corredor histórico do setor energético no estado do Amapá: demanda e consumo. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 93-109, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560658992012/560658992012.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

VIANA, I. **Estudos sobre o setor energético no estado no Amapá e sua influência no desenvolvimento local, entre 1943 a 2015.** 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017.

WERNER, D. Neoliberalização da infraestrutura na reconfiguração do setor elétrico brasileiro (1990-2018). In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 18., Natal, 2019. **Anais** [...]. Natal: UFRN, 2019. p. 1-22.

## **IMPACTOS DECORRENTES DA PANDEMIA DO COVID-19: CENÁRIO DAS FEIRAS LIVRES DE BOA VISTA, RORAIMA, BRASIL**

**Edna Coêlho de SOUZA**

Administradora, Mestre em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia  
- Universidade Estadual de Roraima, Brasil  
E-mail: edna.coelho@hotmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8409-2245>

**Márcia Teixeira FALCÃO**

Professora do mestrado em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia  
e do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual de Roraima, Brasil  
E-mail: marciafalcao.geog@uerr.edu.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3190-3192>

**Sandra Kariny Saldanha de OLIVEIRA**

Professora do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e do curso de Licenciatura em  
Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima, Brasil  
E-mail: sandra@uerr.edu.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6274-4609>

**Robson Oliveira de SOUZA**

Professor do curso de Tecnologia em Ciências Agrárias, Pós-Doutor em Ciências Pesqueiras -  
Universidade Estadual de Roraima, Brasil  
E-mail: robson.oliveirarr@uerr.edu.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8398-484X>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** A pandemia da Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pelo coronavírus Sars-Cov-2, responsável pela COVID-19 teve seu início no mercado de Wuhan, na província de Hubei, na República Popular da China, esse mercado comercializava frutos do mar, e também animais silvestres, que eram vendidos vivos ou abatidos no local. A pandemia, causou medidas restritivas, protocolos de higiene pessoal e de ambientes, necessidades de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizadas antes apenas por profissionais de saúde e posteriormente

por cidadãos comuns. O presente artigo tem como objetivo demonstrar de que maneira os impactos da ocorrência da pandemia da COVID-19 causou nas atividades comerciais dos feirantes nas três feiras livres da cidade de Boa Vista, Roraima. A metodologia utilizada foi qualitativa e exploratória, configurando como um estudo de caso, foram realizadas entrevistas online através do *Google Forms* que foi encaminhado via e-mail e redes sociais para os participantes da pesquisa, pois no momento as recomendações do governo federal eram a de não ter contato direto entre as pessoas. Os resultados demonstram que a pandemia do COVID-19 trouxe diversos prejuízos, dentre eles, financeiros, afetando a renda familiar, e inserção de medidas restritivas promoveram um conjunto de fatores e soluções criativas individuais e das políticas públicas, objetivando sanar o impacto da crise econômica provocado pela pandemia da COVID-19.

**Palavras-chave:** Pandemia; COVID-19; feira livre; Boa Vista-RR.

## **IMPACTS ARISING FROM THE COVID-19 PANDEMIC: SCENARIO OF THE FREE FAIRS IN BOA VISTA, RORAIMA, BRAZIL**

**Abstract:** The Severe Acute Respiratory Syndrome pandemic caused by the Sars-Cov-2 coronavirus, responsible for COVID-19, began in the market in Wuhan, in the province of Hubei, in the People's Republic of China, this market sold seafood, as well as animals, wild animals, which were sold alive or slaughtered on the spot. The pandemic caused restrictive measures, personal and environmental hygiene protocols, needs for Personal Protective Equipment (PPE) used before only by health professionals and later by ordinary citizens. This article aims to demonstrate how the impacts of the occurrence of the COVID-19 pandemic caused on the commercial activities of traders in the three street markets in the city of Boa Vista, Roraima. The methodology used was qualitative and exploratory, configuring as a case study, online interviews were carried out through Google Forms, which were forwarded via email and social networks to the research participants, since at the time the federal government's recommendations were to not have direct contact between people. The results show that the COVID-19 pandemic brought several losses, including financial ones, affecting family income, and the insertion of restrictive measures promoted a set of factors and creative individual and public policy solutions, aiming to remedy the impact of the economic crisis caused by the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Pandemic; COVID-19; free fair; Boa Vista-RR.

## **IMPACTS RÉSULTANT DE LA PANDÉMIE DE COVID-19: SCÉNARIO DE MARCHÉS EN PLEIN AIR À BOA VISTA, RORAIMA, BRÉSIL**

**Résumé:** La pandémie du syndrome respiratoire aigu sévère provoquée par le coronavirus Sars-Cov-2, responsable du COVID-19, a débuté sur le marché de Wuhan, dans la province du Hubei, en République populaire de Chine, ce marché vendait des fruits de mer, mais aussi des animaux sauvages. animaux, vendus vivants ou abattus sur place. La pandémie a provoqué des mesures restrictives, des protocoles d'hygiène personnelle et environnementale, des besoins en équipements de protection individuelle (EPI) utilisés auparavant uniquement par les professionnels de la santé, puis par les citoyens ordinaires. Cet article vise à démontrer comment les impacts de la pandémie de COVID-19 ont eu sur les activités commerciales des exposants des trois marchés en plein air de la ville de Boa Vista, Roraima. La méthodologie utilisée était qualitative et exploratoire, configurée comme une étude de cas, des entretiens en ligne ont été réalisés à l'aide de Google Forms, qui ont été envoyés par e-mail et sur les réseaux

sociaux aux participants à la recherche, car à l'époque les recommandations du gouvernement fédéral étaient de ne pas avoir de contact direct entre les gens. Les résultats démontrent que la pandémie de COVID-19 a entraîné plusieurs pertes, notamment financières, affectant le revenu familial, et que l'insertion de mesures restrictives a favorisé un ensemble de facteurs et de solutions créatives de politique individuelle et publique, visant à remédier à l'impact de la crise économique causée par la pandémie de COVID-19.

**Mots-clés:** Pandémie; COVID 19; Marché libre; Boa Vista-RR.

## INTRODUÇÃO

Barua (2020), quando o primeiro caso relatado em dezembro de 2019 em Wuhan, a sétima maior cidade da China, a pandemia da nova doença de coronavírus (SARS-CoV-2) - denominada como COVID19 está devastando os sistemas de saúde e as economias em todo o mundo.

Gruber (2020), destaca que a maioria das pessoas que tiveram diagnóstico confirmado do novo coronavírus, tinham sido expostas no mercado de Wuhan, na província de Hubei, na República Popular da China. Esse mercado comercializava frutos do mar, e também animais silvestres, que eram vendidos vivos ou abatidos no local. Entretanto, muitos pacientes desse surto inicial não tiveram relação epidemiológica com o mercado, abrindo a possibilidade de que outras fontes de infecção pudessem estar envolvidas (Gruber, 2020).

Do surgimento do vírus COVID-19 no final de 2019, esse coronavírus continua a se espalhar pelo mundo (Cao *et al.*, 2021). De acordo com os dados divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), até 15 de abril de 2020, a COVID-19 se espalhou para 211 países e regiões. Esses países incluem muitas das economias mais importantes do mundo (Organização Mundial da Saúde, 2020). Medidas de controle sem precedentes, por exemplo, bloqueios em toda a cidade, medidas de distanciamento social etc., que afetam negativamente as atividades econômicas em geral, também adicionam incerteza e adversidade significativas ao comércio agrícola (Cao *et al.*, 2021).

As economias globais até agora continuam devastadas, e estão definidas para produzirem custos econômicos maciços e de longo alcance, principalmente por meio de interrupções na cadeia de suprimentos e no comércio mundial (Barua, 2020).

Essa preocupação passou a ser dos profissionais da área produtiva e econômica. Acorrência da presença da pandemia causou o desequilíbrio na economia de forma drástica fazendo com que os comerciantes fechassem as portas de seus estabelecimentos e enfrentarem o desafio de vender seus produtos sem a presença de seus clientes (também chamada “*insidesales*”). Esse procedimento instalou-se no Brasil como também em outros países,

causando um impacto negativo no comércio principalmente para os feirantes e na tentativa de contornar essa situação as autoridades lançaram decretos com imposições para que os mesmos voltassem a funcionar. Com isso, o comércio e as feiras livres ficaram fechadas por um tempo e quando retornaram tiveram que adaptar a uma nova dinâmica de trabalho (Santos, 2022).

Ressalta-se que as feiras são focos proliferativos de fenômenos sociais, culturais e econômicos, Chaves (2011) comenta que é na feira que fluem relações socioculturais, econômicas e ideológicas, e na Amazônia contribuiu para o desenvolvimento das cidades.

A cidade de Boa Vista, capital do estado de Roraima, possui 09 (nove) feiras, no qual os agricultores comercializam seus produtos oriundos do interior do estado, tais como: Alto Alegre, Bonfim e Rorainópolis. A feira livre acolhe em seu cotidiano, dinâmicas de diferentes temporalidades próprias dos processos de desenvolvimento (Pereira; Alencar, 2016).

O presente artigo tem como objetivo demonstrar as alterações na organização do trabalho dos feirantes decorrente da pandemia do COVID-19 em três feiras livres: Mercado Municipal São Francisco, Feira do Produtor Rural e Hortivida, localizadas na cidade de Boa Vista, Estado de Roraima.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Breve Histórico sobre as Feiras Livres

A palavra feira vem do latim feria que significa feriado ou dia santo. Já o dicionário Aurélio, feira significa: “1. Lugar público, não raro descoberto, onde se expõem e vendem mercadorias; 2. exposição” (Ferreira, 2000, p. 317). Nesse sentido, fica claro que a feira é um local público de encontro de pessoas, repleto de funcionalidades e de livre comércio de alimentos.

As primeiras feiras surgiram em 500 a.C. no Oriente Médio, no qual algumas pessoas vendiam artesanatos. No Brasil, a primeira referência sobre as feiras foi no ano de 1548, quando o governo geral do rei Dom João III permitia que, nas vilas e povoados, se fizesse a feira em um ou mais dias na semana, no qual o destino era a comercialização de suprimentos para atender a população, no qual os nativos poderem vender e comprar produtos (Dantas, 2008; Mascarenhas; Dolzani, 2008).

No Brasil, as feiras são uma realidade e envolvem significativos fluxos de mercadorias, pessoas e informações, integrando áreas rurais, e pequenas, médias e grandes cidades, manifestando uma atividade ainda hoje importante para muitos sujeitos urbanos e rurais

(Santos, 2013). O aparecimento das feiras está diretamente relacionado ao aumento da produção de bens e da possibilidade de deslocamento para troca e comercialização (Souza, 2018).

As primeiras feiras se concentraram na região nordeste, em Campina Grande (Paraíba) contribuiu para o desenvolvimento da cidade. Para Santos (2013), no Nordeste, a feira livre, forma de comércio varejista, obteve êxito em função da sua formação econômica e socioespacial que envolve, devido aos meios de comunicação existentes e ao tipo de agricultura e pecuária praticado na região. Segundo Santos (2013), no Nordeste, a feira livre desempenhou e desempenha uma grande importância por ser uma das principais formas de comercialização da produção agrícola e principal comércio varejista de abastecimento para uma parcela considerável da população, como é representativo a Feira da Pedra em São Bento (PB), com seus produtos têxteis, como as redes de dormir, toalhas, panos de prato, fios, cobertas, conjuntos para banheiros e cozinhas, tapetes, dentre outros produtos.

Na região Amazônica, as feiras confundem-se com a história de desenvolvimento das cidades, como caso de Belém e Manaus, no qual o rio foi um elemento importante nas relações socioespaciais e econômicas (Silva, 2006). Com o passar do tempo houve a necessidade de regulamentação pelo poder público, para minimizar as irregularidades no abastecimento de alimentos, além de fiscalização e cobrança de impostos dos feirantes (Tavares Pinto; Moraes, 2011). Trabalhadores que cultivam seus produtos hortifrutícolas em suas propriedades rurais familiares e vêm para cidade vender nos fins de semana.

No caso da região amazônica, segundo Moraes (2007), o abastecimento possui características distintas de outras regiões como a sazonalidade peculiar de seus rios. O preço médio dos produtos *in natura* nas cidades tem diferenças substanciais com a sazonalidade, sendo estes responsáveis por 84% da variação do custo médio da cesta básica regionalizada do período de vazante para o de enchente.

Assim, as feiras são espaços de economia, de hábitos culturalizados, de canais marcados pela informalidade dos negócios e das relações. Ballivián *et al.* (2018), comentam que as feiras são locais no qual se constroem de relações recíprocas que em geral, expressam a agricultura familiar e a agroecologia a partir da ética do cuidado, defesa da vida, solidariedade, reciprocidade e de justiça social, no qual pode ser vislumbrado através dos: temperos, chás, plantas medicinais, flores ornamentais e, naturalmente, a diversidade de produtos coloniais, a introdução de experiências de consumo como plantas alimentícias não convencionais (PANCs), utilização de embalagens retornáveis, entre outras.

Ballavián *et al.* (2018) reforçam ainda que as feiras representam um espaço de interação e formação social entre o campo e a cidade, contribui para ampliação para prática de economia

solidária através da cooperação e fortalecimento das associações integrativas que promovendo campanhas e mobilizações em defesa de direitos e políticas públicas afins.

### **Agricultura familiar e feiras livres**

Segundo Pereira, Brito e Pereira (2017), a agricultura familiar tem nas feiras livres um importante canal de comercialização de seus produtos, de relevância indiscutível, onde as feiras apresentam uma verdadeira teia de relações fazendo delas lugar social de trocas não apenas materiais, mas também, sociais, históricas e culturais. As feiras livres resistem ao tempo e, no Brasil, não é diferente. Local único, aonde as trocas vão muito além de papel moeda e mercadoria (Felix, 2019). São espaços públicos e lugares de interação onde diferentes rationalidades, para além da econômica, tais como a comunitária, a religiosa, a familiar e a societária se influenciam mutuamente, com imenso potencial para a reprodução social.

A agricultura familiar representa 85,2% do total dos estabelecimentos rurais. Estes agricultores possuem 30,5% da área total e são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária nacional e, ainda é responsável por 77% da ocupação de mão-de-obra no campo (FAO/INCRA, 2000). A agricultura familiar rural tem sido a responsável por grande parte da produção de alimentos básicos, contribuindo com o abastecimento urbano através da diversificação de suas atividades, abastecendo tanto o mercado interno, quanto externo.

Para Brito (2016) os agricultores familiares têm uma relação particular com a terra porque esta representa o seu local de trabalho e moradia, no qual efetivam ou desempenham as suas funções econômicas, ambientais, sociais e culturais, integrados ao território. A diversidade produtiva também é característica marcante na agricultura familiar, porque procura preservar os produtos alimentares tradicionais, contribuindo para proteger a biodiversidade e manter o patrimônio cultural das áreas rurais.

Michellon *et al.* (2008) relatam que a função social é outra característica importante decorrente da agricultura familiar, pois através da geração de renda em nível local, promove a inserção de capital no mercado local, através da comercialização dos produtos que podem ser realizados de maneira mais complexa através de mercados, quitandas e outros intermediários, ou de maneira mais direta, que é o caso da comercialização realizada em propriedades rurais ou em feiras. Fonseca *et al.* (2021 p. 196) reforçam que:

A Feira e o mercado constituem um local no qual vão sendo escritas várias histórias, tanto do agricultor familiar que os utiliza como lugar de renda, lazer e sociabilidade quanto as que mantêm a população urbana que estabelece também essas relações comerciais, lazer e de sociabilidade na convivência semanal com os feirantes.

As feiras representam a concentração de vários saberes populares e valores culturais que são compartilhados através das redes de socialibilidade que são estabelecidas, e ocorre a transmissão dos saberes acumulados, desde a forma de plantio de alguns alimentos, a melhor maneira de conservação e condicionamento (Nóbrega; Ferreira, 2021).

### **Impactos da Pandemia da COVID-19 nas Feiras Livres em Boa Vista, RR**

Segundo Sousa (2019), no dia 21 de março de 2021, um casal residente em Boa Vista, que retornavam do estado de São Paulo, foi diagnosticado com COVID 19, sendo o primeiro caso no Estado de Roraima. Roraima foi o último estado da federação brasileira a apresentar ocorrência da pandemia da Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pelo coronavírus Sars-Cov-2, responsável pela doença da COVID-19.

Ainda segundo Sousa (2019), no dia 14 de abril houve a caracterização da transmissão comunitária, após ter atingido mais de 100 casos. Em maio de 2020, atingiu-se o pico de pessoas contaminadas, fazendo a Prefeitura e o Governo do Estado tornarem os decretos mais rigorosos, implantando o *lockdown* na capital durante um tempo do ano de 2020.

Boa Vista, a capital do Estado de Roraima, foi considerada o foco da doença, por concentrar cerca de 2/3 da população do Estado, ter o maior fluxo de integração de passageiros e logística com outros Estados por meio da rodoviária e aeroporto, sendo também onde se concentra as várias atividades econômicas, políticas e administrativas, incluindo a prestação de serviço de saúde para tratar e prevenir a COVID-19 (Folha De Boa Vista, 2020).

Com o crescente aumento de caso de COVID 19 no estado, o Governo do Estado de Roraima e a Prefeitura de Boa Vista, foram flexibilizando as restrições e aos poucos os fatos inerentes a COVID 19 começaram a voltar ao normal, inclusive as atividades econômicas com atendimento presencial (Sousa, 2022).

O Governo do Estado de Roraima e a Prefeitura de Boa Vista acompanhavam o desfecho da situação da COVID 19 nos outros estados brasileiros, que aos poucos aproximava-se da realidade roraimense. Ainda assim, o carnaval ocorreu sem tanta precaução, uma vez que os registros no Brasil da pandemia indicavam preocupação, não foram suficientes para o cancelamento das festividades e nem a paralisação das atividades produtivas, tais como as

feiras, abatedouros, supermercados, e outras áreas de circulação, continuavam mais ou menos funcionando normalmente na capital roraimense (Claudino, 2020).

A realização das feiras livres é de muita importância, pois viabiliza o desenvolvimento econômico da cidade de Boa Vista, Roraima, tanto na perspectiva dos feirantes como da população consumidora que frequentam este ambiente. Entretanto a contaminação viral causada pelo coronavírus Sars-Cov-2, responsável pela COVID-19 no número de pessoas nas feiras diminuiu causando uma queda na economia roraimense (Freitas; Barbosa; Soares, 2020).

Segundo Santos (2022), um dos fatores associados à causa da diminuição das vendas nas feiras livres é a faixa etária dos consumidores frequentadores, o grupo da terceira idade que se faz presente assiduamente nas feiras livres e consome produtos hortifrutigranjeiros. Por sua vez, esse grupo foi orientado a não frequentar locais aglomerados.

As feiras livres sofreram algumas modificações durante a pandemia, nas quais os feirantes encontram alguns desafios, como ficar em casa, devido as medidas que foram adotadas pela administração municipal, para conter a propagação do coronavírus, passaram a atender de máscara, mantendo certa distância do cliente e fazendo uso do álcool em gel, limpeza dos ambientes, superfícies e veículos de transporte. A vida desses feirantes foi um caos total, embora alguns foram beneficiados por familiares e amigos. A pandemia trouxe consigo a necessidade de uma nova cultura de fazer a organização das feiras, existindo aspectos positivos na comercialização de seus produtos (Sousa, 2022).

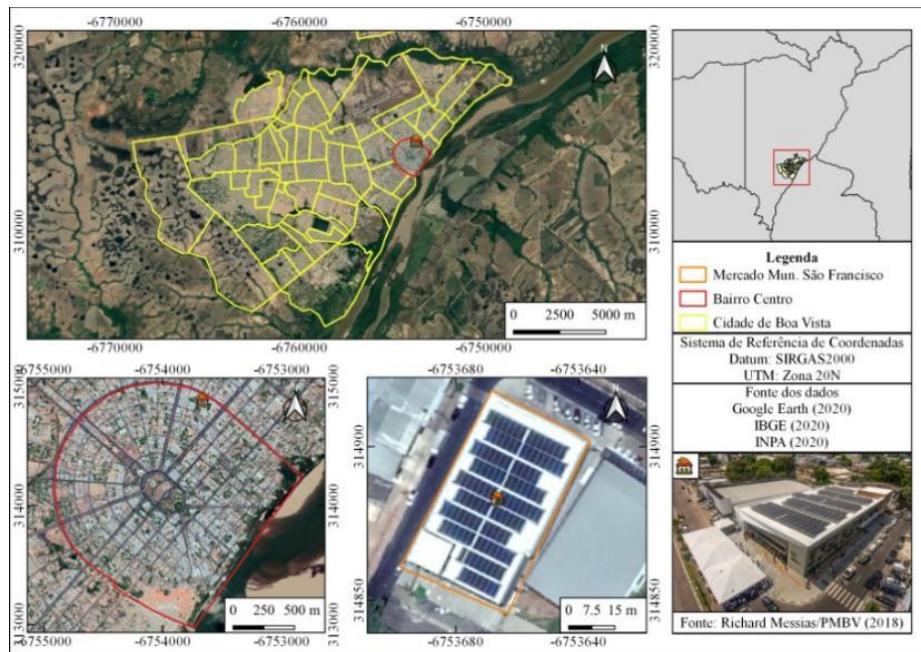
## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada com 11 (onze) feirantes de ambos os gêneros, que tem na agricultura familiar o seu meio de sustento próprio e de renda. Estes trabalham nas feiras do Produtor localizada no bairro Pricumã, Mercado Municipal São Francisco localizado no bairro São Francisco e Hortivida localizada no bairro Caçari, todos na cidade de Boa Vista, Roraima (Figura 1).

Esta pesquisa é de cunho exploratório, no qual busca entender, de forma introdutória os impactos da pandemia da Covid-19, de forma a identificar nos feirantes à dinâmica que foi adotada frente aos desafios impostos pela pandemia. Para compor o resultado da pesquisa, foi aplicado questionário no formato *Google Forms*, composto por 12 questões subjetivas. A escolha do formato *online* se deu devido à pandemia, e as feiras livres haviam mudado a forma de atendimento ao cliente, inviabilizando, assim, a aplicação de questionário em determinado momento no formato presencial. O questionário foi constituído por dois blocos, sendo que o

primeiro contemplou questões sobre as famílias que trabalham nas feiras e seu trabalho como feirante e o segundo contemplam as dificuldades enfrentadas durante a pandemia.

Figura 1 - Mapa localização das feiras.



Fonte: Google Earth (2020); IBGE (2020); INPA (2020). Organização: Os autores (2022).

Válido ressaltar que a feira atender em *drive thru* por um período gerando dificuldade na aplicação destes questionários, visto que parte destes feirantes possuem dificuldades em ter acesso à *internet* e residem na zona rural do município. Por este motivo tivesse pouca participação inicialmente, mas quando a feira voltou seu atendimento presencial foi aplicado presencialmente tanto para homens como para mulheres com idade a partir de 18 anos, reforçasse que, houve a preocupação com os protocolos de biossegurança como o uso de máscaras, álcool em gel e distanciamento de 2 metros.

Após a aplicação do questionário, foi realizado a análise das respostas juntamente com que foi observado no local de estudo. Diante destas respostas e da observação da feira foram levantados os aspectos positivos e negativos que a pandemia trouxe para a agricultura familiar, praticada por estes feirantes. Os resultados foram apresentados através de gráficos.

Para a realização da pesquisa, houve a preocupação com os trâmites éticos e a atenção a Resolução 510/16 que trata de pesquisas que utilizam metodologias das áreas de Ciências Humanas e Sociais. Para isso foram necessários: autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima CEP/UERR, através do CAAE nº 49938921.3.0000.5621, a anuência dos gestores das feiras estudadas e assinatura do Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, junto aos participantes da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Nova dinâmica das feiras decorrentes da pandemia

Com o avanço da pandemia, modificações foram necessárias nas feiras da cidade de Boa Vista, Roraima, novas dinâmicas de trabalho foram adotadas, diversas mudanças válidas, porém, nem todas realmente funcionaram efetivamente. Por exemplo: à fiscalização para garantir que todos estejam cumprindo com as normas sanitárias, conforme os participantes da pesquisa, 90% responderam que sim tem ocorrido fiscalização e 10% que não tem ocorrido. Durante a pesquisa *in loco*, foi notado que havia fiscalização por parte do município nas feiras, como forma de manter os procedimentos de biossegurança adotados durante a pandemia, para que, contágios pelo vírus não fossem propagados neste ambiente.

Com relação às mudanças na dinâmica da feira, segundo os feirantes as mudanças que mais têm funcionado é o serviço de *delivery*, no qual o cliente realiza o pedido via aplicativo de *Whatsapp* e recebe os produtos em casa, a moto é o meio de transporte mais utilizado para realizar as entregas dos produtos, fazendo com que as vendas aumentassem cerca de 45%; outro serviço bastante usado é PIX para os clientes que têm frequentado a feira de forma presencial.

Com relação as mudanças que não têm funcionado, para 70% dos feirantes entrevistados, o uso dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI's, não tem funcionado como deveria, principalmente, por parte dos clientes que frequentam suas barracas. Os entrevistados comentaram que as principais medidas adotadas por eles foram: o uso dos EPI's, a higienização de suas barracas e o distanciamento social.

Porém, no decorrer da visita nas feiras pesquisadas, notamos que, assim como os clientes, muitos feirantes também já não estavam utilizando máscaras, álcool em gel e mantendo o distanciamento, mas ainda mantinham o mesmo cuidado de estar higienizando suas barracas. Porém a feira do produtor no geral não é um ambiente bem higienizado, em muitos blocos e corredores são vistos resíduos no chão que podem promover à proliferação de insetos e animais nocivos à saúde humana, além de comprometer a estética da feira.

Diante destas respostas e do que foi observado *in loco*, realmente o uso de EPI's tem sido usado por poucos clientes e feirantes, o que torna uma mudança sem funcionalidade por falta de cumprimento de normas sanitárias, e coloca em risco a saúde das pessoas, podendo proporcionar ao aumento da transmissão do vírus da COVID-19.

Apesar da falta de uso de máscara ser um dos aspectos levantado pelos participantes da pesquisa, nota-se em alguns momentos o uso desse EPI como medida de biossegurança para evitar o contágio da COVID-19 (Figura 2).

Figura 2 - a) e b) Uso de EPI's nas feiras livres, c) e d) Produtos Comercializados nas feiras livres em Boa Vista/RR



Fonte: Os autores (2021).

Ao longo de toda a entrevista ficou claro que o *delivery* surge para facilitar as vendas dos produtos comercializados nas feiras, assim como o PIX, fato este observado *in loco* no período em que estivemos nas feiras. Mas o relaxamento por parte dos clientes no uso de máscaras e álcool em gel gera preocupação entre os produtores rurais familiares.

O uso do PIX tornou-se algo corriqueiro durante a pandemia, muitos clientes optam por pagar desta forma, pois evita um possível contágio pelo manuseio de cédula ou do cartão. E quando usam o cartão preferem por aproximação. Dos entrevistados 80% disseram que o ponto positivo na comercialização de seus produtos no período da pandemia, foi a maior higienização e 20 % disseram que foi o aumento das vendas por *delivery*.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA em 2020 reforçou a necessidade de os Estados colaborarem na manutenção dos serviços essenciais que garantem o funcionamento da cadeia produtiva de alimentos e o abastecimento. Ademais, toda cadeia produtiva de alimentos e bebidas foi considerada atividade essencial pelo Decreto 10.282, de 20 de março de 2020, que é fundamental para garantia jurídica de operação (BRASIL, 2020).

Ainda neste rol de ações para monitorar os impactos do coronavírus na produção agrícola, o MAPA instituiu o comitê de crise (CC AGRO-COVID19), por meio da portaria nº 123 de 31 março de 2020 (Brasil, 2020) de acordo com a portaria, o escopo de atuação do grupo

está estruturado em duas linhas temporais: ações de monitoramento e encaminhamento de soluções em curto prazo e elaboração de soluções de ajuste estrutural a médio e longo prazo.

### **Modificações provocadas pela pandemia nas feiras livres de Boa Vista - RR**

As feiras sofreram algumas modificações durante a pandemia, o que constatamos nas visitas e, principalmente, no decorrer da entrevista com os feirantes. Com relação ao transporte dos produtos, percebemos que a pandemia não influenciou e nem modificou a forma de transporte dos produtos entre a local de produção e a feira, 100% dos entrevistados continuam usando transporte próprio para levar os produtos que serão comercializados até a feira.

Os feirantes relataram alguns dos desafios enfrentados durante o período mais crítico da pandemia, quando as feiras ainda estavam com restrições. Para eles o fato da alta da potencialidade de contágio da COVID-19 não foi o grande desafio e sim os insumos para o cultivo de seus produtos, o que ocasionou pouca produção e além desta preocupação a presença de clientes diminuiu. No qual 45% dos entrevistados responderam que o desafio foram os poucos produtos par atender a demanda e 45% que foram os poucos clientes e 10% a COVID-19.

Quando as feiras reabriram algumas normas para ajudar na prevenção da COVID-19 foram instituídas, nada muito diferente do que já estava sendo praticado na ida aos comércios e no transitar das vias públicas. Os feirantes relataram que os 90% dos clientes estavam cumprindo com o exigido e que 10% não usavam máscaras e nem álcool em gel. Após a vacinação, houve o relaxamento, relacionado as medidas de biossegurança.

Sobre a infecção por COVID-19, conforme informações prestadas pelos participantes durante a realização da pesquisa, de acordo com a resposta desta pergunta 60% dos feirantes entrevistados não foram infectados pela COVID – 19 e 40% chegaram a ser contaminado pelo coronavírus.

Ainda falando sobre as modificações provocadas pela pandemia nas feiras na cidade de Boa Vista, o dia 11 de setembro de 2020 foi o dia escolhido para serem liberadas as feiras livres para os consumidores terem acesso aquele ambiente, não tivemos como não refletir que a organização e logística da oferta dos produtos não seriam da mesma forma. Que uma nova cultura seria implantada nas feiras livres da cidade de Boa Vista em Roraima.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No início da pandemia, o país aprofundou o declínio em sua economia, que atingiu principalmente a classe mais pobre e vulnerável. Os agricultores que trabalham como feirantes

nas feiras livres da cidade de Boa Vista, Roraima, que dependem deste local de trabalho para a comercialização dos seus produtos viram-se obrigados a ficar em casa, devido as medidas que foram adotadas pela administração municipal para conter a propagação do coronavírus. Isso ocasionou um prejuízo para renda de muitos, mas conforme os casos foram se mantendo controlados, apesar do surgimento de novas cepas (mutações), o município foi liberando com restrições de horário e locação, para que os feirantes voltassem a suas atividades.

Durante a pesquisa percebemos que sem um suporte efetivo do governo e pouca por parte da prefeitura, a vida desses feirantes foi um caos total, embora alguns foram beneficiados por familiares e amigos. As feiras livres são de suma importância para o sustento destas famílias que se deslocam do interior para vender seus produtos nas feiras.

O fechamento delas no início da pandemia criou um clima de preocupação por parte dos feirantes e de apreensão por parte dos que ali frequentavam.

Após o fechamento das feiras e as demais restrições que a pandemia trouxe para a cidade de Boa Vista, Roraima, houve reflexão quanto à importância da vida, dos produtos vendidos nas feiras, dos produtores e, dos clientes. É como uma máquina que possui engrenagem, na qual um depende do outro para que, a continuação das feiras em nossa cidade possa evoluir, seguindo à risca as medidas de proteção enquanto houver risco de contágio pela coronavírus. De maneira que, cause a melhor impressão dos que ali frequentam, continuando a auxiliar a economia da cidade de Boa Vista.

O impacto causado pelo COVID-19 trouxe para os feirantes prejuízo com produtos e na renda familiar. Decorridos alguns meses durante o ano de 2020, com medidas restritivas e com o declínio do contágio, os órgãos municipais por meio de Decretos determinaram a abertura das feiras no dia 11 de setembro de 2020, porém com certas regras para que não haja um aumento do contágio. Aos poucos a frequência tem aumentado. E no meio do ano de 2021 foi denunciada grande aglomeração por parte dos consumidores, principalmente depois que as vacinas foram disponibilizadas.

Diante de toda esta realidade vivida não só pelos feirantes da cidade de Boa Vista, Roraima, mas por outros ao redor do país desde que a pandemia começou trazendo consigo a necessidade de uma nova cultura de fazer a organização das feiras. E mostrando que é preciso novas políticas públicas para minimizar o impacto que a COVID-19 causou para a agricultura familiar. Proporcionando assim, que esta parcela da economia do Brasil tão importante, mas tão vulnerável não venha a perder sua fonte de renda e sustento em meio à crise econômica que a pandemia trouxe.

Ao aplicarmos o questionário e visitarmos as feiras com o olhar de pesquisador podemos analisar que a dinâmica de trabalho nas feiras livres sofreou mudanças na forma de comercializar seus produtos, o que antes era somente presencial hoje abriu espaço para o *delivery*, o pagamento que antes era somente em dinheiro hoje é o PIX, fazendo parte das formas de pagamentos pelos produtos vendidos nas feiras livres. Alguns feirantes até queriam que as feiras livres tivessem um aplicativo que facilitasse a entrega dos produtos nas casas de seus clientes. Mesmo a logística na maior parte do tempo continuar sendo a mesma, o uso de motos para o atendimento em *delivery* ocasionou uma extensão das feiras livres até a casa dos consumidores.

Por fim, a ideia de ter um aplicativo nas feiras livres, que alguns feirantes entrevistados apresentaram, iria facilitar a permanência das mudanças que ocorreram ao longo da pandemia. A forma de pagamento ser por PIX, ter sistema *delivery* trouxe muita facilidade e flexibilização na dinâmica e na logística das feiras livres, o que é de grande importância. O aplicativo existir e as mudanças citadas só terão condições de permanecer na dinâmica e na logística das feiras livres se houver investimento e incentivo por parte da prefeitura da cidade de Boa Vista, Roraima, que é a responsável por seu funcionamento.

## REFERÊNCIAS

BALLIVIÁN, J. M. O. P. *et al.* **Feira livre:** a construção de relaçõesrecíprocas. Frederico Westphalen, RS: Litografia Pluma, 2018. BRITO, Adolfo. **O que é a agricultura familiar.** Secretaria Especial de Agricultura Familiar e doDesenvolvimentoAgrário (SEAD). Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/agricultura-familiar/o-que-e-a-agricultura-familiar.html>. Acesso em: 10 maio 2023.

BARUA, Suborna. **Pandemia de COVID-19 e comércio mundial:** algumas notas analíticas. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3577627>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020. Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil.** Edição 98, Seção 1, Poder Executivo, Brasília, DF. p. 1, 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 510, de 7 de abril de 2016. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, p. 44, 20 mar. 2020.

BRITO, A. O que é a agricultura familiar. **Portal Eletrônico Bit.,** 2016. Disponível em: <https://www.fao.org/family-farming/detail/fr/c/454156/>. Acesso em: 15 maio 2023.

Cao, L. T.; Wang, R. Z. J. "Impact of COVID-19 on China's agricultural trade", *China Agricultural Economic Review*, [S.l.], v. 13 n. 1, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/CAER-05-2020-0079>. Acesso em: 15 maio 2023.

CLAUDINO, L. S. D. Impactos dos primeiros meses de pandemia Covid-19 sobre a agricultura familiar do Pará e como a Agroecologia pode apoiar sua superação. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 40-54, 2020.

CHAVES, G. R. **Análise socioeconômica e cultural da feira livre do município de Remígio, PB**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Centro de Educação. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande: UEPB, 2011.

DANTAS, G. P. G. Feiras no Nordeste. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 7, n. 13, p. 87-101, set. 2008. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/11/7>. Acesso em: 11 maio 2023.

FAO/Incra. **Novo Retrato da Agricultura Familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/brazil/censo.pdf>. Acesso em: 11 maio 2023.

FELIX, A. V. C. **Feiras Livres**: da terra às ruas, ressignificando uma construção. Niterói, 2019.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio**: o minidicionário da língua portuguesa. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

FOLHA DE BOA VISTA. Ação orienta feirantes sobre os cuidados contra o COVID-19. **Portal Eletrônico Folha de Boa Vista**, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.folhabv.com.br/cotidiano/acao-orienta-feirantes-sobre-os-cuidados-contra-o-covid-19/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FONSECA, A. I. A. *et al.* Feiras livres e mercado municipal de Montes Claros: percepções dos feirantes e implicações oriundas da pandemia da covid-19. In: MENEZES, S. S. M.; ALMEIDA, M. G. (org.). **Vamos às feiras!**: Cultura e ressignificação dos circuitos curtos. Aracaju: Criação, 2021. Disponível em: <https://editoracriacao.com.br/wp-content/uploads/2021/08/feirassite.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.

FREITAS, E. P.; BARBOSA, A. F.; SOARES, O. M. S. O impacto da pandemia sobre as feiras livres: caso Corumbá-MS. **Revista Espaço e Tempo Midiáticos**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 23-34, 2020. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/midiaticos/article/view/10879>. Acesso em: 13 maio. 2023.

GRUBER, A. Jornal da USP. **Covid-19**: o que se sabe sobre a origem da doença, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/covid2-o-que-se-sabe-sobre-a-origem-da-doenca/>. Acesso em: 15 maio 2023.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S.; Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 2, n. 4, 2008.

MICHELLON, E. *et al.* Rede de dinamização das feiras da agricultura familiar – RED feira: uma alternativa para a inclusão socioeconômica das famílias rurais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008. **Anais** [...]. Rio Branco: Sober, 2008.

MORAES, A. O. **Custo de vida e perfil urbano no Estado do Amazonas:** uma análise espacial da cesta básica para as cidades de Coari e Manacapuru. 2007. (Relatório Parcial de PIBIC – PIB-H/020/2006). Universidade Federal do Amazonas, Manaus. (No prelo).

NÓBREGA, S. C.; FERREIRA, L. C. G. Feira interinstitucional agroecológica: construção de mercado social e fortalecimento do território da agricultura camponesa em Goiás. In: MENEZES, S. S. M.; ALMEIDA, M. G. (org.). **Vamos às feiras!:** Cultura e ressignificação dos circuitos curtos. Aracaju: Criação Editora, 2021. Disponível em: <https://editoracriacao.com.br/wp-content/uploads/2021/08/feirassite.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CAER-05-2020-0079/full/html>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PEREIRA, M. P.; ALENCAR, C. M. M. Feira livre de São Felipe-BA: expressões de transformações e resistências à urbanização. **Revista Rural & Urbano**, Recife, v. 1, n. 1, p. 58-66, 2016.

PEREIRA, V.; BRITO, T.; PEREIRA, S. A Feira-Livre como importante mercado para a agricultura familiar em Conceição do Mato Dentro (MG). **Revista Ciências Humanas**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 67-78, dez. 2017. Disponível em: <https://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/383>. Acesso em: 2 jun. 2021

PREISS, P. V.; SCHNEIDER, S. **Sistemas alimentares no século 21:** debates contemporâneos. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211399/001115756.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 jun. 2021.

SANTOS, J. E. dos. Feiras livres: (re)apropriação do território na/da cidade, neste período técnico-científico-informacional. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 39-53, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/10771/pdf> Acesso em: 11 abr. 2023.

SANTOS, M. L. F. dos. **O impacto da pandemia da Covid-19 na feira livre de Belém-PB.** Guarabira, 2022. 29 f. il. Collor.

SILVA, P. R. da. De feira da banana à feira Manaus Moderna: conflito e trabalho na cidade de Manaus/AM. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA – O HISTORIADOR E SEU TEMPO - ANPUH/SP. 18., 2006. – **Anais** [...]. São Paulo: UNESP, 2006. Disponível em: <http://www.anpuhsp.org.br/downloads/CD%20XVIII/pdf/ORDEM%20ALFAB%C9TIC%20Rodrigues%20Silva.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2023.

SOUZA, E. C. de. **Impactos da pandemia Sars Covid-19 na comercialização dos produtos agrícolas nas feiras de Boa Vista-RR.** Boa Vista: UERR, 2022.

SOUZA, M. J. A. de. **Uma análise da feira livre da cidade nova (Feira De Santana, Ba):** subsídios para estudo de preservação e educação patrimonial. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Graduação em Museologia. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2018.

TAVARES PINTO, M. A.; MORAES, A. O. Espaço e economia: crise e perspectivas no abastecimento em Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, n. 47, p. 1-14, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2672>. Acesso em: 3 set. 2024.

## **PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NAS CIRCUNJACÊNCIAS DA SERRA DA SANTA CRUZ EM MONTE SANTO-BA: OCORRÊNCIA NATURAL OU ANTRÓPICA?**

**Felipe Gonçalves CAMPOS**

Graduado do curso de Licenciatura em Geografia/UPE *Campus Petrolina*

Membro do Laboratório Integrado de Estudos em Geografia e Meio Ambiente/LIEGMA/UPE

E-mail: [felipe.campos@upe.br](mailto:felipe.campos@upe.br)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4816-6714>

**Luiz Henrique de BARROS LYRA**

Professor Adjunto do curso de Licenciatura em Geografia/UPE *Campus Petrolina*

Membro do Laboratório Integrado de Estudos em Geografia e Meio Ambiente/LIEGMA/UPE

E-mail: [luizhenrique.lyra@upe.br](mailto:luizhenrique.lyra@upe.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3729-7023>

**Breno dos Santos COSTA**

Graduado do curso de Licenciatura em Geografia/UPE *Campus Petrolina*

Membro do Laboratório Integrado de Estudos em Geografia e Meio Ambiente/LIEGMA/UPE

Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial – Nível C – CNPq/EMBRAPA  
SEMIÁRIDO

E-mail: [brenocost27@gmail.com](mailto:brenocost27@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-7318-3672>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** O fenômeno da desertificação apresenta-se como um desafio significativo, não apenas em escala global, mas também em dimensões locais, especialmente em regiões do semiárido brasileiro. Este problema decorre de influências tanto de atividades humanas quanto de variações climáticas. Nas proximidades da Serra da Santa Cruz, situada no município de Monte Santo-BA, identificam-se áreas suscetíveis à desertificação. Ao analisar dados coletados nessas regiões, é possível vislumbrar um futuro cenário de desertificação, particularmente nas áreas mais propensas, com consequências inevitáveis. Nesse contexto, explora-se o processo de desertificação, considerando a natureza do solo na região estudada, a cobertura vegetal e os

fatores climáticos, com o propósito de compreender suas origens e buscar soluções efetivas.

**Palavras-chave:** Desertificação; Monte Santo; semiárido; Serra da Santa Cruz.

## **DESERTIFICATION PROCESS IN THE CIRCUMJACENCIES OF SERRA DA SANTA CRUZ IN MONTE SANTO-BA: NATURAL OR ANTHROPIC OCCURRENCE?**

**Abstract:** The phenomenon of desertification presents itself as a significant challenge, not only on a global scale, but also on a local scale, especially in regions of the Brazilian semi-arid region. This problem arises from the influences of both human activities and climate variations. In the vicinity of Serra da Santa Cruz, located in the municipality of Monte Santo-BA, areas susceptible to desertification are identified. By analyzing data collected in these regions, it is possible to envision a future desertification scenario, particularly in the most prone areas, with inevitable consequences. In this context, the desertification process is explored, considering the nature of the soil in the studied region, the vegetation cover and climatic factors, with the purpose of understanding its origins and seeking effective solutions.

**Keywords:** Desertification; Monte Santo; semi-arid; Serra da Santa Cruz.

## **PROCESO DE DESERTIFICACIÓN EN LAS CIRCUNJACENCIAS DE SERRA DA SANTA CRUZ EN MONTE SANTO-BA: ¿OCURRENCIA NATURAL O ANTRÓPICA?**

**Resumen:** El fenómeno de la desertificación se presenta como un desafío importante, no sólo a escala global, sino también a escala local, especialmente en regiones del semiárido brasileño. Este problema surge de las influencias tanto de las actividades humanas como de las variaciones climáticas. En las cercanías de la Serra da Santa Cruz, ubicada en el municipio de Monte Santo-BA, se identifican áreas susceptibles a la desertificación. Al analizar los datos recopilados en estas regiones, es posible vislumbrar un escenario futuro de desertificación, particularmente en las zonas más propensas, con consecuencia sin evitables. En este contexto, se explora el proceso de desertificación, considerando la naturaleza del suelo de la región estudiada, la cobertura vegetal y los factores climáticos, con el fin de comprender sus orígenes y buscar soluciones efectivas.

**Palabras clave:** Desertificación; Monte Santo; semi árido; Sierra de Santa Cruz.

## **INTRODUÇÃO**

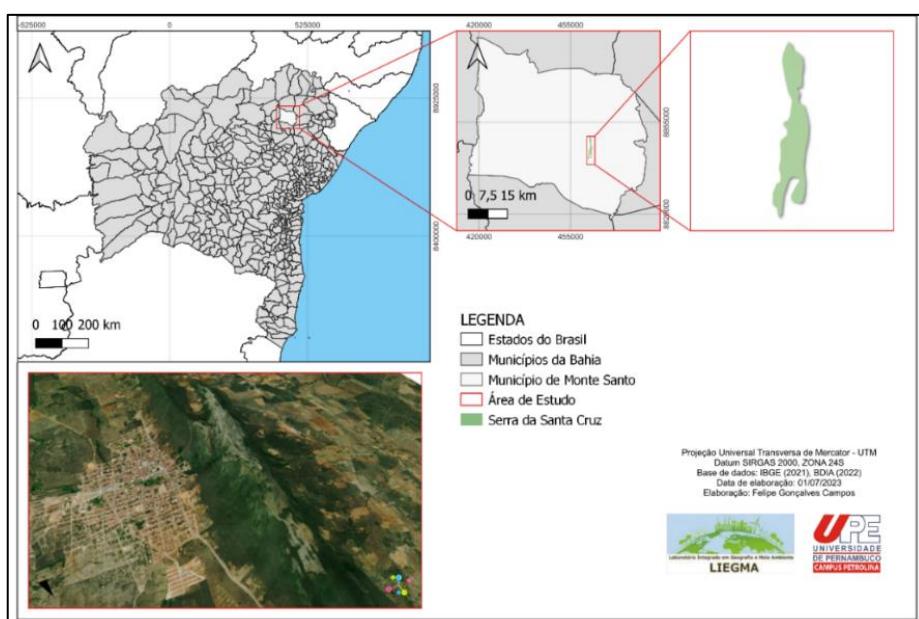
A Serra da Santa Cruz encontra-se situada no município de Monte Santo-BA (Figura 1). Nas proximidades dessa serra, observam-se Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) (Figura 2), fenômeno restrito ao Semiárido Brasileiro (SAB). A desertificação é um problema global que impacta regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco em todo o planeta, resultante de diversos fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas (BRASIL, 2006). Toda a extensão dessa área compartilha a característica de apresentar uma reduzida relação entre a precipitação pluviométrica e a evapotranspiração, resultando, em geral, na escassez de água para o consumo vegetal, animal e humano.

O conhecimento acerca do fator determinante e de todas as causas associadas a um processo que conduz à desertificação é praticamente inexistente entre a população local. As regiões afetadas pela dependência dos recursos naturais da Caatinga, pela vulnerabilidade social e pelo aumento da atividade agrícola nos últimos anos têm contribuído de maneira significativa para o surgimento de um cenário desértico. Esse quadro não é apenas resultado das ações humanas, mas também das influências naturais decorrentes das alterações climáticas que vêm ocorrendo ao longo dos anos, uma observação especialmente evidente no Semiárido Brasileiro (SAB).

As áreas circunvizinhas à Serra da Santa Cruz e todo o território municipal ainda não foram oficialmente incluídas em um núcleo de desertificação. No entanto, é importante destacar que alguns municípios próximos fazem parte do Núcleo do Sertão do São Francisco, que abrange nove municípios do norte da Bahia, incluindo **Juazeiro, Curaçá, Uauá, Abaré, Chorrochó, Macururé, Rodelas, Glória e Jeremoabo**. Vale ressaltar que o município de Uauá faz limite com Monte Santo, um dos municípios incorporados no referido Núcleo.

Devido à proximidade com Uauá, todos os indicadores relacionados à probabilidade de um processo de desertificação tornam-se bastante prováveis e, até mesmo, inevitáveis. Para Perez-Marin (2012), essa área apresenta densidade populacional expressiva e seus indicadores indicam elevada propensão à desertificação, devido à substituição da caatinga para a prática da agropecuária, resultando em pobreza e insegurança alimentar.

Figura 1 - Mapa de localização da Serra da Santa Cruz.



Fonte: IBGE (2021); BDIA (2022); Autores (2023).

Figura 2 - Topo da Serra da Santa Cruz e as ASD ao fundo



Fonte: Autores (2023).

Lima *et al.* (2012) afirmam que as ASD baianas se situam em depressão pedimentada rugosa e suave ondulada, litologia metassedimentar, altitude de 378 a 457 m, solos bem diversificados, que em sua maior parte são os neossolos (litólicos, flúvicos e quartzarênicos), latossolos vermelho-amarelo, planossolos, cambissolos, argissolos e pequenas manchas de vertissolos. Esses solos estão expostos e/ou são recobertos por caatinga arbórea/arbustiva, pecuária extensiva, inclinação entre 0° e 7°, temperatura média anual de 27°C e irregular distribuição pluviométrica espaço-temporal, com 400 a 600 mm anuais, concentrados entre os meses de março e abril, erosão laminar, sulcos e ravinhas. Por sua vez, as áreas menos degradadas são as mais elevadas, íngremes e escarpadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida com base na abordagem exploratória e tem como objetivo abordar a temática do processo de desertificação utilizando a base teórica de diversos autores, tais como Almeida, Cunha, Nascimento (2012), Lemos (1973), Cequeira, Rodrigues, Almeida (2020), Mendes (1994), Reis (2018), Alves et al. (2007). Isso se justifica pelo fato de o fenômeno em questão apresentar um notável grau de complexidade teórico-prático. Em virtude disso, foi realizado um levantamento de dados a partir de fontes como Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e PAN-BRASIL. Esse levantamento abrangeu artigos apresentados em eventos científicos, publicações em periódicos, dissertações e teses, abrangendo diversas áreas, com foco especial em disciplinas relacionadas à Geografia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Natureza dos Solos

Nas regiões circunvizinhas da Serra da Santa Cruz, é possível identificar um tipo específico de solo, enquanto na própria serra, outro tipo se faz presente (Figura 3). Os tipos mencionados são o Planossolo Háplico Eutrófico (SXe), conforme indicado no (Quadro 1), conforme discutido por Sousa *et al.* (2013). é uma classe de solo encontrada na área do assentamento onde são realizados trabalhos experimentais de observação de uso de diversas tecnologias de produção alternativa de forragem e apresenta características que podem interferir negativamente no crescimento das plantas. Taxonomicamente, compreende solos

com horizonte superficial (A) de textura arenosa, de estrutura fraca e com boa drenagem e um horizonte subsuperficial (B) argiloso com drenagem imperfeita. Tem a presença de sódio trocável no horizonte B, com estrutura prismática e colunar, o que o torna muito endurecido quando seco, e muito plástico e pegajoso quando úmido e de difícil manejo.

Quadro 1 - Características gerais: Planossolo Háplico Eutrófico.

<b>Identificação:</b> SC24 - SXe24
<b>Letra Símbolo:</b> SXe
<b>Legenda Completa:</b> SXe - PlanossoloHáplicoEutrófico
<b>Ordem 1º Nível:</b> Planossolo
<b>Ordem 2º Nível:</b> Háplico
<b>Ordem 3º Nível:</b> Eutrófico
<b>Ordem 4º Nível:</b> Solódico
<b>DEMAIS CLASSIFICAÇÕES</b>
<b>Horizonte Camada:</b> A Fraco
<b>Textura:</b> Arenosa/média, arenosa/argilosa e média/argilosa
<b>Relevo Local:</b> Plano e suave ondulado
<b>Erosão:</b> Não possui
<b>Classe de pedregosidade:</b> Não possui
<b>Classe de rochosidade:</b> Não possui
<b>COMPONENTES E INCLUSÕES</b>
<b>Componentes:</b> D PLANOSOLO HÁPLICO Eutróficosolódico arenosa/média, arenosa/argilosa e média/argilosa A fraco plano e suave ondulado + S NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutróficofragipânico e típico arenosa A fraco plano e suave ondulado + S NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico arenosa e média A fraco pedregosa suave ondulado.
<b>Inclusões:</b> I PLANOSOLO NÁTRICO Órtico típico arenosa/média, arenosa/argilosa e média/argilosa A fraco plano e suave ondulado + I LUSSIOLI CRÔMICO Órtico típico média/argilosa A fraco suave ondulado + I ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A fraco suave ondulado.

Fonte: BDIA (2023). Organização: Autores (2023).

**NeossoloLitólicoEutrófico (RLe)**, conforme o Quadro 2, ocorre sobre os relevos residuais e são solos rasos que se caracterizam pelas limitações quanto à rochosidade e pedregosidade (Braga *et al.*, 2017). São solos com saturação por bases  $\geq 50\%$  na maior parte

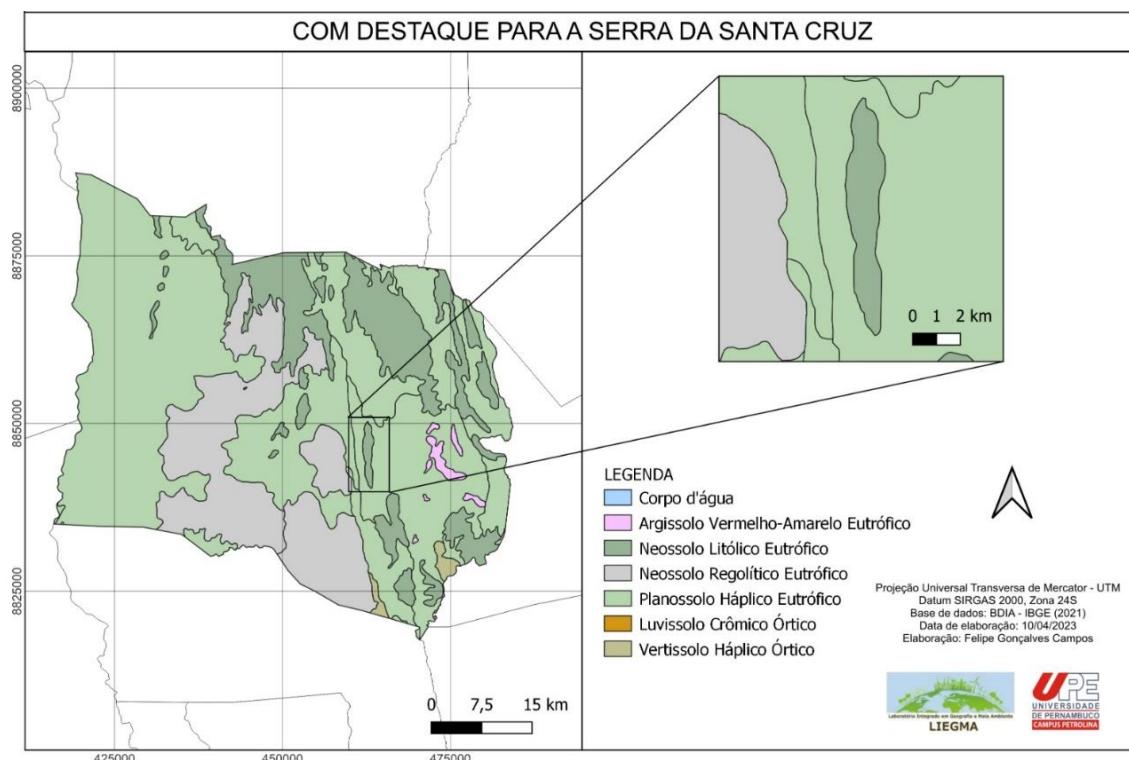
dos horizontes dentro de 50 cm a partir da sua superfície (Lemos, 1973, p. 337,) perfil RS-38.

Quadro 2 - Características gerais: Neossolo Litólico Eutrófico.

<b>Identificação:</b> SC24 – Rle21
<b>Letra Símbolo:</b> RLe
<b>Legenda Completa:</b> RLe – Neossolo Litólico Eutrófico
<b>Ordem 1º Nível:</b> Neosssolo
<b>Ordem 2º Nível:</b> Litólico
<b>Ordem 3º Nível:</b> Eutrófico
<b>Ordem 4º Nível:</b> Típico
<b>DEMAIS CLASSIFICAÇÕES</b>
<b>Horizonte Camada:</b> A fraco e A moderado
<b>Textura:</b> Arenosa e Média
<b>Relevo Local:</b> Forte ondulado e montanhoso
<b>Erosão:</b> Não possui
<b>Classe de pedregosidade:</b> Pedregosa
<b>Classe de rochosidade:</b> Rochosa
<b>COMPONENTES E INCLUSÕES</b>
<b>Componentes:</b> D NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico arenosa e média A fraco e A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e montanhoso + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS.
<b>Inclusões:</b> I ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico média/argilosa A fraco e A moderado forte ondulado e ondulado + I NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico arenosa A fraco suave ondulado + I NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco suave ondulado.

Fonte: BDIA (2023). Organização: Autores (2023).

Figura 3 - Mapa pedológico do município de Monte Santo – BA.



Fonte: BDIA (2023); IBGE (2023). Organização: Os autores (2023).

## Cobertura Vegetal

Nos estudos morfodinâmicos a cobertura vegetal assume um papel de destaque atuando como elemento estabilizador. Algumas variáveis como (clima, geologia, geomorfologia e solo) podem sofrer o efeito da alteração na cobertura vegetal, seja ela direta ou indireta, impactando o ciclo hidrológico, pois a capacidade de infiltração e acumulação de água nas zonas de alteração e nos aquíferos pode afetar consequentemente sua capacidade de alimentar as plantas e os animais. Modifica-se também a pedogênese aumentando a possibilidade de erosão pluvial pela falta da interceptação das gotas da chuva e aumento de sua energia potencial (Almeida; Cunha; Nascimento, 2012). Na mesma linha de raciocínio, a vegetação desempenha um papel crucial na regulação do ciclo da água, contribuindo para a retenção de umidade no solo e prevenindo a erosão por meio das raízes. Além disso, a cobertura vegetal age como uma barreira física contra a ação do vento, minimizando a perda de solo devido à erosão e aprimorando a qualidade do ar.

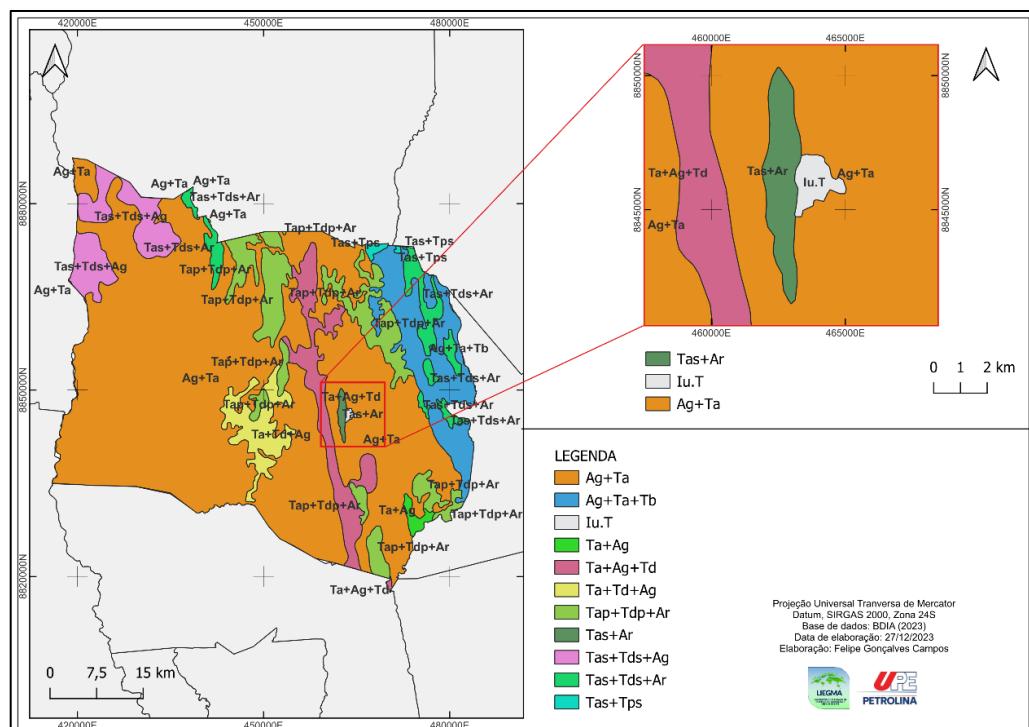
A cobertura vegetal emerge como um dos fatores mais relevantes no controle do fenômeno da desertificação no espaço semiárido. Mesmo sendo decídua, a caatinga mantém sua função de protetora do solo contra as adversidades ambientais, contribuindo para a redução da degradação do solo. Entretanto, a vegetação nativa na região semiárida de Monte Santo tem sofrido significativas alterações provocadas pela intervenção humana. Dados mais recentes da plataforma BDIA indicam que os solos estão passando por um processo intenso de degradação devido à substituição da vegetação natural por campos de cultivo, pastagens e outros usos alternativos da terra (Figura 4).

Adicionalmente, conforme apontado por Mendes (1994), o desmatamento é a principal causa tanto da desertificação como da diminuição da biodiversidade. A retirada da cobertura vegetal elimina quase que totalmente, a diversidade vegetal e reduz a animal pela alteração do habitat, além de desproteger o solo dos agentes erosivos (ventos e chuvas) e aumenta o albedo da área e a temperatura do solo, o que propicia a oxidação da sua matéria orgânica. O solo nu e desprotegido fica exposto às erosões eólica e hídrica, e arrastam as pequenas partículas (argila, silte e grânulos orgânicos), tornando-o menos fértil e com menor capacidade de armazenamento de água. Qualquer que seja a situação, não se pode tratar os problemas do desgaste do solo independentemente da sua vinculação com a cobertura vegetal.

A **Savana-Estépica Arborizada** (*Ag+Ta*) é identificada como vegetação dominante nas circunjacências da serra, isto é, fora do perímetro urbano. A vegetação é associada principalmente a agropecuária que é uma atividade bastante comum não só nas localidades

identificadas como ASD, mas, também em todo o território municipal. Possui as características florísticas da Savana-Estépica Florestada, porém com indivíduos menores, com predomínio dos ecótipos *Commiphoraleptophloeos*, *Cnidoscolusphyllacanthus*, *Spondias tuberosa* e espécies do gênero *Mimosa* (IBGE, 2012).

Figura 4 - Mapa de vegetação com destaque para a Serra da Santa Cruz.



Fonte: BDIA (2023); IBGE (2023). Organização: Os autores (2023).

A Savana-Estépica Arborizada sem palmeiras e sem floresta-de-galeria (*Tas+Ar*) é um tipo de vegetação que cobre totalmente a Serra da Santa Cruz que corresponde a uma área aproximada de 6,19 km<sup>2</sup>, identificada como uma vegetação natural dominante e se dá dessa forma por causa do tombamento da serra por meio do IPHAN desde a década de 80 proporcionando assim um maior controle de preservação. Estrutura-se em dois estratos básicos; o arbustivo-arbóreo superior, semelhante ao da Savana-estépica e o gramíneo-lenhoso. As principais flores que se destacam nesse tipo de vegetação são *Spondia tuberosa Arruda*, a *Commiphoraleptophloeos* e além de várias espécies do gênero mimosa (Reis, 2018).

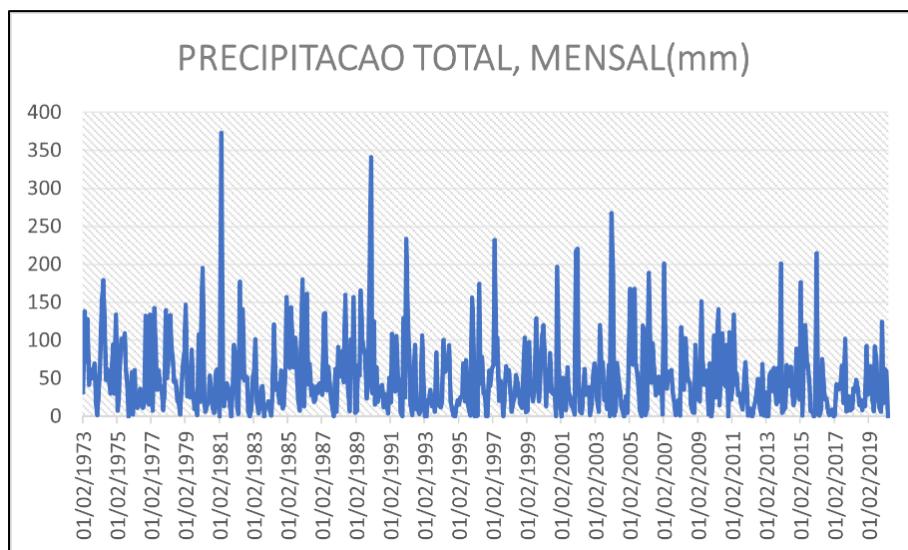
## Fatores Climáticos

Diversos fatores climáticos podem contribuir para o processo de desertificação, tais como alterações nas precipitações e aumento da temperatura. Nas áreas circunvizinhas da Serra da Santa Cruz, o clima geralmente se caracteriza por períodos frios e úmidos no outono-inverno,

contrastando com períodos quentes e secos no verão. O município está situado no "Polígono das Secas" e apresenta um clima classificado como megatérmico semiárido, com uma temperatura média anual de 23,6°C, conforme descrito por Alves *et al.* (2007).

O clima na localidade se enquadra no domínio climático tropical equatorial com temperaturas médias mensais que varia de 20 °C a 31 °C, precipitação pluviométrica média anual de 657 mm e período chuvoso de março a maio (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005). O índice de precipitação total mensal (Figura 5) ao longo de um período de 50 anos revelou que o município de Monte Santo experimentou três datas com os mais elevados índices de precipitação: 31 de março de 1981, com 373,5 mm; 31 de dezembro de 1989, com 341,3 mm; 31 de janeiro de 2004, com 267,4 mm. No panorama geral, os índices de precipitação ao longo das últimas três décadas têm apresentado uma tendência de queda.

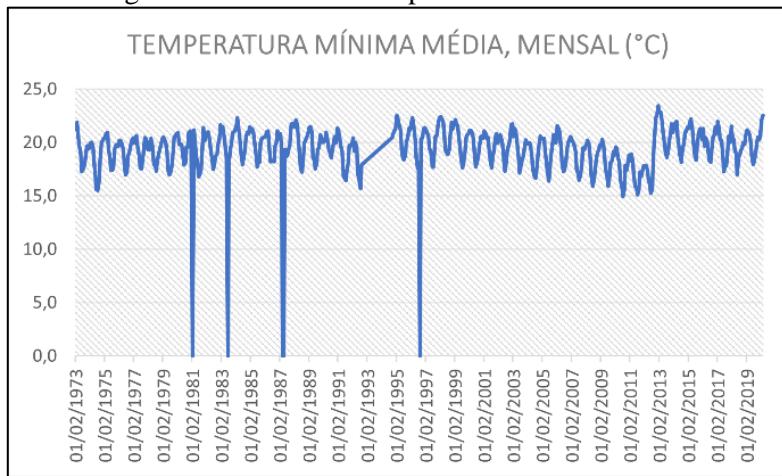
Figura 5- Gráfico de precipitação total mensal



Fonte: BDMEP-INMET (2020). Organização: Os autores (2023).

Conforme os dados do BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa) e INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) referentes ao período de 1970 a 2020, as temperaturas mais elevadas registradas em Monte Santo foram de 35,1 °C nos dias 31 de janeiro de 2007, 28 de fevereiro de 2013 e 31 de março de 2013 (Figura 6). A menor temperatura registrada foi de 15,2 °C no dia 31 de julho de 2012 (Figura 7). No entanto, ao longo dos 50 anos, a temperatura máxima média mensal permaneceu estável em torno dos 35°C, enquanto a temperatura mínima média mensal apresentou leves aumentos, chegando a atingir os 23°C.

Figura 6 - Gráfico de Temperatura mínima mensal



Fonte: BDMEP-INMET (2020). Organização: Os autores (2023).

Conforme os dados obtidos, as reduções nas precipitações, a estabilidade da temperatura máxima mensal e o aumento da temperatura mínima mensal têm contribuído para o processo de desertificação a longo prazo nas áreas circundantes da serra. Esses fenômenos, somados a outros fatores ambientais, desempenham um papel significativo nesse processo.

### Indicadores de Desertificação

A desertificação se configura como um problema socioambiental de extrema gravidade nas regiões áridas do planeta Terra. Na definição oficial da United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), assume-se como a degradação da terra em ecozonasespecíficas - áridas, semiáridas e subúmidas secas que derivam de variados fatores, entre as variações climáticas e as atividades humanas (Brasil, 2004).

Contudo, de acordo com os dados sobre a natureza dos solos, cobertura vegetal e fatores climáticos as circunjacências da Serra da Santa Cruz (Figura 7) estão propensas a se tornarem realmente áreas desérticas em um futuro breve, situada em pleno semiárido baiano, que de acordo com variações climáticas e atividades humanas, são susceptíveis à redução da fertilidade e capacidade de produção das terras, colocando-o na rota do processo duro da desertificação (Cequeira; Rodrigues; Almeida, 2020).

Figura 7 – Fotografia das circunjacências da Serra da Santa Cruz



Fonte: Autores (2023).

O processo de desertificação nas áreas inicialmente identificadas como Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) está frequentemente relacionado à cobertura vegetal e às classes de solos. Conforme a escala de susceptibilidade, os níveis variam de ausente a severo, dependendo da associação, como indicado no (Quadro 3).

Quadro 3 - Escala de susceptibilidade à desertificação.

SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO			
Cobertura vegetal		Classes de solos	
Classes	Nível	Classes	Nível
<b>Td</b>	Ausente	Latossolo Vermelho-Amarelo	Fraco
<b>TN+Ag</b>	Fraco	Latossolo Amarelo	Fraco
<b>TN+Ta</b>	Fraco	Latossolo Vermelho	Fraco
<b>Td+Ag</b>	Fraco	NeossoloQuartzarênico	Moderado
<b>Td+Cm</b>	Fraco	NeossoloRegolítico	Moderado
<b>Td+Ta</b>	Fraco	Cambissolo	Moderado
<b>Ta+Td</b>	Fraco	NeossoloRegolítico	Moderado
<b>VS+Td</b>	Fraco	Argissolo Vermelho Amarelo	Acentuado
<b>Ta</b>	Moderado	NeossoloFlúvico	Acentuado
<b>Ta+Ag</b>	Moderado	<b>NeossoloLitólico</b>	<b>Acentuado</b>
<b>Ta+Pa</b>	Moderado	Luvissolo	Severo
<b>Ta+Tp</b>	Moderado	PlanossoloNátrico	Severo
<b>Tp+Ta</b>	Moderado		
<b>Ag+TN</b>	Moderado		
<b>Ag+Td</b>	Moderado		
<b>Fs+ag</b>	Moderado		
<b>Vs+Ta</b>	Moderado		
<b>Ag+Cb</b>	Acentuado		
<b>Ag+Cm</b>	Acentuado		
<b>Ag+Cs</b>	Acentuado		
<b>Ag+Fz</b>	Acentuado		
<b>Pa+ag</b>	Acentuado		
<b>Ag+Ta</b>	<b>Acentuado</b>		
<b>Vs+Ag</b>	Acentuado		
<b>Ag</b>	Severo		
<b>Ag+Pa</b>	Severo		
<b>Ag+Tp</b>	Severo		
<b>Ag+Vs</b>	Severo		

Fonte: EMBRAPA (2006). Organização: Os autores (2024).

A atividade agropecuária (Ag), associada à vegetação do tipo **Savana-Estépica Arborizada** (Ta), predominante nos arredores da serra, está classificada em um nível acentuado. Isso significa que o uso extensivo dessa atividade econômica, envolvendo o plantio, cultivo da terra e criação de animais, contribui para a redução gradual da vegetação, impactando negativamente o solo. O NeossoloLitólico também está classificado no nível acentuado, nesse nível o solo já se encontra degradado, por sua vez, os NeossolosLitólicos possuem a pequena profundidade como principal característica, assentando-se diretamente sobre a rocha ou sobre saprolito com contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018).

São solos jovens, com pouco desenvolvimento, insuficiência de atributos que caracterizem os processos pedogenéticos, fraca diferenciação entre horizontes e ausência de horizontes subsuperficiais diagnósticos.

O índice de aridez é um dos indicadores mais pertinentes para determinar se uma área ou região específica está passando por um processo de desertificação. Não obstante, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, 2007) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA/SRH, 2004) estabeleceram critérios para avaliar esse índice com base nos tipos de clima e suas respectivas amplitudes de aridez, como detalhado no Quadro 4:

Quadro 4 - Índice climático de Aridez

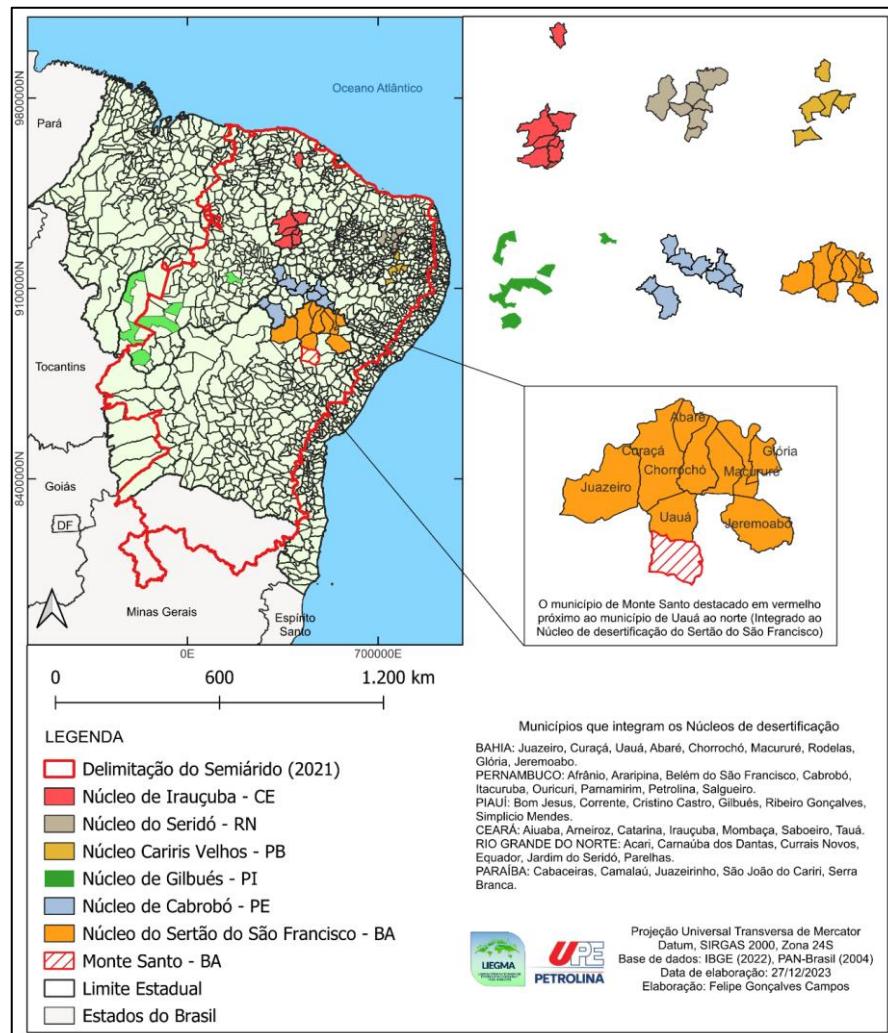
ZONAS CLIMÁTICAS	AMPLITUDE DO ÍNDICE DE ARIDEZ (IA)	ESCALA DE SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO
HIPER-ÁRIDO	< 0,005	NENHUMA
ÁRIDO	0,05 – 0,20	MUITO ALTA
SEMIÁRIDO	<b>0,21 – 0,50</b>	<b>ALTA</b>
SUBÚMIDO SECO	0,51 – 0,65	MODERADA
SUBÚMIDO E ÚMIDO	> 0,65	NENHUMA

Fonte: MMA/SRH (2004); UNEP (2007). Organização: Os autores (2023).

Os núcleos de desertificação representam áreas onde o processo está atualmente em andamento, totalizando seis núcleos existentes: **Núcleo de Irauçuba – Ceará**, **Núcleo do Seridó – Rio Grande do Norte**, **Núcleo Cariris Velhos – Paraíba**, **Núcleo de Gilbués – Piauí**, **Núcleo de Cabrobó – Pernambuco** e **Núcleo do Sertão do São Francisco - Bahia**. O

município de Monte Santo encontra-se próximo ao Núcleo do Sertão do São Francisco (Figura 8).

Figura 8 - Mapa dos núcleos de desertificação com destaque para Monte Santo – BA



Fonte: BDIA (2023); IBGE (2023). Organização: Os autores (2023).

Embora o município não esteja oficialmente incluído, a probabilidade de se tornar parte desse núcleo ou de um novo núcleo é consideravelmente alta, dadas todas as indicações de Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD). Os dados desta pesquisa indicam que os arredores da Serra da Santa Cruz estão em um processo gradual e de longo prazo de desertificação, sugerindo a necessidade de medidas de mitigação nas áreas afetadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento realizado nesta pesquisa sobre o processo de desertificação nas proximidades da Serra da Santa Cruz proporcionou um diagnóstico esclarecedor acerca da sua situação natural, bem como contribuições para a gestão e conservação dessa área territorial

significativa. Pode-se observar que, embora a região ainda não esteja oficialmente incluída em um núcleo de desertificação, apresenta um nível moderado de degradação devido a fatores naturais, considerando a urbanização relativamente controlada e o desmatamento ocorrendo de forma gradual no local. Contudo, a possibilidade de o município evoluir para um estágio desértico é real, e a importância do tombamento patrimonial pelo IPHAN, visando a proteção da serra, é crucial para atenuar esses processos e garantir uma estabilidade ambiental mínima.

Os resultados evidenciam que o processo de desertificação é uma ocorrência influenciada por fatores naturais e antrópicos. A combinação desses elementos contribui para que as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) avancem em direção a áreas desérticas, afetando negativamente a estrutura ambiental. Isso, por sua vez, demanda uma nova abordagem ambiental com medidas adaptativas e ações enérgicas voltadas para a mitigação local.

Diante do exposto, é crucial destacar que o governo municipal, em colaboração com os governos Estadual e Federal, deve buscar o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas à mitigação dos efeitos da desertificação. Isso inclui a recuperação de áreas degradadas, o combate ao desmatamento e às queimadas, o monitoramento por meio de tecnologia via satélite e a implementação de tecnologias sociais para lidar com a escassez de água. Além disso, é imperativo abordar as questões socioeconômicas das comunidades afetadas, muitas das quais caracterizadas por baixa renda. Essas ações devem ser estendidas a ao município e à região, visando ampliar o conhecimento sobre a riqueza ecológica e histórica da área.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. V.; CUNHA, S. B.; NASCIMENTO, F. R. A cobertura vegetal e sua importância na análise morfodinâmica da bacia hidrográfica do rio Taperoá Nordeste do Brasil/ Paraíba. Revista **GeoNorte**, [S. l.], v. 3, p. 365-378, nov. 2012.
- ALVES, E. D. L. MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. **Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 639- 640, dez. 2011.
- BDIA. **Banco de Dados de Informações Ambientais**, 2022. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pesquisa>. Acesso em: 22 de jun. de 2023.
- BDMEP-INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa-Instituto Nacional de Meteorologia**, 2023. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 28 de dez. de 2023.
- BRAGA, C. de C.; CABRAL, J. B. P.; LOPES, S. M. F.; BATISTA, D. F. **Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Reservatório da UHE CAÇU - Goiás**. [S. l.], Ciência E Natura, 2017.
- BRASIL. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca - PAN-Brasil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos, 2004.

**BRASIL. Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação.** Brasília, Distrito Federal: MMA/SRH, 2006.

**BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação do Efeitos da Seca (PAN-BRASIL).** Brasília: Edições MMA, 2004.

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM.** Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Monte Santo – Bahia.** Salvador: CPRM/PRODEEM, 2005.

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2018.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2012.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Séries Manuais Técnicos em Geociências,** n. 1, Rio de Janeiro, IBGE. 1992.

**LEMOS, R. C. de (coord.). Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul.** Recife: MA-DNPA, 1973. 431 p. (Brasil. Ministério da Agricultura. DNPADPP. Boletim Técnico, 30).

LIMA, G. M.; DIAS, L. F.; VALE, R. M. C. Mapeamento geomorfológico como subsídio ao estudo da desertificação no norte da Bahia. **Revista Geonorte**, [S.l.]. v. 2, n. 4, p. 588-598, 2012.

**MENDES. B. V. Uso e conservação da biodiversidade no semiárido.** GT1 Recursos naturais e meio ambiente. Projeto Áridas, Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste, Fortaleza, 1994.

**PEREZ-MARIN, A. M.** Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 17, n. 34, p. 87-106, jan./jun. 2012.

**REIS, T. R. Geoprocessamento aplicado à análise do potencial urbanizador das áreas do município de Icapuí/CE.** 2018. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2018.

**SOUZA, A. R.; ALBUQUERQUE, S. F.; LOPES, G. M. B.; SILVA, A. B. da; NUNES FILHO, J.** Caracterização e interpretação para uso agrícola de um Planossolo Háplico Eutrófico do Agreste pernambucano, Brasil. In: ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, 10., 2013. **Anais [...]**. Recife, 2013. p. 271-279.

**UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Section B: Stateand-Trends of the Environment: 1987–2007.** In: The fourthreport in the Global Environment Outlook (GEO), 2007. p. 81-114.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Laboratório de Estudos Integrados em Geografia e Meio Ambiente (LIEGMA), vinculado ao Colegiado de Geografia da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, expresso minha gratidão pelo apoio e suporte instrumental fornecidos ao longo de todo o processo de elaboração desta pesquisa.

## RISCOS NATURAIS, AMBIENTAIS E OS CONTEÚDOS SIMILARES PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucas Luan **GIAROLA**  
Mestrando em Geografia pela Universidade Federal de São João del-Rei  
E-mail: giarola@aluno.ufsj.edu.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7713-0215>

Maria Clara Franco **SOUZA**  
Mestranda em Geografia pela Universidade Federal de São João del-Rei  
E-mail: mcfsousa@aluno.ufsj.edu.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4348-1097>

Carla Juscélia de Oliveira **SOUZA**  
Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João  
del-Rei  
E-mail: carlaju@ufsj.edu.br  
Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-1426-4790>

*Recebido  
Março de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** O trabalho discute os resultados alcançados em pesquisa que teve o objetivo de verificar se a temática riscos ambientais e/ou naturais está presente nas coleções de livros didáticos (LDs) adotadas para o 9º ano de três escolas públicas do município de São João del Rei - Minas Gerais. Em caso afirmativo, objetivou analisar a partir de quais abordagens a discussão acontece. A investigação, de natureza qualitativa e documental, fundamentou-se na técnica e metodologia da Análise de Conteúdo. O procedimento técnico compreendeu a leitura inicial dos textos em busca de palavras-chave (risco, perigo, desastre, vulnerabilidade, processos naturais, antrópicos etc.) que contemplam o tema pesquisado. Em seguida, os textos identificados por meio das palavras-chave foram organizados em blocos/conteúdos e, posteriormente, analisados conforme seus significados, contextos e conteúdos associados, por meio de um roteiro de análise. O roteiro foi fundamentado na proposta de Clemente (2018), que classificou três categorias para as abordagens presentes nos LDs analisados em sua pesquisa de

mestrado: ‘Natureza’, ‘Meio Ambiente’ e ‘Educação e Risco’. Neste trabalho, foram identificados e analisados 05 blocos/conteúdos, classificados na categoria ‘Meio Ambiente’. Essa categoria considera abordagens relacionadas à degradação ambiental e as ações antrópicas como potencializadoras da formação de áreas de risco. A ‘Educação para o risco’, na perspectiva da prevenção, não é contemplada nas coleções de livros analisados. Outro fato observado foi a superficialidade da abordagem dos componentes físico-naturais no âmbito da discussão ambiental, presente nos blocos/conteúdo analisados. Os blocos analisados, por abordarem temas relacionados à questão ambiental e a relação entre processos naturais e sociais, possuem potencial para serem explorados pelo professor na perspectiva dos riscos socioambientais, desde que ele os desenvolva.

**Palavras-chave:** Risco ambiental; vulnerabilidade; Educação Geográfica.

## NATURAL AND ENVIRONMENTAL RISKS AND SIMILAR CONTENT IN 9TH GRADE GEOGRAPHY TEXTBOOKS

**Abstract:** This paper discusses the results of a study which aimed to verify whether the theme of environmental and/or natural risks is present in the textbook collections (LDs) adopted for the 9th grade in three public schools in the municipality of São João del Rei - Minas Gerais, Brazil. If so, the aim was to analyze the approaches used in the discussion. The research, qualitative and documental in nature, was based on the technique and methodology of Content Analysis. The technical procedure included an initial reading of the texts in search of keywords (risk, danger, disaster, vulnerability, natural and anthropic processes) that covered the topic being researched. Next, the texts identified using the keywords were organized into content blocks and then analyzed in terms of their meanings, contexts and associated contents using an analysis script. The script was based on the methodology proposed by Clemente (2018). The methodology indicates three categories for the approaches present in the 15 books analyzed by the author: 'Nature', 'Environment' and 'Education and Risk'. In the research under discussion in this text, 05 content blocks were identified and analyzed, classified in the 'Environment' category. This category considers approaches related to environmental degradation and anthropic actions as potential factors in the formation of disaster risk areas. 'Risk education', from the perspective of prevention, is not considered in the book collections analyzed. Another fact observed was the superficiality of the approach to physical-natural aspects in the environmental discussion, present in the content blocks analyzed. The contents analyzed address issues related to the environment and the relationship between natural and social processes and have the potential to be explored by teachers from the perspective of socio-environmental risks, provided they are developed.

**Keywords:** Environmental risk; vulnerability; Geography Education.

## RIESGOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES Y CONTENIDOS SIMILARES EN LOS MANUALES DE GEOGRAFÍA DE 9º CURSO

**Resumen:** Este trabajo discute los resultados de una investigación que tuvo como objetivo ver si el tema de los riesgos ambientales y/o naturales está presente en las colecciones de libros de texto (LDs) adoptadas para el 9º grado en tres escuelas públicas del municipio de São João del Rei - Minas Gerais. En caso afirmativo, el objetivo fue analizar los enfoques utilizados en la discusión. La investigación, de carácter cualitativo y documental, se basó en la técnica y metodología del Análisis de Contenido. El procedimiento técnico incluyó una lectura inicial de los textos en busca de palabras clave (riesgo, peligro, desastre, vulnerabilidad, procesos naturales y antrópicos, etc.) que abarcaran el tema investigado. A continuación, los textos

identificados a partir de las palabras clave se organizaron en bloques/contenidos y se analizaron en función de sus significados, contextos y contenidos asociados mediante un guión de análisis. El guion se basó en la propuesta de Clemente (2018), quien clasificó tres categorías para los enfoques presentes en los LD analizados en su investigación de maestría: 'Naturaleza', 'Medio Ambiente' y 'Educación y Riesgo'. En este trabajo se identificaron y analizaron 05 bloques/contenidos clasificados en la categoría 'Medio Ambiente'. Esta categoría considera los enfoques relacionados con la degradación ambiental y las acciones antrópicas como potencializadores de la formación de zonas de riesgo. La "educación para el riesgo", desde la perspectiva de la prevención, no está contemplada en las colecciones de libros analizadas. Otro hecho observado fue la superficialidad del abordaje de los componentes físico-naturales en la discusión ambiental, presente en los bloques/contenidos analizados. Los bloques analizados, por abordar temas relacionados con el medio ambiente y la relación entre procesos naturales y sociales, tienen potencial para ser explorados por los profesores desde la perspectiva de los riesgos socioambientales, siempre que sean desarrollados.

**Palabras clave:** Riesgo mediambiental; vulnerabilidad; Educación geográfica.

## INTRODUÇÃO

O presente texto se insere no contexto de diversos outros trabalhos e projetos de pesquisa que vêm sendo realizados pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Geografia, Educação e Riscos (GEPEGER), na Universidade Federal de São João del Rei – Minas Gerais e outras instituições parceiras. O grupo dedica-se, desde 2014, a estudar e a pesquisar questões relacionadas à temática Riscos, discutida no âmbito da educação básica e da formação profissional (Licenciatura e Bacharelado), em especial na Geografia. Desde então, estudos (ensino e extensão) e pesquisas de iniciação científica e de mestrado (Silva, 2017; Clemente, 2018; Fonte, 2019; Ferreira, 2019) vêm sendo realizadas pelo grupo.

Souza (2020) e Silva e Souza (2023), a partir destes estudos conduzidos pelo GEPEGER, destacam que a Geografia exerce papel fundamental na Educação em Redução do Risco de Desastre (ERRD), possibilitando criar nos alunos o senso crítico sobre a formação do risco e auxiliando na formação de uma cultura de prevenção. Segundo as referidas pesquisadoras, por meio da abordagem de fenômenos físico-naturais e sociais, a Geografia pode discutir como estes relacionam-se às condições socioespaciais e levam à maior ou menor exposição aos perigos, de forma crítica e questionadora.

Nessa perspectiva, mais recentemente, foram iniciadas duas pesquisas com caráter complementar entre si. O primeiro desses estudos foi conduzido por Giarola (2023) e teve o objetivo de verificar a concepção de desastres socioambientais entre os estudantes que estão concluindo os anos finais do ensino fundamental (9º ano) em três escolas públicas, localizadas na cidade de São João del Rei–MG. O outro projeto de pesquisa, apresentado neste texto,

dedicou-se a análise da presença da temática nos livros didáticos (LDs) adotados nestas escolas, para o mesmo ano de escolaridade, avaliando a abordagem dada ao tema e possibilidades para um trabalho docente com o intermédio desses materiais.

Portanto, o estudo aqui discutido teve como seu objetivo geral verificar se os riscos ambientais, naturais ou conteúdos similares estão presentes nas coleções de LDs adotadas para o 9º ano nas escolas selecionadas para o estudo, e, em caso afirmativo, analisar a partir de quais abordagens a discussão ocorre. Como objetivos específicos foram considerados: a) levantar a ocorrência da discussão de riscos naturais ou mistos/ambientais nos LDs e identificar a existência de assuntos que possam ser relacionados a estes; b) avaliar sob qual abordagem a temática aparece e quais conceitos são mobilizados nas discussões presentes nos LDs; c) analisar se a ‘Educação para o risco’, numa perspectiva de prevenção, está abarcada na abordagem do tema. O percurso traçado na busca por atender a esses objetivos é apresentado no tópico seguinte do texto.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

### **Material e Fundamentos Teórico-metodológicos**

A pesquisa, do tipo descritiva, do gênero bibliográfica/documental, caracteriza-se pela abordagem qualitativa, apesar de não discriminá-la da análise de dados quantitativos. De acordo com Gil (2002), pesquisas descritivas têm intenção de conhecer e descrever as características, os fatos e fenômenos de determinada realidade. No presente caso, essa realidade refere-se ao conteúdo dos livros didáticos destinados ao 9º do ensino fundamental. A investigação bibliográfica “é desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos”, enquanto a documental “vale-se de materiais que ainda não receberam algum tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com o objeto da pesquisa” (Gil, 2002, p.43-45).

O estudo bibliográfico considerou obras de autores que discutem o tema riscos no âmbito da Geografia, como Hogan e Marandola (2005), Almeida (2011), Veyret (2007) e Lourenço e Amaro (2018), e da sociologia, como Ulrich Beck (2010). Nos estudos, foram considerados também autores que pesquisam o ensino de Geografia, como Cavalcanti (2002, 2019), Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009), Azambuja (2014), Afonso (2015) e Morais e Roque Ascenção (2021). E, ainda, autores e pesquisas que discutem a relação Geografia, Educação e Riscos, como Souza (2013, 2020), Cardoso, Silva e Guerra (2020), Souza, Pereira e Giarola (2022) e Silva e Souza (2023).

Quanto à parte documental, o *corpus* da pesquisa foi constituído pelos livros didáticos de geografia adotados para o 9º ano do ensino fundamental – anos finais em três escolas públicas estaduais de São João del Rei, Minas Gerais. No ano de 2023, duas dessas escolas adotaram a coleção de livros ‘*Araribá Conecta*’ e a outra adotou a coleção ‘*InterAÇÃO*’, ambas produzidas pela editora Moderna.

### Procedimentos: coleta de dados e análise dos livros didáticos

A investigação e análise desses livros fundamentou-se na proposta apresentada por Clemente (2018) em sua pesquisa de mestrado. A principal técnica/metodologia considerada foi a Análise de Conteúdo, organizada em três principais etapas, conforme a discussão de Bardin (2002): i) pré-análise (leitura flutuante, busca do assunto por meio de palavras-chave e formulação das hipóteses e objetivos); ii) exploração do material (registro em fichas específicas e organização de categorias); e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (destaque das informações para análise e discussão de interpretações inferenciais).

O modelo a seguir (Quadro 1) foi elaborado durante o estudo e constitui a proposta de ficha de análise adotada. A ficha contém os seguintes itens: nome do livro, palavras-chave identificadas, página do livro, contexto ou conteúdo identificado, presença ou não de imagens sobre desastres, descrição das imagens.

Quadro 1 - Ficha de leitura e registro número 1

<b>LIVRO:</b> (nome)	
Palavras-chave: _____ _____	Há fotos relacionadas a catástrofes, desastres ou áreas de risco?  Não ( ) Sim ( )  Descrição: _____
Página(s): _____ _____	
Contexto/conteúdo: _____ _____	

Fonte: Os autores (2023).

Além desses itens, foram considerados e registrados os contextos/conteúdos em que o assunto de interesse era abordado. Esses conteúdos também foram identificados por meio de palavras-chave (Exemplo: estudo do relevo, clima, população e outros). Desse modo, foi possível verificar a ocorrência da temática Riscos no livro didático e em qual contexto ou conteúdo o tema foi citado. Além dos textos que compõem o LD (linguagem verbal), foi

considerada também a presença ou não da linguagem imagética, com referência a situações de risco ou de sua plena manifestação, no corpo do LD.

Com esse procedimento, procedeu-se a leitura dos livros, os registros em fichas e a identificação de assuntos, que foram organizados em blocos/conteúdos. A partir das fichas específicas, os conteúdos registrados foram analisados aplicando-se as três categorias identificadas por Clemente (2018), a saber: ‘Natureza’, ‘Meio Ambiente’ e ‘Educação e Riscos’. Conforme a autora, essas categorias são assim identificadas:

*Natureza*: refere-se ao bloco/conteúdo que foca na descrição dos fenômenos e dos processos naturais. Essa categoria subdivide-se em duas subcategorias: “Descrição dos processos naturais”, em que se prioriza a descrição dos processos e a compreensão dos fenômenos e “Descrição dos processos naturais e seus efeitos sobre a sociedade”, em que, além de descrever os processos, os autores apontam como os mesmos podem gerar efeitos catastróficos para a população e para a sociedade.

*Meio Ambiente*: refere-se àquele bloco/conteúdo que aborda fundamentalmente as relações entre sociedade e natureza. Essa categoria também divide-se em duas subcategorias: “Relação entre processos naturais e ações antrópicas”, em que os textos enfatizam como as ações do homem podem acelerar e/ou intensificar um processo natural e “Relações entre processos sociais/naturais e vulnerabilidade”, em que o foco é discutir como os processos sociais (urbanização, segregação espacial, ocupação do solo, especulação imobiliária e outros) somados aos processos naturais torna aquele indivíduo que é economicamente vulnerável, também ambientalmente vulnerável.

*Educação e Risco*: refere-se àquele bloco/conteúdo que aborda a Educação para o risco. As duas subcategorias são: “Percepção do perigo”, em que os textos estimulam os alunos a observarem seu cotidiano no intuito de desenvolver a percepção dos perigos e “Ações Preventivas”, em que o foco do bloco está em trabalhar com ações que promovem a mitigação, a eliminação ou a redução dos riscos, a preparação para os eventos e o aumento da resiliência, no campo individual ou coletivo (Clemente, 2018, p. 8).

Para essa análise qualitativa e classificatória dos blocos/conteúdos foram utilizadas outras fichas de registros e síntese a exemplo da ficha representada no Quadro 2.

Quadro 2 - Ficha de leitura e registros número 2

<b>PERFIL DAS ABORDAGENS DOS BLOCOS: CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS</b>			
<b>Categorias</b>	<input type="checkbox"/> Natureza	<input type="checkbox"/> Meio Ambiente	<input type="checkbox"/> Educação e Risco
<b>Subcategorias</b>	<input type="checkbox"/> Descrição dos processos naturais <input type="checkbox"/> Descrição dos processos naturais e seus efeitos sobre a sociedade	<input type="checkbox"/> Relação entre processos naturais e ações antrópicas <input type="checkbox"/> Relações entre processos sociais/naturais e vulnerabilidade	<input type="checkbox"/> Percepção do perigo <input type="checkbox"/> Ações preventivas
<b>COMENTÁRIOS:</b>			

Após o levantamento, tratamento e análise das informações, os resultados foram interpretados considerando tanto a utilização adequada de conceitos relacionados aos riscos, quanto à categoria dos conteúdos presentes no LDs. Durante a análise, buscou-se verificar se o conteúdo do texto abarcava a relação entre ocupação do solo/relevo e ocorrência de perigos; se evocava conhecimentos relacionados aos componentes físico-naturais do espaço; se citava medidas de prevenção e segurança, entre outros aspectos. As discussões dos conteúdos encontrados e analisados são apresentadas a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme citado anteriormente, a análise dos conteúdos presentes em cada bloco se fundamenta nas três categorias propostas por Clemente (2018) - “Natureza”, “Meio Ambiente” ou “Risco e Educação” – aplicadas aos textos dos LD selecionados para a pesquisa.

Durante a análise do conteúdo dos três livros selecionados na pesquisa, foram identificados 5 blocos/conteúdos, que podem ser visualizados nos quadros 3 e 4. De acordo com os critérios de análise e as categorias de referência, os cinco blocos se encaixam na categoria Meio Ambiente. Essa categoria compreende a perspectiva da interação sociedade e natureza, que considera a relação entre processos naturais e ações antrópicas, enfatiza as ações antrópicas que podem acelerar e/ou intensificar um processo natural e, ainda, considera as relações sociais-naturais e vulnerabilidade da população, conforme a discussão de Clemente (2018).

Quadro 3- Blocos/conteúdos referentes ao Livro “Araribá Conecta”

Bloco/conteúdo 1	Página(s)	62-64
	Capítulo	4 – Globalização e meio ambiente
	Conteúdo Principal	Degradação ambiental no mundo globalizado.
	Uso de imagens	Paisagem com destaque para a poluição do ar em Nova Dehli, com pessoas vivendo a vida ‘normalmente’ e grande número de veículos.
	Síntese	A ideia de risco é citada a partir de dois principais temas, discutindo as consequências da poluição da água e do desmatamento indiscriminado. A questão da escassez de água potável é tratada sob o prisma dos impactos antrópicos, com enfoque no aumento da produção industrial e agrícola. É ressaltado um “risco imediato à vida na Terra” (p. 64).
	Página(s)	66 e 67
Bloco/conteúdo 2	Capítulo	4 – Globalização e meio ambiente
	Conteúdo Principal	Aquecimento global e mudanças climáticas.
	Uso de imagens	Área com residências destruídas, em virtude de inundações na Bélgica (Figura 1).
	Síntese	O aquecimento global é descrito a partir da sua gênese e possíveis consequências sociais, trazendo o aumento da frequência e intensidade de fenômenos naturais. Além desse aspecto, é abordado também o impacto das mudanças climáticas sobre a produção de alimentos, dando enfoque a um cenário de insegurança alimentar em diversas regiões do mundo.
	Página(s)	82 e 83
	Capítulo	5 – Europa: quadro natural e regionalização
Bloco/conteúdo 3	Conteúdo Principal	Os problemas ambientais no contexto europeu.
	Uso de imagens	Desertificação em área de barragem, mas sem ocupação humana aparente.
	Síntese	Discussão generalista de alguns dos problemas ambientais vivenciados no contexto europeu. Ofoco é a degradação ambiental e a busca pela sustentabilidade. Apesar dessa abordagem, verificam-se possibilidades para a discussão da exposição humana aos riscos.
	Página(s)	195
	Capítulo	13 – Japão e Tigres Asiáticos
	Conteúdo Principal	O tsunami de 2011 ocorrido no Japão.
Bloco/conteúdo 4	Uso de imagens	Não ocorre segundo os critérios da pesquisa.
	Síntese	Narra a ocorrência de um tremor, seguido de um tsunami, que atingiu a costa nordeste do Japão. Segundo os dados apresentados, mais de 13 mil pessoas morreram em decorrência do desastre. Além disso, durante o evento, uma usina nuclear foi fortemente abalada, o que obrigou as autoridades a evacuarem a população em um raio de 20km do local. Por fim, o texto destaca que esse fato fez com que o Japão discutisse mais fortemente sua política energética.

Quadro 4–Blocos/conteúdos referentes ao Livro “SuperAÇÃO”

Bloco/conteúdo 1	Página(s)	86-89
	Capítulo	7 – Ação humana e o meio ambiente
	Conteúdo Principal	Efeito estufa e aquecimento global.
	Uso de imagens	Não ocorre segundo os critérios da pesquisa.
	Síntese	O texto explica a ocorrência do efeito estufa natural, apresentando, também, o impacto antrópico no aumento desse processo em virtude da poluição do ar. Nesse sentido, o efeito estufa é tratado como um dos principais problemas ambientais na atualidade, destacando as alterações climáticas e o risco à sobrevivência de comunidades que podem sofrer com o aumento da frequência e intensidade de tempestades, furacões etc.

Fonte: Os autores (2023).

Entre os blocos/conteúdos identificados, destaca-se o bloco 2 para alguns comentários e discussões, neste texto. O bloco trata do aquecimento global e discute o aumento da frequência e intensidade de fenômenos como furacões, ondas de calor, secas e enchentes, em algumas partes do mundo, considerando as populações que são mais afetadas e possuem menor resiliência frente a estes eventos (Figura 1).

Figura 1: Parte do Recorte 02 – Livro Araribá Conecta

### Consequências do aquecimento

Acredita-se que os efeitos das mudanças climáticas já são visíveis: furacões, ondas de calor, secas e enchentes estariam mais frequentes e intensos. Um dos efeitos mais preocupantes é a elevação do nível dos oceanos, que ameaça várias cidades litorâneas e ilhas. Outra consequência dessas mudanças é a alteração da biodiversidade, com a possível extinção de muitas espécies animais e vegetais.



Área afetada por inundações em Pepinster, Bélgica (2021).

Fonte: Moderna (2023).

Além desse aspecto, é abordado também o impacto das mudanças climáticas sobre a produção de alimentos, dando enfoque a potencialização de um cenário de insegurança alimentar em diversas regiões do mundo.

Questões relacionadas à degradação do ambiente e às alterações ambientais e climáticas constituem objeto de discussão há muitas décadas, com destaque para a década de 1970 com a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972. Na época, a pauta de discussão destacava a poluição atmosférica, que já preocupava a comunidade científica, assim como a poluição da água e do solo devido aos resíduos provenientes da industrialização e a pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais. A ênfase ocorria sobre a degradação dos componentes físico-naturais do espaço, concebidos como recursos naturais naquele contexto (Pereira; Souza, 2022).

Esse contexto fortaleceu a discussão do meio ambiente nas ciências e na sociedade. No Brasil, as discussões são ampliadas e aprofundadas na década de 1990, especialmente na geografia que, tradicionalmente, considera a questão ambiental. Já no século XXI, essas discussões se estendem a partir de abordagens e concepções diversas. Desse modo, na educação, Meio Ambiente foi considerado assunto e eixo transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e está presente também na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo

ambos os documentos importantes nas produções didáticas e no ensino escolar brasileiro ao longo do tempo.

Portanto, a abordagem presente nos conteúdos selecionados - categoria Meio Ambiente - atende às discussões e reflexões que se intensificaram na década de 1990, especialmente no Brasil, e que continuam socialmente relevantes e presentes nessas três décadas do século XXI. A discussão do meio ambiente pode ser verificada em diversos trabalhos e materiais didáticos relacionados à diferentes áreas, especialmente da Geografia.

As pesquisas realizadas por Clemente e Souza (2014) destacam a presença da abordagem ambiental nos trabalhos apresentados nos eixos relacionados ao Ensino de geografia/Educação geográfica nos anais do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, entre 2003 e 2013. Essa constatação e tendência da abordagem ambiental entre os conteúdos da Geografia Física é ampliada nas edições de 2015 a 2019, conforme analisado por Pereira e Souza (2022). As referidas autoras constataram a continuidade da abordagem ambiental e a inserção de outra, a dos riscos naturais, entre os trabalhos publicados no simpósio. Os riscos naturais são compreendidos como uma questão ligada à dimensão ambiental.

Sobre a organização dos LDs de Geografia no contexto brasileiro, Azambuja (2014) já havia constatado uma acentuada presença de temáticas identificadas como atuais para as sociedades globalizadas, como os problemas sociais e socioambientais. No texto da BNCC, para o 9º ano, é destacada a reflexão acerca da “nova (des)ordem mundial e a emergência da globalização/mundialização, assim como suas consequências” (Brasil, 2017, p. 383), trazendo aspectos relacionados a dimensão sociocultural, geopolítica e ambiental do mundo atual.

Nessa perspectiva, ao se considerar a classificação dos recortes encontrados, sobressaem as abordagens percebidas dentro da categoria ‘Meio Ambiente’, sendo que quatro deles (80%) destacaram as relações entre processos naturais e ações antrópicas, com ênfase na degradação ambiental e na busca pela sustentabilidade. Esses recortes buscaram evidenciar como as ações do homem modificam o ambiente, prejudicando a si próprio e a natureza.

Autores como Veyret (2007) e Almeida (2012) apontam que o resultado dessa intervenção antrópica nos componentes físico-naturais, combinada com outros fatores - econômicos, políticos -, contribui para o aumento da ocorrência de desastres, que, por consequência, também contribuem para o aumento dos prejuízos humanos e materiais. Com base nesses autores, trabalhos como os de Souza, Pereira e Giarola (2022) e Silva e Souza (2023) destacam o potencial de uma abordagem e discussão dos riscos de desastres, no contexto escolar, considerando o fator vulnerabilidade e os componentes físico-naturais e sociais na composição do espaço, da espacialidade dos riscos.

Embora a questão da vulnerabilidade da população possa ser inferida a partir dos conteúdos, esta não foi discutida e nem estendida à reflexão sobre a necessidade e possibilidade de uma ‘Educação para o Risco’ ou ERRD.

Em pesquisa anterior, Clemente (2018) já havia sinalizado a ausência dessa discussão em livros didáticos de geografia. Segundo a autora, a pavimentação de um caminho que leve à percepção do perigo e ao conhecimento sobre ações possíveis para a prevenção e segurança é essencial na formação de comunidades resilientes. Nessa perspectiva, verifica-se a contribuição dos conhecimentos geográficos para a Educação para o Risco. O fato de os blocos/conteúdos analisados não considerarem de maneira explícita a análise sócio-espacial pela perspectiva dos perigos, da vulnerabilidade e do risco de desastre, contribui para o enfraquecimento do papel da Geografia na ERRD, mesmo que esta ciência e/ou disciplina escolar tenha um significativo potencial para a promoção de práticas educativas de ERRD.

Segundo Clemente (2018, p. 117), a partir de Moreira (2012), as escolas “têm sido chamadas a servir como locais de abrigo para as vítimas de enchentes, deslizamentos de terras, entre outros desastres naturais”, mas é importante ir além: o que tem feito a escola para ajudar na prevenção dos riscos e na mitigação dos danos? Esse cenário precisa se alterar. Nesse sentido, é essencial pensar a escola como espaço de formação, também, para a Educação em Redução do Risco de Desastre, por meio de diálogos, conteúdos científicos, vivências, ações e práticas de prevenção e segurança auxiliadas pela Defesa Civil, por exemplo.

Quanto aos conteúdos e conhecimentos científicos, todos os blocos/conteúdos aqui classificados como ‘Meio Ambiente’ podem ser retomados nas aulas de Geografia para se trabalhar o tema Risco e Educação. Porém, cabe ao professor orientar os estudos, discutir a inter-relação sociedade/natureza no âmbito do risco ambiental, e, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, auxiliá-los na construção de conhecimentos significativos e efetivos na construção de uma cultura de prevenção dos riscos de desastre, tornando os estudantes menos vulneráveis a essas situações.

Nesse sentido, cabe considerar as questões ambientais e a valorização dos componentes físico-naturais e sociais como parte necessária na composição do espaço geográfico e os riscos de desastres como produção social que decorre da interação desses componentes e das relações sociais e políticas estabelecidas na produção do espaço.

Entre todos os blocos/conteúdos, nenhum aborda esses componentes do espaço de maneira aprofundada e devidamente sistematizada, o que reforça as discussões realizadas, há algum tempo, por Afonso (2015). Segundo essa autora, os componentes físico-naturais do espaço, normalmente, são trabalhados na escola de forma isolada e desprendida do cotidiano

dos alunos, de modo que o ensino destes componentes se caracteriza por dificuldades e tende a receber menos atenção de grande parte dos docentes (Afonso, 2015).

Em trabalhos mais recentes, Moraes e Ascenção (2021) também trazem essa discussão, com reflexões sobre as contribuições da Geografia na formação dos sujeitos e os objetivos pedagógicos dessa disciplina escolar. As referidas autoras norteiam o debate a partir dos componentes espaciais físico-naturais e destacam a importância de sua abordagem em sala de aula, considerando a inter-relação com os demais componentes e o significado social dos conhecimentos a serem construídos. Nessa perspectiva, porém com ênfase na análise do risco socioambiental, Souza (2013) relaciona essa discussão às temáticas socialmente relevantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das discussões apresentadas, é importante ressaltar o potencial da Geografia na formação de sujeitos, leitores de suas realidades socioespacial e do espaço geográfico. Pois, é nesta disciplina escolar que os estudantes estudam os processos físico-naturais, em diferentes escalas geográficas e sua relação com a sociedade. Por meio do ensino de geografia esses sujeitos podem desenvolver a percepção ambiental, entender o espaço, o lugar, a paisagem do contexto vivido e problematizar a espacialidade situações e fenômenos diversos, como os riscos de desastre, por exemplo.

Nessa perspectiva, o estudo da temática riscos socioambientais e a interpretação sócio-espacial da sua ocorrência e da vulnerabilidade humana constituem um caminho possível para a concretização do papel social da Geografia. Contudo, a realidade encontrada nos dois livros didáticos analisados não propicia diretamente esse caminho. Os riscos são citados nos livros apenas como uma possível consequência da degradação ambiental, sem maiores explicações ou aprofundamento nas discussões. Além disso, ressalta-se a abordagem superficial empreendida para os processos físico-naturais do espaço, que são essenciais para a compreensão dos riscos naturais e socioambientais.

Por fim, corrobora-se com Clemente (2018) ao destacar a necessidade de consolidação e construção de uma ‘Educação para o Risco’ efetiva no Brasil, que, diferentemente da percepção comum entre a população, é um país assolado por desastres.

## **REFERÊNCIAS**

- AFONSO, Anice Esteves. **Perspectivas e possibilidades do ensino e da aprendizagem em Geografia Física na Formação de Professores**. 2015. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/16/teses/826981.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2023.

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. Por uma ciência dos Riscos e Vulnerabilidades na Geografia. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 83-99, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/559/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

AZAMBUJA, Leonardo Dirceu de. O livro didático e o ensino de geografia do Brasil. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S. l.], v. 4, n. 8, p. 11–33, jan. 2014. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/180>. Acesso em: 13 jul. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2002.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 12 out. 2023.

CARDOSO, Cristiane; SILVA, Michele Souza; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Geografia e os riscos socioambientais**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **Geografia e prática de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **Pensar pela Geografia**: ensino e relevância social. Goiânia: Alfa & Comunicação, 2019.

CLEMENTE, Fernanda Silva. **Riscos naturais, ambientais e os conteúdos similares presentes nos livros didáticos de geografia do ensino médio**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João del-Rei, João del-Rei 2018. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgeog/Fernanda%20Clemente.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

CLEMENTE, Fernanda Silva; SOUZA, Carla Juscélia de O. Ensino de geografia física presente no Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, nos anos 2003 e 2013. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA. 1., 2014, Minas Gerais. **Anais** [...]. Minas Gerais: Unifal, 2014. p. 1951-1965.

FERREIRA, Patrícia Pires. **Riscos ambientais e educação nos programas de pós-graduação em geografia e educação**: estudo das abordagens presentes nas pesquisas brasileiras. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João del-Rei, 2019. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgeog/Patricia%20Pires%20Ferreira.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FONTE, Celso da Costa. **Espacialidade da paisagem**: construção do entendimento na geografia escolar. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João del-Rei, 2019. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgeog/Celso%20Fonte.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

GIAROLA, Lucas Luan. **Conhecimento e percepção dos riscos socioambientais entre estudantes do ensino fundamental II em São João del Rei.** (Relatório de pesquisa). Universidade Federal de São João del-Rei. São João del-Rei , 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

HOGAN, Daniel Joseph; MARANDOLA, Eduardo. Vulnerabilidade a Perigos Naturais nos Estudos de População e Ambiente. In: HOGAN, Daniel Joseph. (org.). **Dinâmica populacional e mudança ambiental:** cenários para o desenvolvimento brasileiro. Campinas: Núcleo de Estudos de População- Nepo/Unicamp, 2007, p. 73-86.

LOURENÇO, Luciano; AMARO, Antonio. **Riscos e Crises:** da teoria à plena manifestação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018. Disponível em: <https://www.riscos.pt/publicacoes/src/volume-vi-riscos-e-crises/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de; ROQUE ASCENÇÃO, Valeria de Oliveira. Uma questão além da semântica: investigando e demarcando concepções sobre os componentes físico-naturais no Ensino de Geografia. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 41, n. 1, nov. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/65814>. Acesso em: 18 fev. 2023.

MOREIRA, Tereza. **Questões climáticas e escolas sustentáveis.** Salto para o Futuro, Ano XXII, Boletim 5, edição especial, jun. 2012.

PEREIRA, Alícia O. Moreira; SOUZA, Carla Juscélia de O. Abordagens do conteúdo de geografia física presentes no Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (SBGFA): sessão ensino de geografia - edições 2003-2019. **Caminhos de Geografia**, [S. l.], v. 23, n. 86, p. 119-133, 2022.

PONTUSCHKA, Nídia; PAGANELLI, TomokoYida; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender Geografia.** São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Veridiane Meire. **Concepção de Risco Ambiental entre professores de Geografia em Minas Gerais: conhecimentos e práticas em sala.** 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2017. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgeog/Veridiane.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVA, Veridiane Meire; SOUZA, Carla Juscélia de O. Educação para Redução do Risco de Desastre (ERRD) no contexto de currículos brasileiro e internacional. In: SOUZA, Carla J. de O.; LOURENÇO, Luciano. (org.). **Contribuições da Geografia para o Ensino dos Riscos.** Coimbra: Coimbra University Press, 2023, p. 383-404. Disponível em: <http://monographs.uc.pt/iuc/catalog/view/359/858/1547-1>. Acesso em: 12 ago. 2023.

SOUZA, Carla Juscélia de O. Contribuição do conhecimento geográfico para a redução do risco de desastres (RRD): conhecimentos, experiências e ações. In: MAGNONI JÚNIOR, Lourenço. (org.). **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2020, p. 659-678. Disponível em: [https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Reducao2020/Reducao\\_2ed-2020-38.pdf](https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Reducao2020/Reducao_2ed-2020-38.pdf). Acesso em: 30 jan. 2023.

SOUZA, Carla Juscélia de Oliveira. Riscos, Geografia e Educação. In: LOURENÇO, Luciano Fernandes; MATEUS, Manuel Alberto. (org.). **Riscos naturais, antrópicos e mistos**. 1. ed. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013. p. 127-142. Disponível em: [https://www.riscos.pt/wpcontent/uploads/2018/Outras\\_Pub/outras/frebelo/FRebelo\\_artigo08.pdf](https://www.riscos.pt/wpcontent/uploads/2018/Outras_Pub/outras/frebelo/FRebelo_artigo08.pdf). Acesso em: 15 jun. 2023.

SOUZA, Carla Juscélia de Oliveira; PEREIRA, Alícia de Oliveira Moreira; GIAROLA, Lucas Luan. Risco socioambiental e ensino de Geografia: relação teoria-prática e discussão no contexto da formação docente. In: MAGNONI JÚNIOR, Lourenço *et al.* (org.). **Ensino de geografia e a redução do risco de desastres em espaços urbanos e rurais**. 1. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2022. p. 175–195. Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/EGRR2022/EGRR-2022-08.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Marco de Hyogo - Construindo a Resiliência das Nações e Comunidades a Desastres (2005-2015)**. Hyogo: UNISDR, 2005.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (2015-2030)**. Sendai: UNISDR, 2015.

VEYRET, Yvette. **Os riscos**: o Homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPE) da Universidade Federal de São João del-Rei, que institucionalizou e possibilitou a realização da pesquisa. Aos professores atuantes nas escolas parceiras, que emprestaram cópias físicas dos livros e se propuseram a dialogar com o grupo.

---

## **USO, COBERTURA DA TERRA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA PORÇÃO SEDIMENTAR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI-MOSSORÓ, RN, BRASIL**

Sérgio Domiciano Gomes de **SOUZA**

Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia (PPG GEO) da  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: sergiogsousa97@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5715-177X>

Anny Catarina Nobre de **SOUZA**

Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGe) da  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: profnobreannycat@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4943-514X>

Maria Losângela Martins de **SOUZA**

Professora do curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
(UERN)

E-mail: mariasousa@uern.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3798-283X>

Flávio Rodrigues do **NASCIMENTO**

Professor do curso de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: flaviogeo@ufc.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7382-6853>

*Recebido*

*Março de 2024*

*Aceito*

*Setembro de 2024*

*Publicado*

*Setembro de 2024*

---

**Resumo:** As interferências humanas na paisagem, em razão do jogo de relações da produção do espaço, têm causado profundas alterações na cobertura da terra, por meio dos usos sociais e econômicos da natureza. Estas, quando desenfreadas, desencadeiam degradações de diversos tipos e escalas. Nesse sentido, o presente artigo objetiva identificar as tipologias de uso e cobertura e sua relação com a degradação ambiental na porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró. Para tanto considera-se a compartimentação geoambiental da área de estudo, como *lócus* de análise. Como procedimento metodológico foi realizado mapeamento

das classes de uso e cobertura com imagens do satélite *Cebers 4A* e trabalhos de campo para comprovação da verdade terrestre. A pesquisa constatou alta antropização dos sistemas ambientais sobretudo nos usos ligados a agropecuária, atividades industriais e expansão urbana desordenada, que degradam suprimindo a cobertura vegetal, contaminando corpos hídricos e gerando a disposição inadequada de resíduos sólidos.

**Palavras-chave:** Degradação ambiental; cobertura vegetal; Rio Apodi-Mossoró; semiárido.

### **USE, LAND COVER AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN THE SEDIMENTARY PORTION OF THE APODI-MOSSORÓ RIVER WATER BASIN, RN, BRAZIL**

**Abstract:** Human interference in the landscape, due to the interplay of spatial production relations, has caused profound changes in land cover, through the social and economic uses of nature. These, when unrestrained, trigger degradation of different types and scales. In this sense, this article aims to identify the types of use and coverage and their relationship with environmental degradation in the sedimentary portion of the Apodi-Mossoró river basin. To this end, the geoenvironmental compartmentalization of the study area is considered as the locus of analysis. As a methodological procedure, mapping of use and coverage classes was carried out with images from the Cebers 4A satellite and field work was carried out to prove the ground truth. The research found high anthropization of environmental systems, especially in uses linked to agriculture, industrial activities and disorderly urban expansion, which degrade by suppressing vegetation cover, contaminating water bodies and generating inadequate disposal of solid waste.

**Keywords:** Environmental degradation; vegetal cover; Apodi-Mossoró River; semi-arid.

### **USO, COBERTURA DEL SUELO Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN LA PORCIÓN SEDIMENTARIA DE LA CUENCA DEL RÍO APODI-MOSSORÓ, RN, BRASIL**

**Resumen:** La interferencia humana en el paisaje, debido al juego de relaciones de producción espacial, ha provocado profundos cambios en la cobertura del suelo, a través de los usos sociales y económicos de la naturaleza. Estos, cuando no se controlan, desencadenan degradación de diferentes tipos y escalas. En este sentido, este artículo tiene como objetivo identificar los tipos de uso y cobertura y su relación con la degradación ambiental en la porción sedimentaria de la cuenca del río Apodi-Mossoró. Para ello se considera como locus de análisis la compartimentación geoambiental del área de estudio. Como procedimiento metodológico se realizó un mapeo de clases de uso y cobertura con imágenes del satélite Cebers 4A y se realizó trabajo de campo para comprobar la verdad en terreno. La investigación encontró una alta antropización de los sistemas ambientales, especialmente en usos vinculados a la agricultura, actividades industriales y expansión urbana desordenada, que se degradan al suprimir la cobertura vegetal, contaminar los cuerpos de agua y generar una disposición inadecuada de residuos sólidos.

**Palabras clave:** Degradación ambiental; cubierta vegetal; Río Apodi-Mossoró; semi árido

## **INTRODUÇÃO**

A paisagem materializa os objetos fruto do trabalho humano e da natureza no espaço geográfico (Santos, 2020). Esta por sua vez, é construída e retrabalhada ao longo dos tempos geológico e histórico pelos eventos paleoclimáticos e culturas civilizatórias, por isso a Paisagem é uma herança (Ab'Saber, 2003).

Essa materialização se expressa sob as formas de uso e cobertura terrestres. Com a intensificação das atividades humanas, no Holocene, diversos impactos têm sido registrados no planeta Terra, com ressonâncias nos seus recursos e na própria vida humana (Nascimento, 2023).

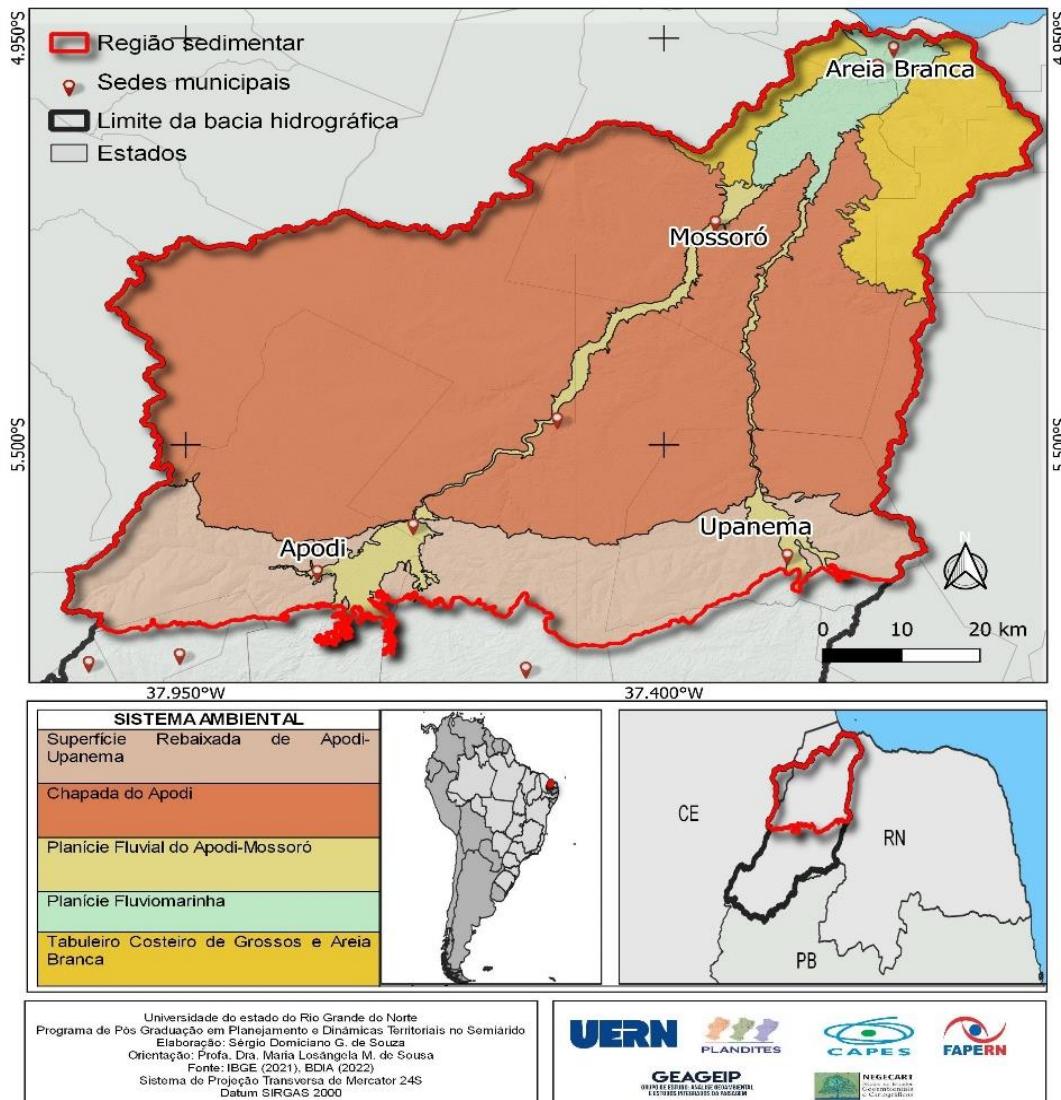
Nesse sentido, as formas de uso e cobertura resultantes da ocupação, por vezes desordenada pela sociedade, tem trazido impactos sem precedentes e sob diversas escalas, com impactos no clima (Nascimento, 2023; IPCC, 2020), degradação dos recursos e eclosão de desastres naturais (Bernardes e Ferreira, 2003), expansão de atividades agropecuárias em detrimento da cobertura vegetal de Biomas (Souza e Sousa, 2023) e deflagração de desertificação (Albuquerque *et al.* 2020).

Por isso, o presente artigo objetiva identificar as tipologias de uso e cobertura e sua relação com a degradação ambiental na porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró. Para tanto considera-se a compartimentação geoambiental da área de estudo (Figura 1), como *lócus* de análise, cuja características se encontram no Quadro 1.

A porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró compreende uma unidade morfoestrutural inserida dentro desta bacia hidrográfica, no sentido centro-norte, onde estão o médio e baixo curso (Souza, 2023).

Geograficamente, a porção sedimentar, está encravada no semiárido do Estado do Rio Grande do Norte. Compreende uma extensão territorial de 6.921 km<sup>2</sup>. É composta por 12 municípios total ou parcialmente, sendo 9 no Rio Grande do Norte e 3 no Ceará. Sendo eles: Apodi, Felipe Guerra, Upanema, Governador Dix Sept Rosado, Mossoró, Baraúna, Serra do Mel, Areia Branca, e Grossos no RN, Quixeré, Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte no CE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021).

Figura 1 - Localização e Sistemas Ambientais da área de estudo – Porção Sedimentar da Bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró



Nessa área de base sedimentar encontram-se sedimentos Cenozoicos e Mesozoicos das Formações Açu, Jandaíra e Barreiras compostas por arenitos, calcários e sedimentos arenoso-argilosos siltíticos e conglomerados. Dessa forma, se compartimenta em cinco sistemas ambientais: Superfície Rebaixada de Apodi-Upanema, Chapada do Apodi, Planície Fluvial do Apodi-Mossoró, Planície fluviomarinha do Apodi-Mossoró e Tabuleiro Costeiro de Grossos e Areia Branca (Souza, 2023).

Quadro 1 - Características dos sistemas ambientais da porção sedimentar da bacia do rio Apodi-Mossoró

SISTEMA AMBIENTAL	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	CONDIÇÕES GEOAMBIENTAIS
Planície Fluvial do Rio Apodi-Mossoró	286,094	Área de relevo plano decorrente da acumulação fluvial, com sedimentos de depósitos aluvionares. Regime hídrico intermitente sazonal. Associações de Neossolos Flúvico Eutrófico e Vertissolo Háplico Órtico cobertos por Mata Ciliar, Caatinga Aberta Degradada e Agricultura de vazante.
Superfície Rebaixada de Apodi-Upanema	1.229, 054	Superfície levemente dissecada com arenitos da formação Açu, associação de Argissolos Vermelho Eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico cobertos por Caatinga de portes arbóreo e aberto degradado com Agricultura.
Chapada do Apodi	4.529,215	Superfície plana com calcáreos e arenitos das formações Jandaíra e Açu. Associação de Cambissolo Háplico Eutrófico e Chernossolo Rêndizico Órtico cobertos por Caatinga Aberta Degradada e Agricultura e Pastagem com fragmentos de Caatinga Arbórea.
Planície Fluviomarinha do Apodi-Mossoró	143, 685	Planície estuarina com sedimentos areno-argiloso de depósitos fluviomarininhos e depósitos eólicos litorâneos, com associação de Gleissolo Sálico Sódico e Neossolo Quartzarênico Órtico cobertos por fragmentos de Mangue e áreas de Salinas.
Tabuleiro Costeiro de Grossos e Areia Branca	732,952	Superfície tabular com sedimentos da formação Barreiras e Jandaíra, com associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Latossolo Amarelo Eutrófico e Argissolo Vermelho Eutrófico cobertos por cajueiro e vegetação descaracterizada.

Fonte: Elaboração do autor com base em Souza (2023).

Desse modo, ao considerar a compartimentação e condições geoambientais da área, o artigo apresenta e discute as tipologias de uso e cobertura de cada sistema ambiental da porção sedimentar correlacionando com a degradação ambiental no terceiro tópico do artigo, a contar desta introdução, passando pelos materiais e método empregados.

## MATERIAL E MÉTODO

A metodologia aqui trabalhada se deu em etapas de campo e gabinete durante os anos de 2022 e 2023. Em gabinete foi realizando o mapeamento de uso e cobertura, enquanto que no campo se deu a comprovação da verdade terrestre constatada, por descrição da paisagem e registros fotográficos.

O mapeamento de uso e cobertura da área se deu por meio de imagens do satélite *CEBERS 4A* do ano de 2022 com resolução espacial de 2 metros da câmera *WPM* na banda pancromática. Os procedimentos executados foram: I - *download* das imagens no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); II- geoprocessamento no software *Qgis 3.16*, para composição das bandas para o espectro de cores verdadeiras, recorte da imagem no limite da bacia e classificação supervisionada das tipologias de uso e ocupação, por meio do procedimento de vetorização manual; III- composição do mapa temático com base no manual de uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) que subsidiou a

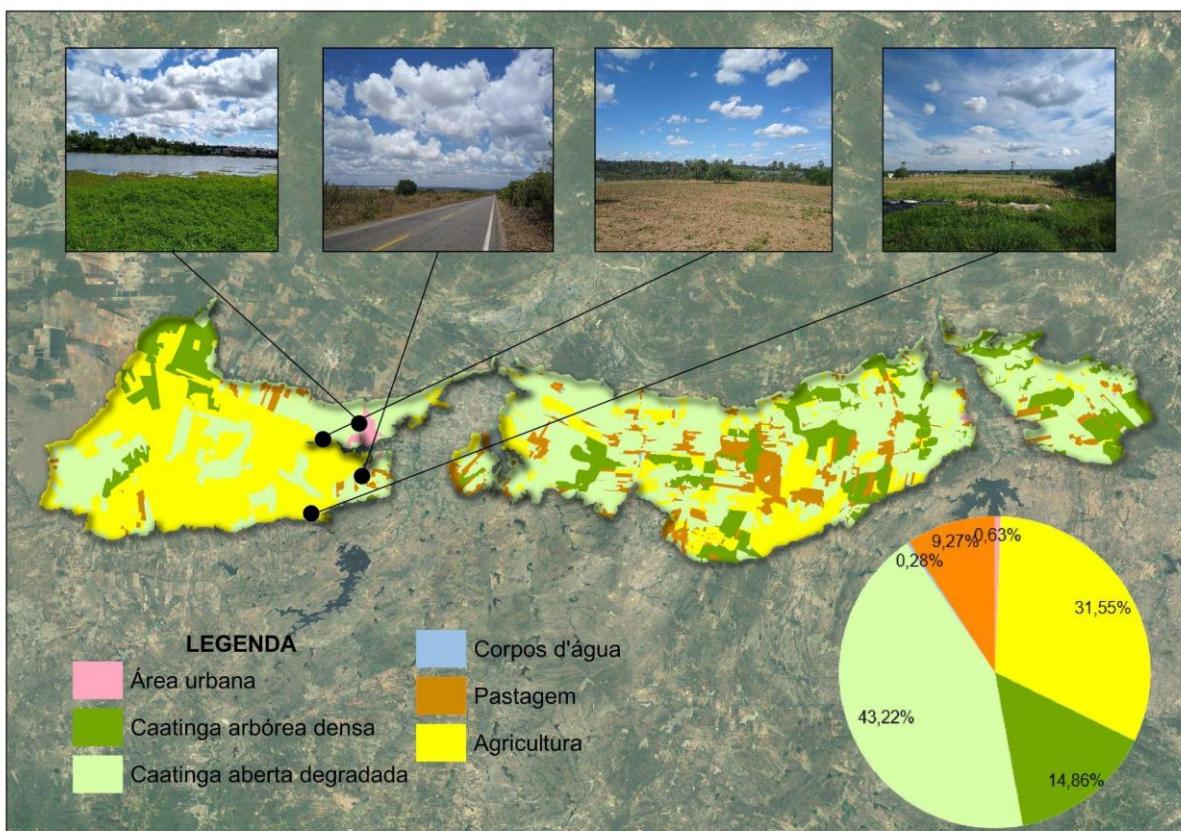
adaptação das tipologias de uso e cobertura da Terra e confecção das legendas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os usos e cobertura da porção sedimentar da bacia referem-se a materialização do trabalho humano e da natureza na superfície do espaço geográfico. Os modos de apropriação do conteúdo físico e natural da área se caracterizam de forma singular às potencialidades de cada sistema ambiental, por isso variável em cada um deles.

Na superfície rebaixada de Apodi-Upanema (Figura 2) tem-se as formas de uso e cobertura onde as atividades agropastoris dominam como a principal atividade humana que altera o substrato da paisagem local.

Figura 2 - Uso e cobertura na superfície rebaixada de Apodi-Upanema



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Nesse sistema ambiental, a cobertura está distribuída da seguinte forma: Caatinga Aberta Degradada (43,22%), Agricultura (31,55%), Caatinga Arbórea Densa (14,86%), Pastagem (9,27%), Área urbana (0,63%) e Corpos d'água (0,28%). Não obstante, a ação humana já foi responsável por alterar em 41,45% a paisagem desse sistema, sobretudo em

relação à supressão da cobertura vegetal. Isto é o equivalente a 510.609 km<sup>2</sup>, relativos à agricultura, pastagem e área urbana.

A cobertura vegetal que existe de melhor estratificação é a de Caatinga Arbórea Densa, mas com apenas 14,86% ou 182,847 km<sup>2</sup> em relação à área total. Pois embora a maior cobertura seja por vegetação do tipo Caatinga Aberta Degradada, a qualidade em relação à proteção ambiental é inferior, uma vez que se trata de vegetação de portes variados em arbustiva, herbácea e em áreas com solo exposto, cujo padrão se distribui ao longo da área na direção dos municípios de Caraúbas e Upanema.

A agricultura desenvolvida neste sistema é em grande medida dedicada a produtos de básica subsistência, e também a plantação de cajueiro em menor proporção. Esses cultivos se espalham por toda a área, mas se apresentam concentrados na região leste onde está o município de Apodi.

Neste município concentra-se o maior aglomerado urbano das Superfícies Rebaixadas. São observadas, relações dialéticas entre urbano-rural, com atividades agropastoris nos arredores do núcleo urbano. A propósito disto, em direção à Lagoa de Apodi, segundo maior corpo hídrico superficial do Sistema Ambiental Superfícies Rebaixadas, as atividades agrícolas se fazem presentes e já são observadas atividades agrícolas nas margens deste corpo hídrico (Figura 3).

Figura 3 – Fotografia da lagoa de Apodi, RN e ocupação urbana no entorno

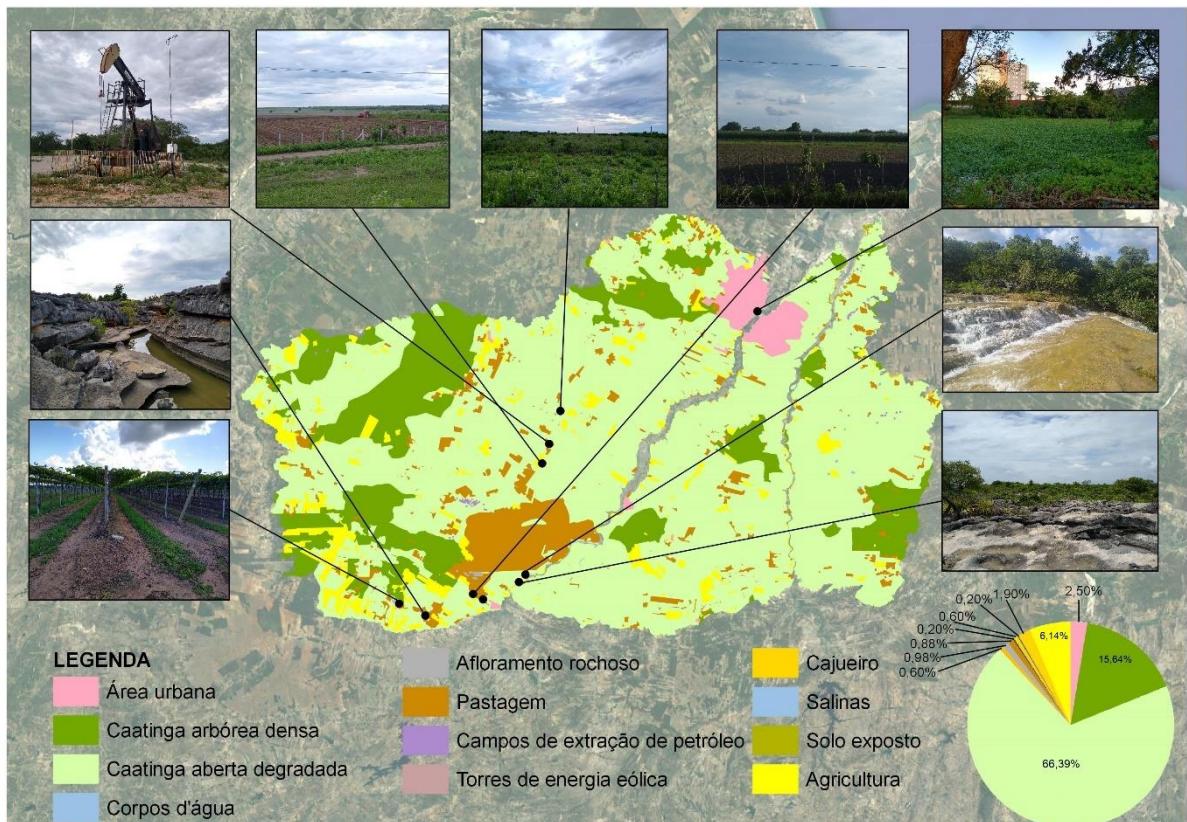


Fonte: Acervo dos autores (2023).

Esse aspecto da degradação ambiental na lagoa, se manifesta sobretudo na poluição da água. Pinto Filho, Santos e Souza (2012) ao investigar parâmetros de qualidade da água na lagoa, identificaram altos índices de coliformes e baixo valor de oxigênio dissolvido, em função da concentração demográfica e ausência de esgotamento sanitário na área.

Na Chapada do Apodi (Figura 4) a cobertura e usos se distribuem em Caatinga Aberta Degradada (66,39%), Caatinga Arbórea Densa (15,64%), Agricultura (6,14%), Área urbana (2,50%), Solo exposto (1,90%), Afloramento rochoso (0,98%), Pastagem (0,88%), Cajueiro (0,60%), Corpos d'água (0,60%), Campos de extração de petróleo (0,28%) e Salinas (0,20%).

Figura 4 - Uso e cobertura na Chapada do Apodi



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Nesse Sistema Ambiental a cobertura associada aos usos humanos é mais diversificada. As atividades agropastoris, industriais e de aglomeração urbana correspondem a 10,6% ou 405,243 km<sup>2</sup> em relação à área total. Esse montante reflete o uso atual. Mas a ocupação da área historicamente desenvolvida deixou traços de degradação mais marcantes, como revela a cobertura de Caatinga Aberta Degradada que corresponde a 3.016,00 km<sup>2</sup> na proporção de 66,39% da área.

Trata-se de uma vegetação de baixa estratificação, com traços de degradação mais acentuada que no padrão encontrada na superfície rebaixada, pois além do mosaico de estratos herbáceo e aberturas com solo exposto, o padrão predominantemente arbustivo apresenta porte ao redor de 1 metro de altura em áreas que denotam antiga utilização agrícola (Figura 5). Sendo

a melhor cobertura vegetal de caatinga arbórea densa em apenas 710,563 km<sup>2</sup> dos 4.542,257 km<sup>2</sup> totais da chapada.

Figura 5 – Fotografias das áreas de caatinga degradada sem utilização agrícola atual



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Além da supressão da cobertura vegetal, merece atenção o perfil da agricultura que se desenvolve na área, com a instalação de grandes empresas do agronegócio, cuja técnica de exploração da terra se dá com a mecanização e irrigação da produção voltada ao mercado internacional (Figura 6). Embora corresponda a 279,151 km<sup>2</sup>, o dado da produção agrícola revela que em 2001 a área plantada de lavouras temporária e permanente correspondia a 21.522 hectares, aumentando para 27.214 hectares em 2011 e diminuindo para 9.310 hectares em 2021. Não cabe aqui investigar os motivos dessa recente e significativa diminuição na área plantada, mas ela justifica a constatação da expressiva área descrita anteriormente como Caatinga Aberta Degradada e Pastagem, pois sinalizam áreas anteriormente ocupadas por atividade agrícola.

Figura 6 - Fotografias da agricultura irrigada na Chapada do Apodi



Fonte: Acervo dos autores (2022; 2023).

A degradação ambiental na Chapada do Apodi não se exprime apenas no desmatamento, mas na deterioração da geodiversidade no Lajedo de Soledade, pela produção de cal a partir da exploração do Calcário Jandaíra. Essa atividade, que também usa da vegetação como lenha para

queimar os fornos de produção, o que vem se degradando, ameaçados por essa atividade humana desordenada (Figura 7).

Figura 7 - Fotografias das caieiras e extração de calcáreo no entorno do Lajedo de Soledade, Apodi



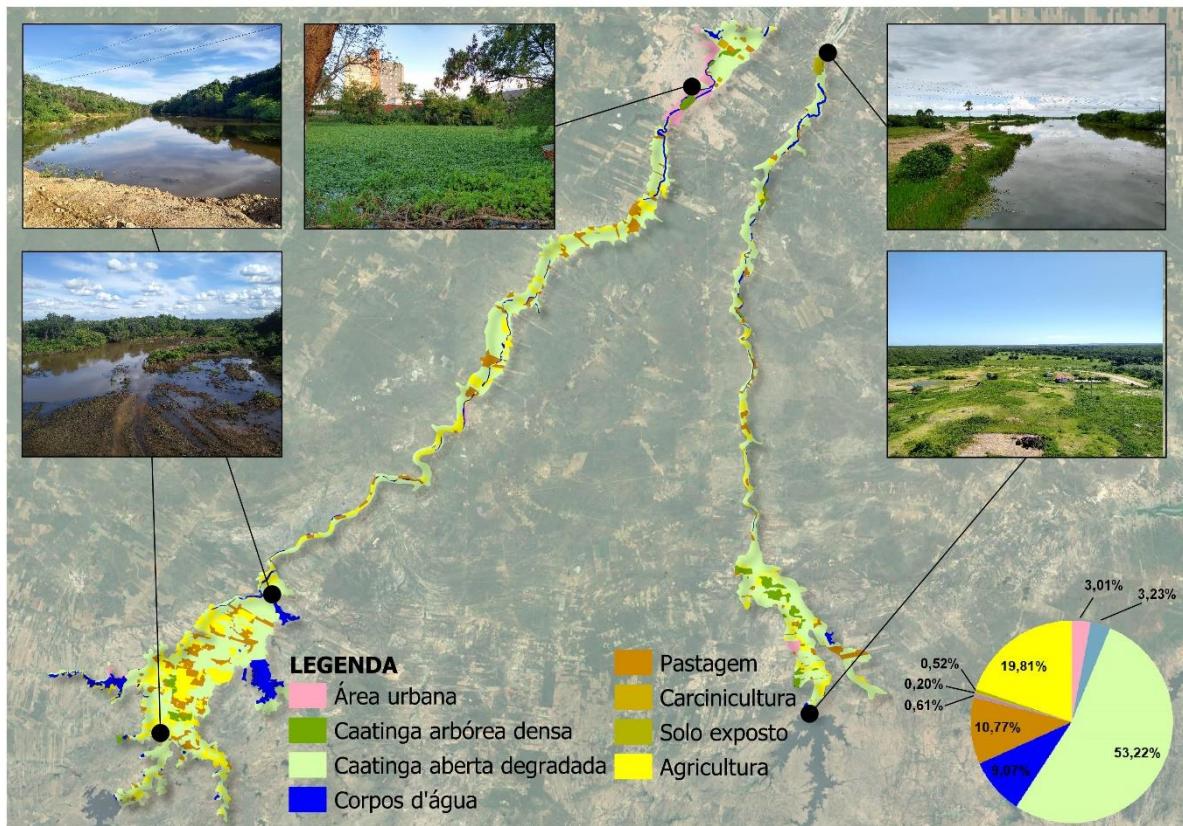
Fonte: Acervo dos autores (2022).

Esse conflito dá-se dessa forma no município de Apodi, mas pode acontecer também no município de Felipe Guerra, no Lajedo do Rosário. Neste caso, o afloramento do Calcário Jandaíra se apresenta em extenso campo de Lapiás abrigando cavernas em propriedades privadas, com seu entorno sendo tomado com o desenvolvimento livremente atividades agropastoris. Essa Geodiversidade corresponde aos 0,98% de Afloramento Rochoso na Chapada, mas simboliza um conteúdo natural e histórico de grande valor científico e cultural.

Cortando a Superfície Rebaixada e a Chapada do Apodi, a Planície Fluvial (Figura 8) se mostra com um padrão de uso e cobertura também diversificados. Se distribuem em caatinga aberta degradada (53,22%), agricultura (19,81%), pastagem (10,77%), corpos d'água (9,07%), caatinga arbórea densa (3,23%), área urbana (3,01%), campos de extração de petróleo (0,61%), solo exposto (0,52%) e carcinicultura (0,20%).

Trata-se do sistema ambiental com a segunda menor taxa de cobertura vegetal natural na ordem de 9,246 km<sup>2</sup> equivalente a apenas 3,23% da área total. A antropização atual, representada pela Agricultura, Pastagem, Área urbana, Campos de extração de petróleo e Solo exposto, atinge 34,92% ou 97,274 km<sup>2</sup>. A vegetação encontra-se bastante deteriorada em função tanto desses usos atuais como dos pretéritos, historicamente atrelados a atividades agropastoris.

Figura 8 - Uso e cobertura na planície fluvial.



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

De Caatinga Arbórea Densa, existem apenas fragmentos com árvores de grande porte remanescentes, como foi encontrado nas margens do rio em Felipe Guerra e Caraúbas (Figura 9). Em outros pontos como em Mossoró e também em Caraúbas remanesce uma vegetação muito alterada, com aberturas e presença de carnaúbas (*Copernicia prunifera*).

A urbanização também afeta a planície, pois ao longo do sistema fluvial estão as sedes municipais de Upanema, Apodi, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado e Mossoró. Esta última, segundo maior aglomerado urbano do estado do RN, concentra a maior densidade demográfica e de equipamentos urbanos da bacia. Reflete o ponto de antropização mais crítica na planície fluvial, em função da expansão urbana e ocupações indevidas tanto por residências domiciliares como pelo comércio.

Figura 9 – Fotografias da vegetação de mata ciliar na Planície Fluvial.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

No centro de Mossoró, a ocupação extrapolou os limites naturais da planície de inundação suprimindo por completo a mata ciliar, havendo trechos em que sob o dique marginal do rio, com a construção de muros de hotéis, casas e prédios comerciais. O corpo hídrico superficial do rio deu lugar a um homogêneo tapete vegetal de macrófitas em função da elevada carga de contaminantes, certamente, de Nitrogênio e Fósforo (Figura 10).

Figura 10 - Fotografias da ocupação urbana e eutrofização do rio Apodi-Mossoró, em Mossoró

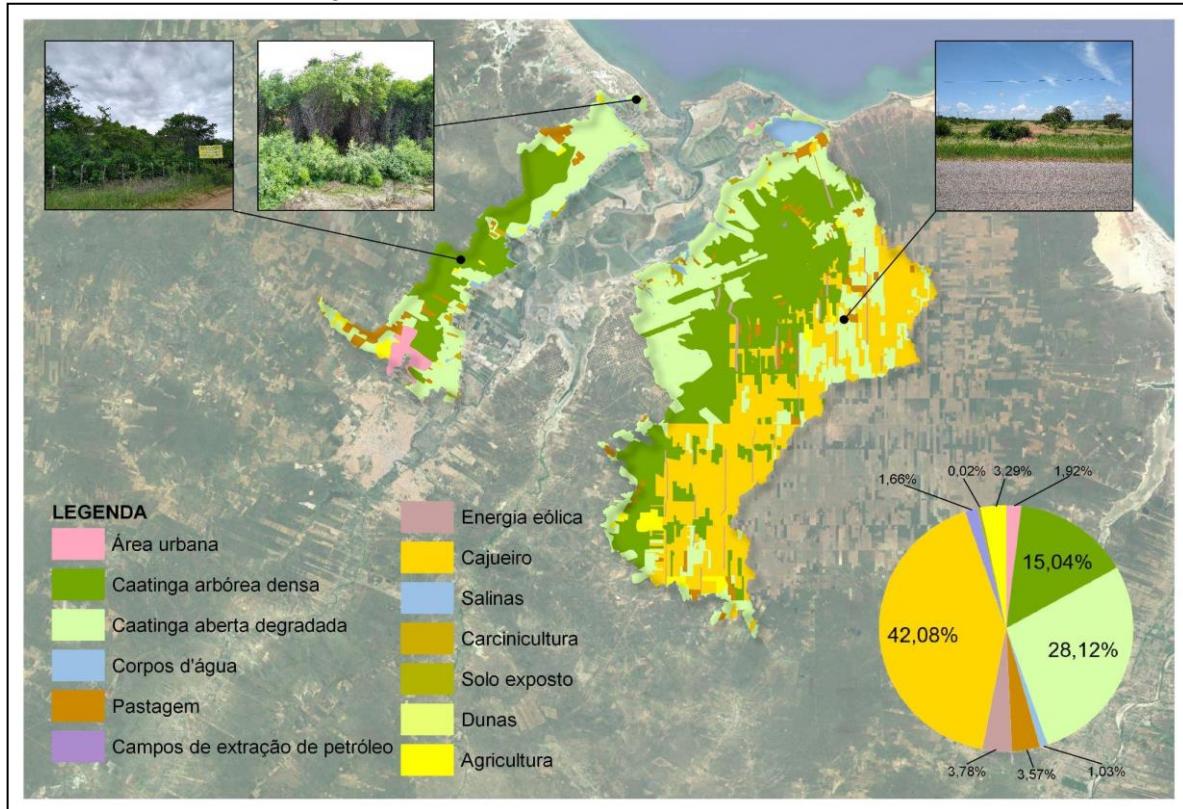


Fonte: Acervo dos autores (2022).

Fernandes *et. al.* (2022) realizando estudo ecotoxicológico no rio Apodi-Mossoró constatou efeitos negativos da antropização urbana associada a deposição de resíduos sólidos e esgotos, com alta eutrofização da água e níveis de toxicidade superiores a 40% com danos na ictiofauna local. Em consonância, Oliveira e Camargo (2022) identificaram a concentração de metais pesados como o Ferro associados a deposição de efluentes domésticos e urbanos, que em análise comparativa os índices foram maiores no trecho urbano de Mossoró, enquanto em outros trechos do rio, com ausência da urbanização, a concentração de metais foi menor.

No Tabuleiro Costeiro (Figura 11) os usos e cobertura são Cajueiro (42,08%), Caatinga Aberta Degradada, (28,12%), Caatinga Arbórea Densa (15,04%), Energia eólica (3,78%), Pastagem (3,57%), Agricultura (3,29%), Área urbana (1,92%), Salinas (1,66%), Corpos d'água (1,03%), Carcinicultura (0,30%), Solo exposto (0,2%), Dunas (0,2%) e Campos de extração de petróleo (0,1%).

Figura 11 - Uso e cobertura no Tabuleiro Costeiro



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

A cobertura vegetal natural com padrão de Caatinga Arbórea densa constitui-se da segunda melhor área vegetada de todos os sistemas ambientais, mas com apenas 55,997 km<sup>2</sup> dos 372,105 km<sup>2</sup> total do sistema, equivalente a 15,04%. Os demais 28,12% com caatinga aberta degradada constituem-se de uma vegetação fortemente descaracterizada, em que a mata original de tabuleiro deu lugar a espécies de caatinga na medida em que a degradação se deu.

O principal uso é por plantação de Cajueiro, atividade agrícola historicamente desenvolvida no município de Serra do Mel, constituindo-se uma das maiores produções desse tipo no estado. Representa 146, 604 km<sup>2</sup> que junto das áreas utilizadas para Agricultura de subsistência, Pastagem, Energia eólica, Salinas, Área urbana e Campo de extração de petróleo faz com que 56,7% do tabuleiro esteja antropizado.

A extensa área de plantação de Cajueiro, atualmente compartilha o solo com a instalação de Torres para geração de energia eólica, que se apresenta como um dos polos geradores dessa

energia no estado, e a principal fonte de energia renovável produzida na bacia hidrográfica desde o início da presente década, com área de 14,088 km<sup>2</sup> que pouco se mostra degradante, uma vez que ocupa muitas das áreas já ocupadas por Cajueiro (Figura 12).

Figura 12 - Fotografias dos Cajueiros e Torres de energia eólica no município de Serra do Mel.



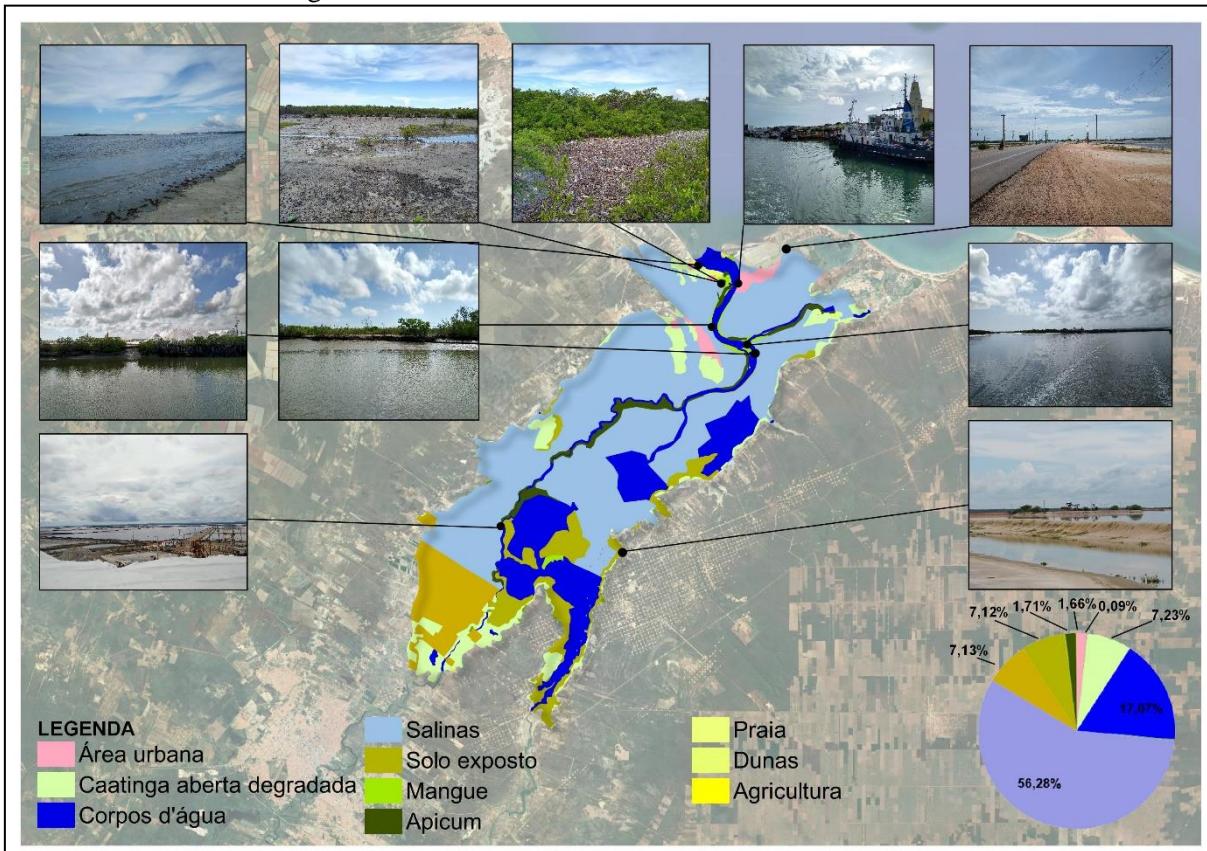
Fonte: Acervo dos autores (2022).

Além dessas formas de uso e cobertura principais, o Tabuleiro costeiro divide junto com a Planície fluviomarinha a segunda maior concentração de áreas destinadas a extração de petróleo, ficando atrás apenas da Chapada do Apodi. Apesar de ser um uso pontual, pois as áreas desmatadas são sobretudo onde estão instalados os cavalos de bombeamentos de petróleo, em quadrados de poucos metros quadrados, o conjunto da obra, dada sua densidade técnica, tem deixado marcas de degradação.

Nessa área, Pinto Filho (2016) analisou os impactos ambientais do campo petrolífero Canto do Amaro e identificou a geração de resíduos e efluentes, com vazamento de óleo no solo, nas fases de extração e circulação dos fluídos, bem como acondicionamento inadequado de resíduos sólidos difusos na área, cuja poluição e supressão da cobertura vegetal contribuem para contaminação do solo e manifestação de processos erosivos.

Por fim a maior diversificação de uso e cobertura está na Planície Fluviomarinha (Figura 13). Nesse ambiente, a cobertura está dividida em Salinas (56,28%), Corpos d'água (17,07%), Caatinga Aberta Degradada (7,23%), Carcinicultura (7,13%), Solo exposto (7,12%), Apicum (1,71%), Área urbana (1,66%), Campos de extração de petróleo (0,20%), Caatinga Arbórea Densa (0,9%), Mangue (0,9%), Dunas (0,8%), Praia (0,3%), Pastagem (0,2%) e Agricultura (0,1%).

Figura 13 - Uso e cobertura na Planície Fluviomarinha.



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Trata-se do sistema ambiental mais dinâmico do ponto de vista geoambiental e o mais antropizado de toda a bacia. Os usos ligados à produção de sal, Campos de extração de petróleo, Carcinicultura, Agricultura, ocupação urbana e Pastagem, representam 65,57% da área. Se somarmos estes ao Solo exposto e área de Caatinga Aberta Degradada e Apicum (que não possuem vegetação de qualidade) a antropização atinge 81,63% restando apenas 18,37% da planície com espaços naturais, dos quais subtraindo os corpos d'água, restam apenas 1,8% de vegetação natural associada a Caatinga Arbórea Densa e Mangue.

A vegetação ecologicamente mais estratégica para esse ambiente é o Mangue, porém é a mais degradada, em função da antropização pela produção salineira. Enquanto 137, 315 km<sup>2</sup> de salinas ocupam a Planície, apenas 2,38 km<sup>2</sup> são de Mangue, que se apresenta de forma fragmentada com padrões diferentes em função da degradação. Por um lado, a expansão urbana em Areia Branca no Porto suprimiu uma significativa cobertura de Mangue no lado leste da planície, sendo o fragmento mais homogêneo na margem oeste no município de Grossos (Figura 14).

Figura 14 - Fotografias do mangue na Planície Fluviomarinha.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Fernandes (2019) mapeou as Áreas de Preservação Permanente (APP) segundo as faixas e determinações legais do novo Código Florestal no estuário do rio e constatou uma área de APP de 639,22 hectares, mas que está com 77% de sua área ocupadas por evaporadores, cristalizadores e concentradores para produção de sal, conflitando diretamente com o que deveria estar preservado.

No início da Planície Fluviomarinha, no município de Mossoró, a densificação da atividade salineira suprimiu por completo o mangue no local. Esse município é o segundo maior produtor de sal do RN, enquanto Areia Branca é o primeiro e sedia a maior empresa salineira da América Latina, a NORSAL.

Uma das maiores salineiras de Mossoró, a Salina Santa Clara possui uma área de produção de 314 hectares ocupada por grandes tanques de evaporação e cristalização de sal abastecidas pela água da planície fluviomarinha. Uma grande engenharia que faz espraifar a água do estuário a quilômetros de distância de sua margem (Figura 15).

Figura 15 - Fotografias dos evaporadores e cristalizadores de sal na salina Santa Clara, Mossoró, RN



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Essa empresa produz em média 270.000 mil toneladas de sal por ano. Em 2022 a produção atingiu 300.000 mil toneladas. O consumo maior é para as indústrias química, farmacêutica e cosmética na ordem de 90%, sendo apenas 10% vendida ao mercado de consumo humano. O mercado consumidor se dá em todo o país com o escoamento da produção por via terrestre e também ao exterior através do Porto Ilha em Areia Branca. Só em Mossoró chega a circular entre 700 a 800 carretas carregadas de sal por mês.

Apesar de consumir 1.500 litros de água por minuto, O maior impacto da produção salineira não é o consumo hídrico, pois se abastece em um balanço das águas do rio e do mar, mas é, sobretudo na vegetação com repercussão no ambiente como um todo. Na área onde está a supracitada salina não existe mais mangue (Figura 16) - apesar da iniciativa em comunhão com a Universidade Federal Rural do Semiárido, de replantio.

Figura 16 - Fotografias da área de mangue desmatado na planície fluviomarinha.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

A degradação se dá por um lado historicamente desmatando o Mangue, mas por outro lado também desmata a vegetação de Caatinga e de Tabuleiro, na medida em que são construídos novos evaporadores e cristalizadores de sal, a prova disso é a presença da produção de sal na direção das áreas planas e em contato com a Chapada do Apodi à Oeste e o Tabuleiro Costeiro à Leste.

Costa (2010) ao investigar a evolução de uso e cobertura no Estuário, constatou que o Manguezal, entre 1976 e 1989 reduziu de 4.243,3 hectares para apenas 214 hectares. Por outro lado, a atividade Salineira no mesmo período aumentou de 7.559,3 hectares para 13.656,6 hectares. Embora o mapeamento tenha sido realizado com imagens de satélite com resoluções espaciais diferentes disponíveis na época, o dado revela o processo de degradação que constatamos atualmente.

Se convertermos esses valores da supressão da área de Mangue, de hectares para os quilômetros quadrados, conforme temos abordado, em 1976 existiam 42,4 km<sup>2</sup> de mangue, em 1989 2,14 km<sup>2</sup> e em 2022 apenas 2,38 km<sup>2</sup>. Apesar da leve diferença para mais entre 1989 e 2022, possivelmente pelo nível de detalhe dos diferentes mapeamentos, foi desmatado 94,81% da vegetação de mangue existente, o equivalente a 40,02 km<sup>2</sup>.

Além disso, a urbanização, sobretudo no Município de Grossos contribui com a degradação a partir da poluição e deposição de resíduos nas margens do Estuário onde se encontra o fragmento mais homogêneo de Mangue no baixo setor estuarino. Onde constatamos a presença de um lago totalmente coberto por lixo e partes de mangue com aspecto morto (Figura 17).

Figura 17 - Fotografias da poluição e degradação na faixa de mangue no município de Grossos



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Em síntese, a porção sedimentar como um todo, possui 17 tipologias de uso e cobertura (Quadro 2) distribuídas entre aquelas oriundas da natureza e aquelas relacionadas as atividades humanas na produção do espaço, proporcionadas não somente pela capacidade técnica, mas sobretudo pelas potencialidades geoambientais da área.

Quadro 2 - Tipologias de uso e cobertura da porção sedimentar da bacia do rio Apodi-Mossoró, em Km<sup>2</sup> e porcentagem em relação a área total

USO E COBERTURA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Caatinga Aberta Degradada	3.906,668	56,28
Caatinga Arbórea Densa	1.120,108	16,13
Agricultura	738,187	10,63
Pastagem	578,584	8,33
Cajueiro	147,143	2,12
Salinas	143,929	2,07
Área Urbana	141,542	2,03
Corpos d'água	77,719	1,11
Carcinicultura	20,444	0,29
Campos de Extração de Petróleo	18,786	0,27
Torres de Energia Eólica	14,884	0,21
Apicum	4,194	0,06
Afloramento Rochoso	4,471	0,06
Mangue	2,38	0,03
Solo Exposto	20,92	0,03
Dunas	0,207	0,02
Praia	0,095	0,01

Fonte: Elaboração dos autores (2023).

No geral, demonstra ser uma área de significativa alteração da sua cobertura vegetal natural pelas atividades humanas. Se somarmos somente as classes relacionadas as atividades agropecuárias como agricultura, pastagem e cajueiros, esta representa uma área maior que a classe de vegetação Caatinga Aberta Degradada, com 1.463,914 km<sup>2</sup> equivalente a 21,08%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, nota-se que as tipologias de usos e cobertura do solo nos sistemas ambientais da porção sedimentar da bacia, são bastante heterogêneas e com fortes traços de alteração da paisagem causadoras de degradação ambiental. Das suas formas de ocupação, as atividades agropecuárias, mesmo não sendo a de maior geração de riqueza da área, são as de maior impacto ambiental no tocante a supressão e degradação da vegetação. Os vetores de degradação nessa região da bacia vão além das atividades agropastoris, englobando as atividades industriais e a expansão urbana desordenada.

Esse fato se revela nos três sistemas ambientais mais antropizados. Pois se somarmos os usos humanos materializados nas áreas de agricultura, pastagem, com aquelas sem cobertura vegetal como solo exposto e afloramento rochoso e ainda a de caatinga aberta degradada, tem-se respectivamente a superfície rebaixada, planície fluviomarinha e planície fluvial como fortemente alteradas. A planície fluviomarinha chama a atenção pela gravidade da alteração, pois abriga uma vegetação adaptada e singular a esse ambiente, mas profundamente devastada pela atividade salineira que reduziu o mangue, nos últimos 46 anos em cerca de 94%.

Tais usos e a diminuição do substrato vegetal, sinalizam para a necessidade de se pensar em medidas de planejamento ambiental concatenados com a gestão do território. De modo que se proteja aquilo que não seja mais possível de se utilizar, e se conserve aquilo que possa ser utilizado de forma racional sob o ordenamento das atividades econômicas em harmonia com as condições do ambiente.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades regionalistas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ALBUQUERQUE, D. S. *et al.* Cenário da desertificação no território brasileiro e ações de combate à problemática no Estado do Ceará. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Paraná, v. 55, Edição especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens, p. 673-696, dez. 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil:** regiões hidrográficas brasileiras. Edição Especial. Brasília: ANA, 2021.
- BERNARDES, J. A. FERREIRA, F. P. M. Sociedade e natureza. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (org.). **A questão ambiental:** diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 17-42.
- COSTA, F. da S. C. **Análise fitoecológica do manguezal e ocupação das margens do estuário hipersalino Apodi/Mossoró (RN – Brasil).** 2010. Dissertação (Mestrado Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), Natal, RN, 2010.
- FERNANDES, A. F. C. *et. al.* Estudos Ecotoxicológicos no rio Apodi-Mossoró. In: SILVA, G. H. da G.; CAMARGO, A. F. M. (org.). **A Bacia do Rio Apodi-Mossoró:** aspectos ambientais, sociais e econômicos de uma bacia hidrográfica no semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró: EDUFERSA, 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra.** 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades.** 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 1 out. 2022.
- NASCIMENTO, F. R. do. **Global environmental changes, desertification and sustainability.** Springer, Latin American Studies, 2023.
- OLIVEIRA, C. T. A.; CAMARGO, A. F. M. Concentrações de metais nas águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró. In: SILVA, G. H. da G.; CAMARGO, A. F. M. (org.). **A Bacia do Rio Apodi-Mossoró:** aspectos ambientais, sociais e econômicos de uma bacia hidrográfica no semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró: EDUFERSA, 2022.

PINTO FILHO, J. L. O.; SANTOS, E. G.; SOUZA, M. J. J. B. Proposta de índice de qualidade de água para a lagoa do Apodi, RN, Brasil. **HOLOS**, v. 2, p. 69-76, 2012.

PINTO FILHO, J. L. de O. **Avaliação socioeconômica e ambiental da atividade petrolífera na região do Campo Canto do Amaro, RN, Brasil.** 2016. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Centro de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SOUZA, S. D. G. de; SOUSA, M. L. M. de. Efeitos ambientais da modernização agrícola no Brasil: o avanço da agricultura e pastagem nos biomas brasileiros. **Revista GEOgrafias**, v. 18, n. 1, jan./jun.2022.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2020.

SOUZA, S. D. G. de. **Uso, ocupação e suscetibilidade à desertificação na porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN, Brasil.** 2023. Dissertação (Mestrado Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido) - Programa de Pós-graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2023.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) – 001, processo SEI n.º 10910019.000263/2021-43. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

---

## ESTUDO SOBRE OS MAPAS TEMÁTICOS DIVULGADOS NOS PAINÉIS DE NOTIFICAÇÃO DA COVID-19 NO BRASIL

Dinameres Aparecida **ANTUNES**

Doutora. Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI)

E-mail: dinameres@ufpi.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6345-1701>

Maria Zilda de Oliveira Conceição **LIMA**

Mestranda do Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial (MAPEPROF)

E-mail: eng.mariazilda@gmail.com

*Recebido*  
*Julho de 2023*

*Aceito*  
*Setembro de 2024*

*Publicado*  
*Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Ao longo da pandemia da COVID-19 foram elaborados diversos painéis *online* para informar a população sobre os quantitativos e distribuição espacial da doença. No Brasil, esses painéis foram elaborados por entidades governamentais das esferas Municipais, Estaduais e Federal. Analisando os mapas temáticos presentes nessas plataformas foi observado que, em alguns casos, eles não seguiam os princípios e convenções tradicionalmente estabelecidos pela Cartografia Temática, o que pode comprometer o processo de comunicação ao qual se destinam. Em virtude disso, este trabalho tem como objetivo analisar os mapas temáticos apresentados nos painéis de notificação da COVID-19 elaborados pelas entidades Estaduais e Federal.

**Palavras-chave:** Novo coronavírus; Cartografia Temática; mapas temáticos quantitativos.

### A STUDY ON THE THEMATIC MAPS DISCLOSED ON COVID-19 NOTIFICATION PANELS IN BRAZIL

**Abstract:** Several online panels were developed during the COVID-19 pandemic to inform the population about the quantitative and spatial distribution of the disease. In Brazil, these panels were developed by government entities at the Municipal, State and Federal levels. Analyzing the thematic maps on these platforms, it was possible to observe that in some cases, they did not follow the principles and conventions traditionally established by thematic cartography, which may compromise the communication process to which they are destined. Thus, this study

aims to analyze the thematic maps presented in COVID-19 notification panels designed by State and Federal entities.

**Keywords:** New coronavirus; Thematic Cartography; quantitative thematic maps.

## ESTUDIO SOBRE LOS MAPAS TEMÁTICOS DIVULGADOS EN LOS PANELES DE NOTIFICACIÓN DE COVID-19 EN BRASIL

**Resumen:** A lo largo de la pandemia de COVID-19, se crearon varios paneles en línea para informar a la población sobre la distribución cuantitativa y espacial de la enfermedad. En Brasil, estos paneles fueron elaborados por entidades gubernamentales a nivel Municipal, Estatal y Federal. Al analizar los mapas temáticos presentes en estas plataformas, se observó que, en algunos casos, no seguían los principios y convenciones establecidos tradicionalmente por la Cartografía Temática, lo que puede comprometer el proceso de comunicación para el que están destinados. Como resultado, este trabajo tiene como objetivo analizar los mapas temáticos presentados en los paneles de notificación de COVID-19 elaborados por entidades estatales y federales.

**Palabras clave:** Nuevo coronavirus; Cartografía Temática; mapas temáticos cuantitativos.

### INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 que assolou o mundo, teve seu início entre o final de 2019 e início de 2020, o vírus nomeado de SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*) ou simplesmente Novo Coronavírus ceifou a vida de milhões de pessoas em todo o globo e trouxe mudanças nos comportamentos sociais e práticas de higiene (Jornal da USP, 2020). Ademais, as formas de comunicação sobre os quantitativos de casos e óbitos também passou por mudanças, nas quais pode-se citar os painéis *online* de atualização rápida e periódica que foram elaborados para informar a população de forma contínua sobre as variações diárias da doença. No Brasil, tais painéis, compostos principalmente por gráficos, tabelas e mapas temáticos, foram elaborados pelas entidades governamentais das esferas Municipais, Estaduais e Federal.

Analizando tais plataformas foi possível observar que a Cartografia Temática se apresentou como uma importante aliada na divulgação desses valores, visto que os mapas temáticos foram utilizados em larga escala pelos meios de comunicação para alertar sobre a distribuição espacial do vírus. Porém, observou-se que em alguns casos, o processo de elaboração dos mapas não foi baseado nas tradições e convenções da Cartografia Temática, o que pode gerar problemas na transmissão das informações.

Tal como é indicado por Rosette e Menezes (2003), para que o mapa temático atinja seu objetivo principal, que consiste em transmitir uma informação de maneira efetiva, é primordial que o elaborador desse material considere sobre a resposta visual que ele irá passar.

Por isso, o projeto cartográfico deve ser guiado pelos princípios básicos da Cartografia e da semiologia gráfica. Quando essas questões são desconsideradas o processo de comunicação apresenta significativas falhas, em especial quando os mapas expostos têm o intuito de atingir diversos tipos de usuários, que podem ter, ou não, conhecimento sobre Cartografia.

Assim, esse trabalho tem por objetivos apresentar uma breve revisão sobre tópicos importantes para elaboração de mapas temáticos e analisar os mapas que foram divulgados nos painéis *online* dos Governos Estaduais e Federal do Brasil, com intuito de compreender como as convenções da Cartografia Temática foram utilizadas, além de conhecer os aspectos relacionados ao *design* e elementos de composição do *layout*, como também, apresentar os erros de elaboração encontrados nessas plataformas.

## CARTOGRAFIA TEMÁTICA E COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Segundo a Associação Cartográfica Internacional (*International Cartographic Association, ICA*), Cartografia e mapa podem ser definidos da seguinte maneira:

Cartografia é a disciplina que trata da arte, ciência e tecnologia de fazer e usar mapas. Um mapa é uma representação simbolizada da realidade geográfica, representando feições ou características selecionadas, resultantes do esforço criativo da execução de escolhas de seu autor, e é projetado para uso quando as relações espaciais são de importância primordial (ICA, 2021, *s.p.* tradução nossa).

Tradicionalmente, a Cartografia foi dividida em duas grandes áreas definidas segundo o tipo de conteúdo e os métodos utilizados na elaboração dos mapas, são elas: Cartografia Geral e Cartografia Temática (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent *et al.*, 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

A primeira trata do mapeamento sistemático e de fins gerais e é constituído por mapas, cartas e plantas definidos como documentos cartográficos que tem como objetivo representar a superfície topográfica dos continentes, países, estados e municípios, assim como as áreas adjacentes aos seus litorais, representando seus acidentes geográficos e das obras feitas pelo homem, logo, são representações descritivas e geometricamente fundamentadas (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent *et al.*, 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

Em contrapartida, a Cartografia Temática trata de mapas, cartas e plantas que contenham informações de determinado tema ou fenômeno geográfico exibindo sua localização ou distribuição no espaço, servem, segundo o Decreto Lei nº 243 de 1967, art. 6º, § 1º, alínea a, apenas para situar geograficamente o tema. Seu propósito é expressar conhecimentos de uso

comum, portanto, são representações analíticas de caráter explicativo (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent et al., 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

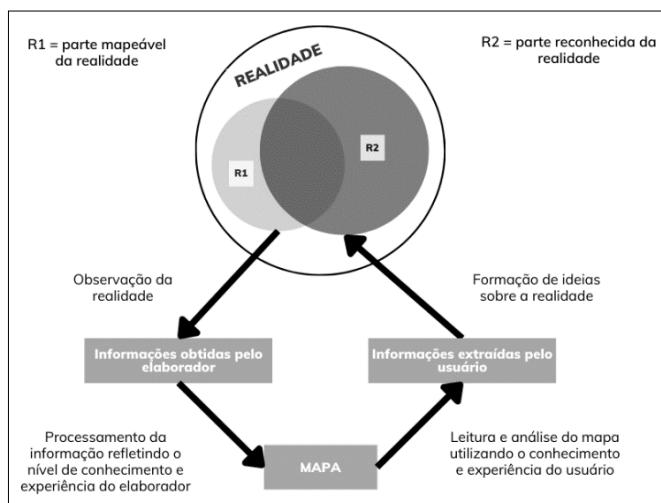
O surgimento da Cartografia Temática ocorreu de maneira tardia no decorrer da história da Cartografia. Seus métodos e técnicas tiveram sua consolidação em virtude de uma lenta evolução dos procedimentos adquiridos ao longo do tempo. O uso e elaboração desse tipo de mapa tornaram-se abundantes a partir do século XIX, com a necessidade de representar aspectos quantitativos, em especial os demográficos. A princípio, os mapas temáticos eram representados a partir de metodologias qualitativas, isto é, os temas eram baseados em convenções tipológicas dos elementos (suas características ou tipos), e até mesmo aspectos quantitativos eram representados mediante tais convenções. Conforme é indicado por Martinelli (1991) as primeiras propostas para representar os aspectos quantitativos surgiram próximo ao final do século XIX e início do século XX, como o sistema de pontos de tamanhos iguais que se distribuem pelo mapa elaborado por Finch & Baker em 1917, o sistema desenvolvido por Stan de Geer em 1919 que sugeriu a proporcionalidade do tamanho de figuras geométricas planas e volumétricas dispostas sobre o local de ocorrência e Levasseur entre 1885 e 1890 que propôs o uso das cores em mapas de densidade demográfica da França (Dent et al., 2009; Martinelli, 1991).

No período atual, após a evolução tecnológica e o aumento do acesso à *Internet*, assim como o desenvolvimento dos *softwares* de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a elaboração e utilização de mapas passaram por significativas mudanças. A elaboração manual foi substituída pelo meio digital e os mapas físicos (de papel) passaram a ser digitais sendo acessados em diversos tipos de plataformas. Hoje, os mapas temáticos são elaborados de forma fácil, rápida e barata, seja pelo fato de que grande parte do mapeamento base, de responsabilidade da Cartografia Geral, já ter sido executado, como também, por causa dos benefícios proporcionados pela tecnologia computacional e a tendência de compartilhamento das informações (Dent et al., 2009).

Os mapas temáticos, em especial os quantitativos, podem ser elaborados tanto em *softwares* e aplicações tradicionais de Cartografia, como os SIGs, quanto em softwares e aplicações voltadas para outras situações como os de análise de dados, que a princípio não apresentavam a funcionalidade de espacialização das informações, porém, em atualizações recentes já apresentam, podendo-se citar *Excel®* e *Power BI®* da empresa *Microsoft®* (*Microsoft*, 2022, (a) e (b)).

Independentemente do *software* utilizado para elaboração, os mapas representam um meio de comunicação, tal qual é indicado na Figura 1, e, portanto, devem seguir as orientações da linguagem cartográfica que é guiada pelos princípios da semiologia gráfica.

Figura 1 – Comunicação cartográfica



Fonte: Adaptado de Martinelli (1991).

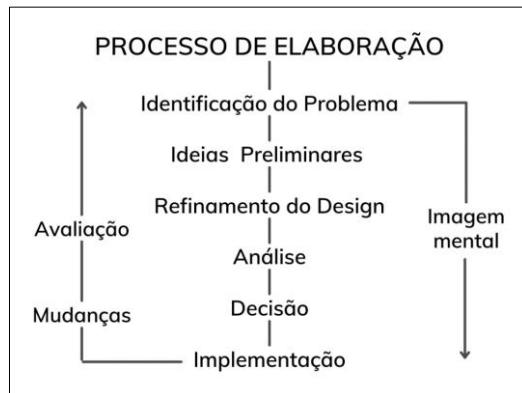
A semiologia gráfica na Cartografia foi detalhadamente estudada por Bertin (2011) e pode ser definida, de maneira simplificada, como a “gramática da Cartografia” pois fornece o conjunto de prescrições que deverão ser utilizadas nas representações gráficas no mapa, fornecendo, portanto, os limites e as vantagens de se aplicar determinadas variáveis visuais, apresentando-se como um importante dispositivo no processo de elaboração de mapas temáticos auxiliando na escolha dos procedimentos e representações compatíveis com o tipo de dado representado (Bertin, 2011; Joly, 1990; Martinelli, 1991; Pereira; 2013).

## TÓPICOS IMPORTANTES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Segundo Martinelli (1991), a primeira etapa da elaboração de um mapa temático consiste na delimitação do tema a ser representado, melhor dizendo, “a parte da realidade a ser problematizada pelo interessado na realização da representação, com vistas a estabelecer diretrizes que orientem a busca de respostas às questões a ela colocadas” (Martinelli, 1991, p. 43). O autor explica que a aquisição de informações pode ser feita de maneira direta, com as observações em campo, ou de maneira indireta utilizando documentação numérica, verbal ou iconográfica (mapas, gráficos ou imagens).

Dent *et al.* (2009), apresenta seis etapas que podem ser utilizadas para organizar o processo de elaboração de mapas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Etapas do processo de elaboração de mapas temáticos.



Fonte: Adaptado de Dent *et al.* (2009).

Os autores indicam que a etapa de identificação do problema, representa a definição das necessidades e critérios do mapa a ser elaborado, tal como a identificação da finalidade do mapa, audiência e fatores como custo e considerações técnicas. A etapa de ideias preliminares é a fase mais criativa do processo, nelas os elaboradores deverão aplicar o pensamento criativo e aplicar os princípios da memória visual.

O refinamento do *design*, consiste em uma etapa mais técnica, no qual as ideias preliminares são avaliadas e poderão ser aceitas ou rejeitadas, levando a quarta etapa, isto é, a análise, em que serão criados os protótipos de mapas com intuito de testar questões relacionadas a escolha dos símbolos, cores e outros elementos que levarão a quinta etapa, a decisão, que é o estágio em que o protótipo é aceito, rejeitado ou alterado, chegando então à etapa final de implementação. Os autores explicam que as mudanças e avaliações são etapas contínuas. A avaliação é um item crítico que ajuda a atingir a eficiência, além disso, ajuda no reconhecimento de que cada processo de elaboração de mapas é único e que nem todo problema será resolvido da mesma maneira.

Pode-se notar que elaborar um mapa temático é uma empreitada que abrange tanto o conhecimento teórico das tradições e convenções estabelecidas as quais são indispensáveis para relacionar o tipo de dado geográfico, sua representação correspondente e o usuário do mapa, quanto o conhecimento prático sobre a utilização de *softwares* para tratamento de dados e representação (DenT *et al.*, 2009). No decorrer desse processo o profissional deve lembrar que:

[...] o projeto cartográfico é uma atividade complexa que envolve tanto aspectos intelectuais quanto visuais. É intelectual no sentido de que o cartógrafo conta com os fundamentos de ciências como a Comunicação, a Geografia e a Psicologia durante a criação do mapa. O aspecto visual está no sentido de que o cartógrafo está se esforçando para alcançar objetivos de comunicação por intermédio de uma linguagem visual (Dent *et al.* 2009, p. 19, tradução nossa).

O uso dos elementos da linguagem cartográfica varia conforme o tipo de dado trabalhado, a escolha da metodologia dependerá do nível de organização do dado, os quais podem ser: quantitativos, qualitativos ou ordenados (Sampaio; Brandalize, 2018). No caso dos dados quantitativos, poderão ser utilizadas as seguintes metodologias: método dos símbolos proporcionais, método dos pontos de contagem, método de distribuição regular de pontos de tamanho crescente, método coroplético e método isarítmico (Martinelli, 1991; Dent *et al.*, 2009), suas descrições são indicadas a seguir.

Quadro 1 – Métodos para representar dados quantitativos.

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Símbolos proporcionais	Procedimento que utiliza símbolos com tamanhos graduados proporcionais aos quantitativos que serão representados, cada símbolo é lançado sobre uma base cartográfica e centralizado no local de ocorrência do fenômeno.
Pontos de contagem	Técnica que utiliza um símbolo pontual adequado para representar um fenômeno quantitativo espacialmente distribuído sobre uma base cartográfica. A forma, tamanho e cor do símbolo não mudam, porém, a densidade de símbolos é alterada em cada área conforme o quantitativo representado.
Distribuição regular de pontos de tamanho crescente	Distribuição regular de pontos com tamanhos crescentes sobre uma base cartográfica. Os tipos de dados mais recomendados para esse tipo de representação são os absolutos ou normalizados. Esse método possibilita a percepção quantitativa da distribuição do fenômeno por toda a superfície cartográfica.
Coroplético	Utiliza uma escala crescente de tons de um mesmo matiz ou uma sequência de matizes pertencentes ao espectro visível transmitindo a propriedade perceptiva de ordem para representar a variação espacial dos dados.
Isarítmico	Utilizado para espacializar medidas absolutas obtidas em descontinuidade estabelecendo uma continuidade ao fenômeno que pode ser observado e mensurado em cada ponto do mapa.

Fonte: Adaptado de Dent *et al.* (2009) e Martinelli (1991).

Além da escolha da metodologia para representação dos dados o elaborador também precisa fazer considerações sobre os elementos gráficos que vão compor o *layout* do mapa. Peterson (2015), explica que o mapa principal, caracterizado pela área do *layout* que contém a representação espacial do tema cartografado, é a parte mais importante da composição, todavia, os demais elementos como título, legenda, escala, também merecem a devida atenção. Sua distribuição pela composição precisa ser bem pensada para que o resultado não fique com aspecto confuso, ilegível ou meramente feio. A autora ainda afirma que um *layout* bem executado servirá como mostruário para o conteúdo do mapa principal e fornecerá todos os elementos que o usuário precisa para entender o contexto ali representado.

Elaborar um mapa é uma tarefa que envolve muitas decisões. Aquela que consiga atingir seu objetivo de atender as necessidades do usuário da melhor forma possível será a melhor entre todas as opções (Dent *et al.*, 2009). Autores como 1) Dent *et al.* (2009), 2) Peterson (2015) e 3)

Tyner (2010) citam em suas obras diversos elementos que poderão compor um mapa conforme é indicado no Quadro 2. A escolha mais assertiva vai depender de três variáveis: a finalidade do mapa, os usuários e o contexto funcional.

Quadro 2 – Elementos de composição do layout de mapa mapas temáticos.

ELEMENTOS	Descrição	Autores		
		1	2	3
Título	O objetivo é pronunciar sucintamente a intenção do mapa. Serve para focar a atenção no conteúdo primário; é um texto breve que deve responder “onde?”, “o que?” e “quando?”;	X	X	X
Subtítulo	É composto por qualquer texto que seja menos importante que o título, mas necessário para entender completamente o mapa.	X	X	
Área mapeada	É uma representação gráfica grande no <i>layout</i> que mostra as informações sobre o espaço geográfico.	X	X	X
Legenda	É o elemento que fornece os significados das cores e símbolos utilizados no mapa. É composto por um ícone, ponto, linha, polígono) e seu rótulo (descrição do ícone). Caso os símbolos sejam conhecidos pelo público-alvo do mapa, esses poderão ser omitidos.	X	X	X
Orientação	A seta norte tem o propósito de ilustrar a orientação do mapa.	X	X	X
Data	A data em que o <i>layout</i> foi impresso.		X	
Créditos	Refere-se à pessoa ou agência que projetou o mapa, criou a análise e montou o <i>layout</i>	X	X	
Escala	Às vezes é incluído em um mapa temático; fornece informações sobre as relações lineares no mapa; pode ser gráfico, verbal ou numérico.	X	X	X
Borda da página	É usada para agrupar todos os elementos do <i>layout</i> por meio de uma única linha gráfica ao redor de todos eles	X	X	
Mapas inseridos	Consiste em um pequeno mapa auxiliar gerado em maior escala e com mais detalhes; o contorno da inserção deve ser identificado nas áreas mapeadas.	X		X
Mapas de localização	Pequeno mapa auxiliar gerado em menor escala que identifica a localização do corpo mapeado; é usado quando a área mapeada não é familiar ou não é intuitiva para o leitor.	X		
Grade de coordenadas	Muitas vezes omitido dos mapas temáticos atuais; devem ser incluídos se suas informações de localização forem cruciais para o propósito do mapa; podem ser compostas por latitude-longitude, UTM, plano de estado ou outros sistemas	X		
Rotulagem	Recurso de referência usado para orientar o leitor.	X		
Texto auxiliar	Informações adicionais para proporcionar uma maior compreensão do tema do mapa.	X		

Fonte: 1)Dent *et al.* (2009), 2) Peterson (2015) e 3)Tyner (2010).

Na literatura sobre Cartografia Temática, autores apresentam exemplos de erros que devem ser evitados durante o processo de elaboração, Rosette e Menezes (2003), por exemplo, indicam quatorze tipos de erros que ocorrem durante a elaboração de um mapa temático, conforme é apresentado a seguir:

- Grosseiro:** Erros de topologia, uso de letras inadequadas, erros no *layout*, mapas apresentados sob forma de imagens com baixa resolução;
- Legenda:** Legenda inexistente, insuficiente ou inadequada;
- Semiologia gráfica:** Uso inadequado dos símbolos, arranjo inadequado das cores e contraste;

- d) **Escala:** Problemas relacionados a escala cartográfica ou a escala de abrangência do mapa;
- e) **Ampliação e redução de mapas:** Desconsiderar a questão do erro gráfico no processo de ampliação ou redução de mapas;
- f) **DATUM:** Compilação de mapas com DATUM diferente;
- g) **Generalização:** Excesso ou insuficiência de informação;
- h) **Projeção cartográfica:** Utilização de projeções inadequadas para o local cartografado;
- i) **Apresentação:** Problemas relacionados a apresentação, reprodução ou impressão;
- j) **Georreferenciamento:** Georreferenciamento incorreto de imagens;
- k) **Fonte de dados:** Erros nos próprios dados ou em sua fonte;
- l) **Desatualização:** Problemas relacionados a desatualização da base cartográfica;
- m) **Propositais ou deliberados:** Mapas fortemente imbuídos em ideologias.

Já Dent *et al.* (2009), dividem os erros em três classes gerais:

Quadro 3 – Classe de erros na elaboração de mapas temáticos.

ERROS	CAUSAS
Erros de fonte	Mapa de origem; Dados de entrada.
Erros de processamento	Arredondamento; Classificação; Transformação; Interpolação; Algoritmo.
Erros de design cartográfico	Tipos de mapas temáticos; Escala; Projeção; Generalização; Simbolização; Uso das cores.

Fonte: Dent *et al.* (2009).

Sabe-se que não é possível eliminar todos os erros que incidem no processo de elaboração de mapas, porém, é indicado que se tome as devidas providências para minimizar suas possibilidades de ocorrência, reduzindo esses erros a um nível tolerável. Logo, cabe ao elaborador conhecer os erros compatíveis com o mapa que está elaborando e buscar levá-los em consideração durante a execução do projeto (DenT *et al.*, 2009).

## METODOLOGIA

Três etapas foram seguidas para elaboração da metodologia desse trabalho. Primeiramente foi feito um levantamento dos painéis de notificação da COVID-19 no Brasil a fim de observar se existiam mapas nessas plataformas. Posteriormente foi realizada uma investigação para obter uma apreciação sobre os aspectos relacionados às características dos mapas, ao *design* e elementos de composição e aos possíveis erros de elaboração cometidos. A

partir desses procedimentos foram obtidas séries de informações que contribuíram para entender como a Cartografia Temática foi utilizada nesses painéis.

No período de setembro de 2021 a junho de 2022 foi realizado o levantamento dos *sites* referentes aos painéis de notificação da COVID-19 disponibilizados pelos Governos Estaduais e pelo Governo Federal do Brasil. Para isso, foram pesquisados os termos “covid-19” e “coronavírus” acrescido do nome da entidade governamental em questão no navegador *Web Google Chrome®*. Foram visitados os *links* contidos até a terceira página de busca visto que a partir desta os resultados tendem a ser menos pertinentes à consulta de palavras-chave utilizadas no buscador (Insights, 2013; Silva *et al.*, 2017). Para registrar os painéis investigados foi construída uma ficha de registro apresentada em Lima (2022), na qual foram registradas cinco informações sobre cada painel, são elas: região, nome do painel, endereço eletrônico, data do último acesso e a quantidade de mapas divulgados na plataforma.

Ao todo foram visitados 41 painéis referentes às 26 Unidades da Federação, o Distrito Federal e o painel Coronavírus Brasil do Ministério da Saúde do Governo Federal. No entanto, 6 deles foram desconsiderados nesta pesquisa, pois três não apresentavam mapas e os demais não estavam disponíveis para visualização na data pesquisada. Assim, apenas 35 painéis foram considerados neste estudo. Ao todo foram levantados 122 mapas temáticos interativos presentes nessas plataformas, os quais receberam um código de identificação único a fim de organizá-los.

Para entender como as convenções da Cartografia Temática foram aplicadas nessas representações, foram elaboradas três fichas de registro que são apresentadas em Lima (2022) e representam, respectivamente, as seguintes informações:

- Ficha 01: Caracterização dos mapas;
- Ficha 02: Aspectos de *design* e elementos de composição;
- Ficha 03: Erros de elaboração.

A análise sobre a caracterização dos mapas representa a investigação sobre a natureza dos dados geográficos e serviu para conhecer as particularidades dos mapas investigados. Para isso, foi elaborada a ficha de registro das características dos mapas e nela foram registrados o código de identificação atribuído ao mapa analisado, o subtipo referente ao nível de organização para dados quantitativos, o método de representação utilizado e as informações sobre a cor (matiz e esquema).

Na ficha referente aos componentes de *design* e elementos de composição foram registrados o código de identificação atribuído ao mapa, os elementos apresentados no *layout* e informações sobre seu plano de fundo. Os componentes de *design* e elementos de composição

são representados pelos itens utilizados comumente para elaboração do *layout* de mapas temáticos.

Para investigação dos erros de elaboração foram utilizados os exemplos de erros comuns na Cartografia Temática apresentados por Rosette e Menezes (2003), aplicando apenas os tipos de erros que poderiam ser avaliados nas condições de estudo, são eles: erros grosseiros, erros de legenda, erros de semiologia gráfica e erros de apresentação.

Assim, os resultados gerais foram calculados considerando a média de mapas elaborado por painel em cada região do Brasil. Já para as fichas de registro foram calculados os percentuais de mapas que apresentaram, ou não, cada elemento analisado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando as fichas de registro apresentadas em Lima (2022) notou-se que os dados representados eram em maioria de caráter quantitativo e apresentavam como temas os casos de COVID-19, óbitos de COVID-19, doses de vacina e ocupação de leitos. Constatou-se também que em média foram elaborados 3,5 mapas temáticos por painel. Considerando os quantitativos por região obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 1 – Quantidade média de mapas elaborados por região.

Região	Total de Unidades da Federação	Total de painéis	Total de mapas	Média de mapas por painel
Nordeste	9	11	49	4,5
Norte	7	10	22	2,2
Centro-oeste	4	6	19	3,2
Sudeste	4	4	14	3,5
Sul	3	3	10	3,3

Fonte: Os Autores (2023).

Foi possível observar que a região com maior número de mapas foi a região Nordeste apresentando o total de 49 mapas distribuídos por 11 painéis. A região com menor quantitativo de mapas elaborados foi a Sul com total de 10 mapas distribuídos em 3 painéis, porém, a menor média foi apresentada pela região Norte com apenas 2,2 mapas por painel. Também foi observado que os mapas de diversos painéis não foram elaborados utilizando típicos softwares de SIGs, mas sim softwares e aplicações de análise de dados e de *Business Intelligence* (BI) como o *Power BI*®.

A primeira ficha analisada foi a de caracterização dos mapas temáticos. A partir dos resultados notou-se que a maioria (90,16% que corresponde a 110 de 122 mapas) dos mapas eram de cunho quantitativo com subtipo absoluto ou normalizado, o que é compreensível visto

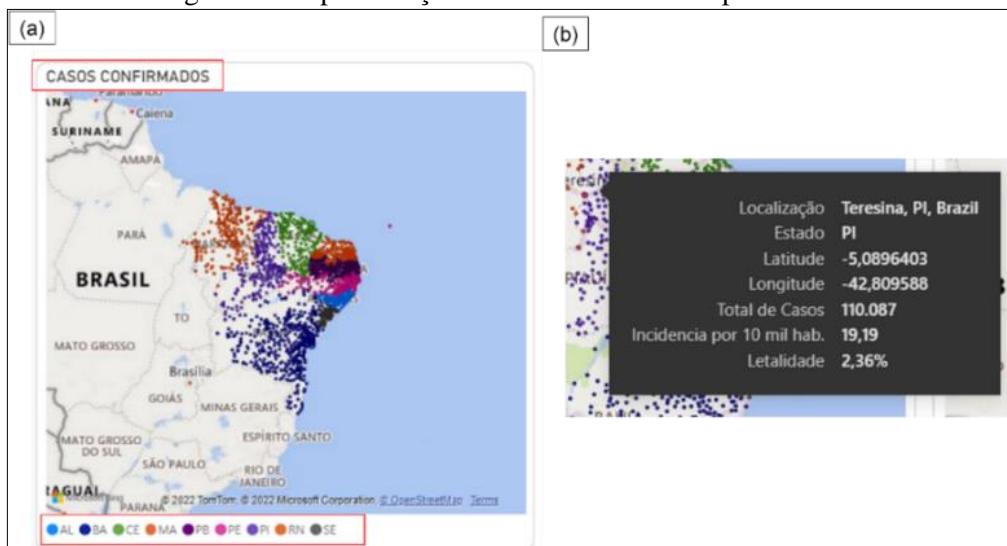
que os principais temas representados eram as quantidades absolutas ou taxas de casos, óbitos, vacinas ou ocupação de leitos.

Com relação ao método de representação, notou-se que o método mais utilizado foi o coroplético (73,77% que corresponde a 90 de 122 mapas), que é compatível com o tipo de dado representado, conforme é indicado por Martinelli (1991) e Dent *et al.* (2009).

Analizando o uso das cores, notou-se o uso expressivo de múltiplas matizes (36,89%) além do uso de matizes como o vermelho (24,59%) e o azul (12,29%). Com relação aos esquemas de cores aplicados, o sequencial foi o mais utilizado (65,57%), visto que esse transmite uma ideia de ordem visual entre as quantidades representadas, tal como é exposto por Martinelli (1991) e Brewer (2016).

Dentre os mapas avaliados notou-se que ocorreram casos em que a representação não foi compatível com o tipo de dado representado, como no que é exposto na Figura 3, na qual o título indica que o tema do mapa refere-se aos “CASOS CONFIRMADOS” dando a entender que seriam representados aspectos quantitativos, porém, o mapa foi elaborado utilizando um método qualitativo de representação, onde a localização geográfica dos municípios da região nordeste (latitude e longitude) foi categorizada por Unidade da Federação. Nessa situação seria correta a aplicação do método coroplético utilizando os polígonos referentes as áreas dos municípios ou o método de símbolos proporcionais.

Figura 3 – Representação inconsistente com o tipo de dado.



Fonte: COVID-19 no Nordeste brasileiro (2022).

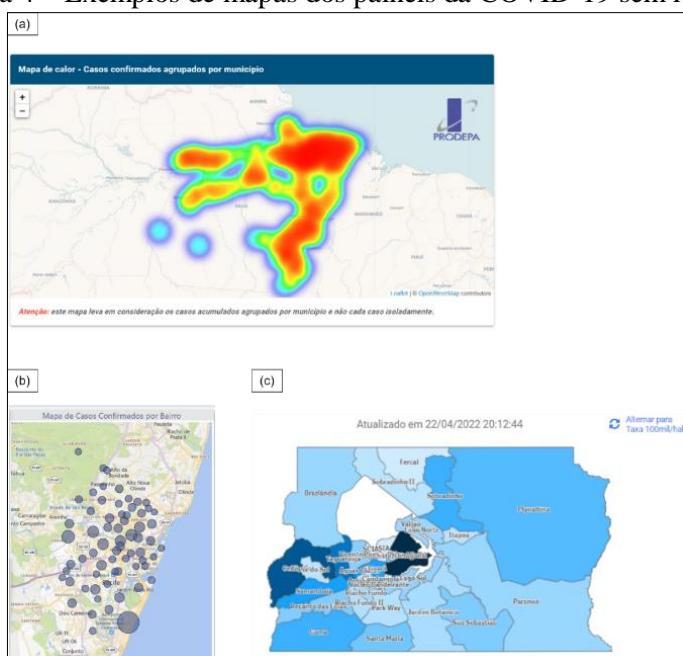
Passando aos resultados referentes a ficha sobre os aspectos de *design* e elementos de composição percebeu-se que os elementos típicos da elaboração de *layout* de mapas como orientação, grade de coordenadas e escala foram totalmente ignorados nas representações,

enquanto elementos como rótulos, título e legenda estiveram presentes em, respectivamente, 92,62%, 82,78%, 79,51% dos mapas.

A utilização dos elementos de composição varia conforme a finalidade do mapa, seu público-alvo e seu contexto funcional (Dent *et al.*, 2009; Peterson, 2015; Tyner, 2010; Joly, 1990). Logo, para discutir se os elementos escolhidos foram eficazes ou não, seria necessário fazer uma avaliação com um grupo de usuários, entretanto, essa avaliação não fez parte dos objetivos deste estudo. Porém, Dent *et al.* (2009), Peterson (2015), Tyner (2010) e Joly (1990) afirmam que a legenda é um item essencial em representações cartográficas, em especial as representações temáticas visto que os elementos de representação (símbolos e cores) não podem ser compreendidos de forma intuitiva, logo, uma questão alarmante observada nesse estudo foi a ausência da legenda em 20,49% dos mapas temáticos, isto é, esse item esteve ausente em 25 das 122 representações cartográficas avaliadas nesse trabalho. Conforme é exposto pelos autores supracitados, a ausência de legenda gera falhas significativas na transmissão da informação, deixando o usuário impossibilitado de entender o significado da simbologia aplicada, uma vez que esse item tem a finalidade de traduzir os dados e classificações aplicadas.

Exemplos de mapas sem legenda são expostos na Figura 4. Em (a), (b) e (c) são apresentados exemplos de aplicações do método isarítmico, método de símbolos proporcionais e do método coroplético, respectivamente. Independentemente da metodologia utilizada, é impossível afirmar quais intervalos de classes foram aplicados nas representações pois esses valores não são indicados na legenda.

Figura 4 – Exemplos de mapas dos painéis da COVID-19 sem legenda

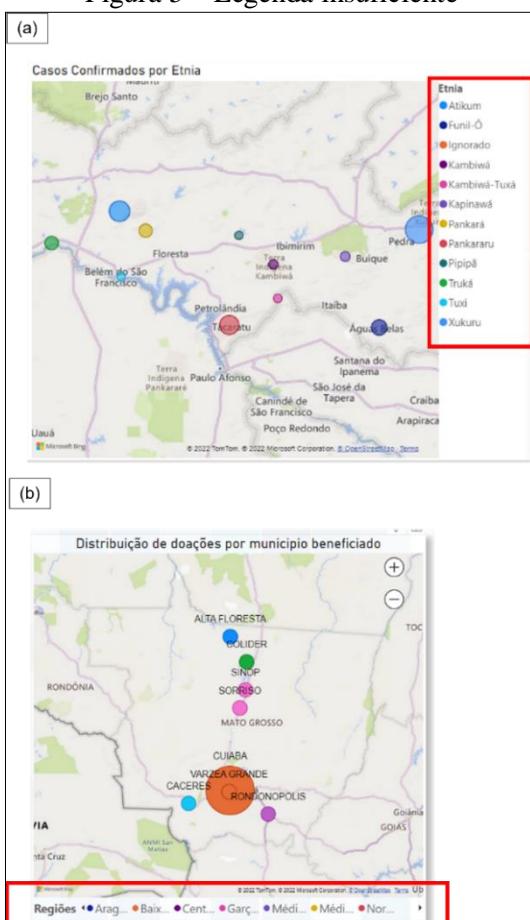


Fonte: (a) Coronavírus no Pará (2022); (b) COVID-19 em dados (2022); (c) Painel COVID-19 no Distrito Federal (2022).

Chegando a última etapa de investigação, os erros de elaboração, foi observado que 52,46% (64 mapas) apresentaram algum tipo de erro de elaboração, em contrapartida 47,54% (58 mapas) não apresentaram nenhum dos erros avaliados nesta pesquisa. Tratando dos tipos de erros, notou-se que 43,75% (28 mapas) apresentaram apenas erros de legenda, 46,88% (30 mapas) apresentaram apenas erros de semiologia gráfica, 7,81% (5 mapas) apresentaram tanto erros de legenda quanto erros de semiologia gráfica e 1,56% (1 mapa) apresentou erros de apresentação.

Sobre os erros de legenda, três tipos foram observados nesta pesquisa, são eles: insuficiência, inadequação e inexistência. A legenda insuficiente ocorre quando essa transmite a informação de forma incompleta, não apresentando de forma suficiente os elementos representados no mapa (Rosette; Menezes, 2003), tais como os exemplos apresentados na Figura 5. Ambos os exemplos possuem tanto representações de caráter quantitativo (uso do método de símbolos proporcionais) quanto qualitativo (categorização das etnias e municípios utilizando as cores), porém, apenas a última é indicada na legenda, não sendo indicado o intervalo de valores ao qual cada tamanho de símbolo se refere.

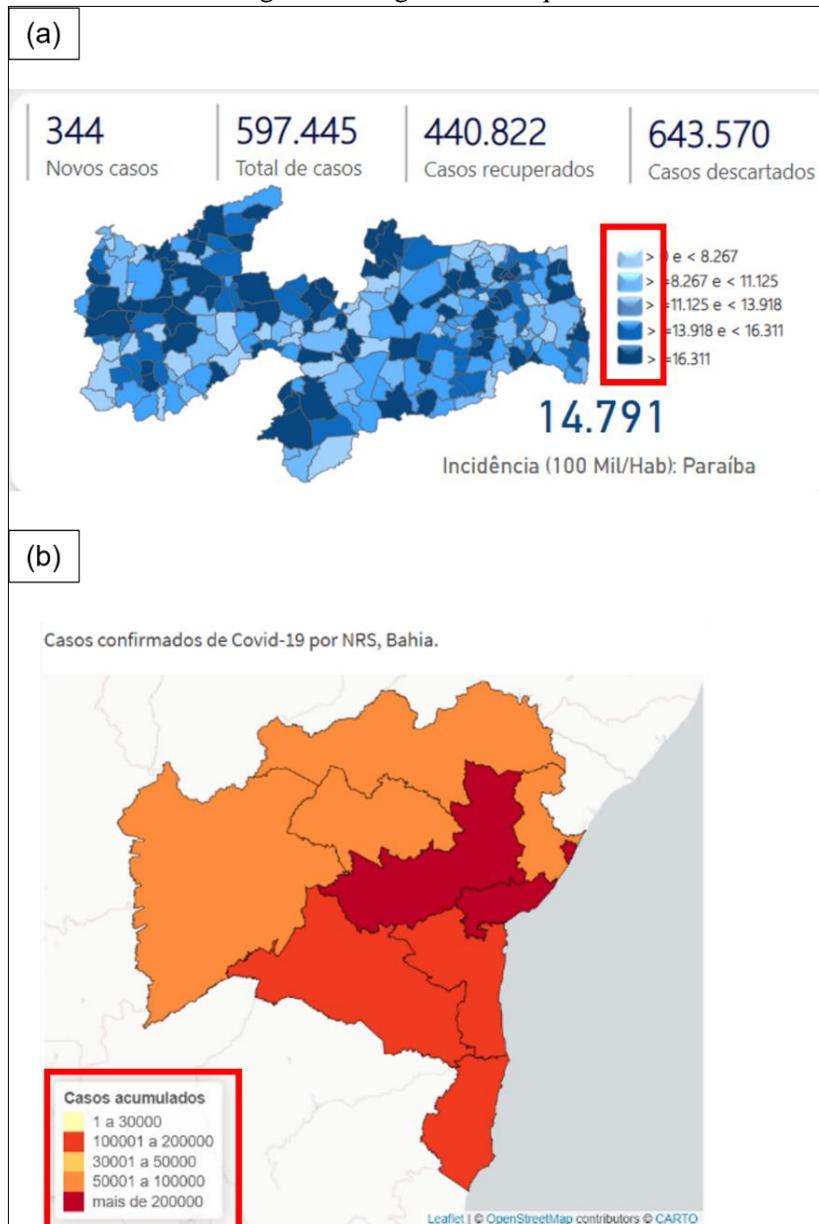
Figura 5 – Legenda insuficiente



Fonte: (a) COVID-19 em dados (2022); (b) Painel COVID-19 (2022).

O caso da legenda inadequada ocorre quando ela não condiz com as feições do mapa ou quando foi elaborada de maneira equivocada (Rosette; Menezes, 2003). Na Figura 6 são apresentados exemplos dessa situação, para (a) foi observado que os símbolos da legenda são diferentes da simbologia das feições dos municípios e em (b) os valores das classes estão desordenados.

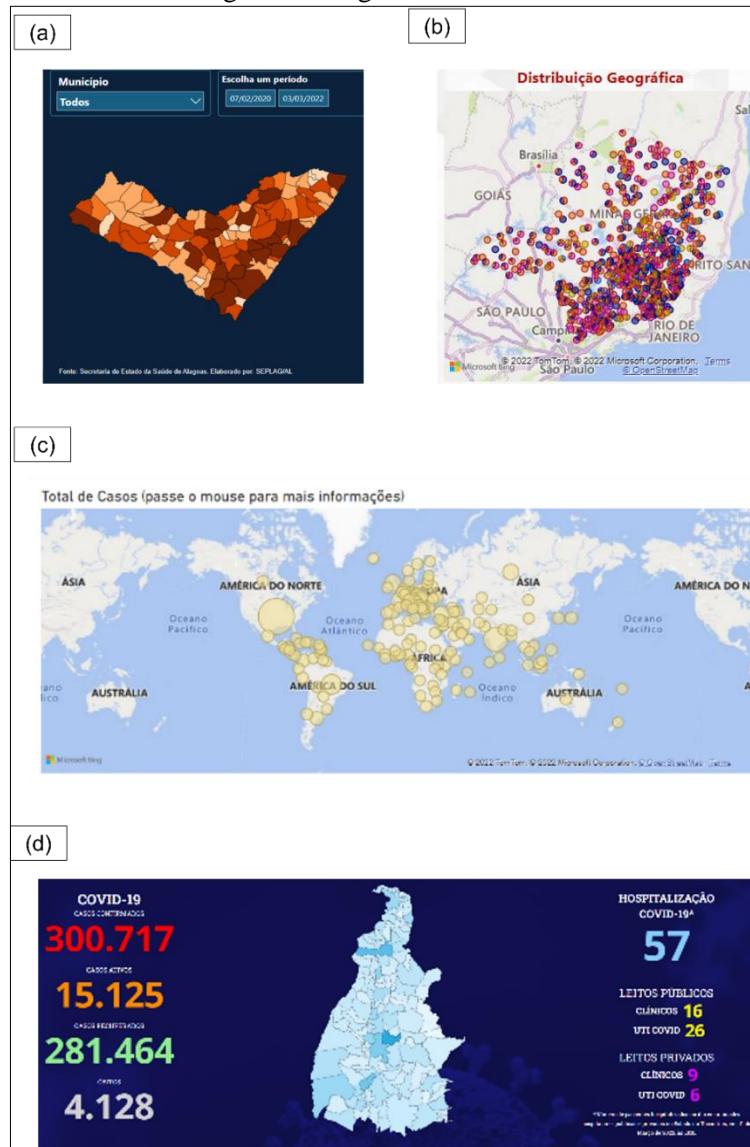
Figura 6 – Legenda inadequada



Fonte: (a) Painel de monitoramento (2022); (b) SEI-COVID-19 (2022).

Na Figura 7 são apresentados exemplos de legenda inexistente. A ausência desse item impacta diretamente na transmissão da informação visto que sem ela é impossível traduzir a simbologia utilizada na representação (DenT *et al.*, 2009; Peterson, 2015; Tyner, 2010; Rosette; Menezes, 2003; Joly, 1990).

Figura 7 – Legenda inexistente.



Fonte: (a) Painel COVID-19 em Alagoas (2022); (b) Distribuição dos casos de COVID-19 (2022); (c) COVID-19 em dados (2022); (d) Portal COVID-19 (2022).

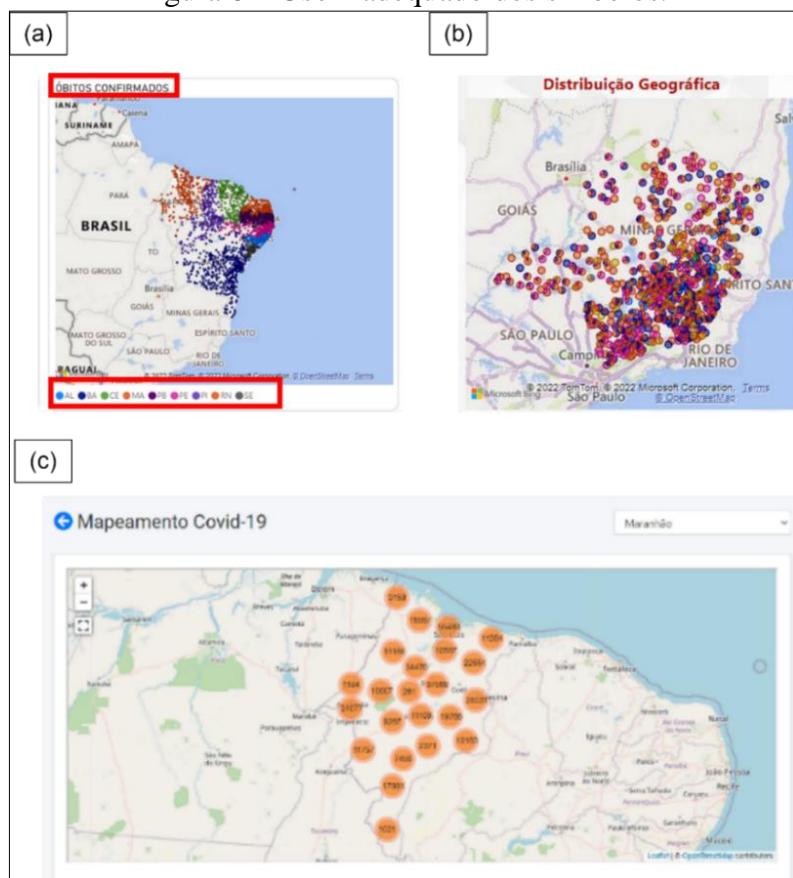
Segundo Joly (1990), os sistemas de símbolos e cores são utilizados nos mapas para transmitir uma mensagem sobre os objetos, as formas, os fatos e as relações contidas no espaço geográfico. Dependendo do tema do mapa esses sistemas são aplicados com diferentes níveis de complexidade, porém, a utilização da legenda é dispensável apenas nas situações que a representação é feita a partir de símbolos intuitivos ou de conhecimento comum, nos demais casos esse elemento deve ser indicado, principalmente quando é aplicado algum tipo de classificação nos dados, como nos exemplos dos mapas discutidos nessa pesquisa.

Chegando a última parte dos erros investigados tem-se aqueles relacionados a semiologia gráfica que ocorrem quando o uso dos símbolos é feito de maneira inadequada, isto

é, quando a metodologia de representação é incoerente ao tipo de dado representado, ou quando é feito o arranjo inadequado das cores, como também o contraste entre elas.

Exemplos de uso inadequado dos símbolos são apresentados na Figura 8. Em (a) a representação utilizada (categorização dos municípios por Unidades da Federação) possui caráter qualitativo, porém, o tema do mapa e os dados utilizados possuem caráter quantitativo. Em (b) o mapa possui como tema a distribuição geográfica das variantes da COVID-19, contudo, a escolha da representação assim como o tamanho do símbolo deixou o mapa ilegível, mesmo quando é aplicado o *zoom*. Em (c) não foi utilizada nenhuma metodologia quantitativa para representar os dados.

Figura 8 – Uso inadequado dos símbolos.



Fonte: (a) COVID-19 no Nordeste brasileiro (2022); (b) Distribuição dos Casos de COVID-19 (2022); (c) Coronavírus COVID-19 no Maranhão (2022).

Sobre o uso inadequado das cores nos símbolos pode-se citar o caso apresentado na Figura 9, na qual os dados foram representados a partir do método de símbolos proporcionais, todavia, o símbolo escolhido possui a mesma cor para o seu preenchimento e sua borda, por essa razão nas situações em que os símbolos se sobrepõem é impossível identificá-los de forma isolada, visto que eles somam-se visualmente e forma apenas uma grande mancha, isso é

observado também nas situações em que o *zoom* é aplicado. Esse problema poderia ser resolvido de maneira simples, seja alterando a cor da borda dos símbolos e deixando os símbolos menores sobre os maiores, tal como foi indicado por Martinelli (1991), ou simplesmente aplicando uma porcentagem de transparência na simbologia.

Figura 9 – Uso inadequado das cores nos símbolos.

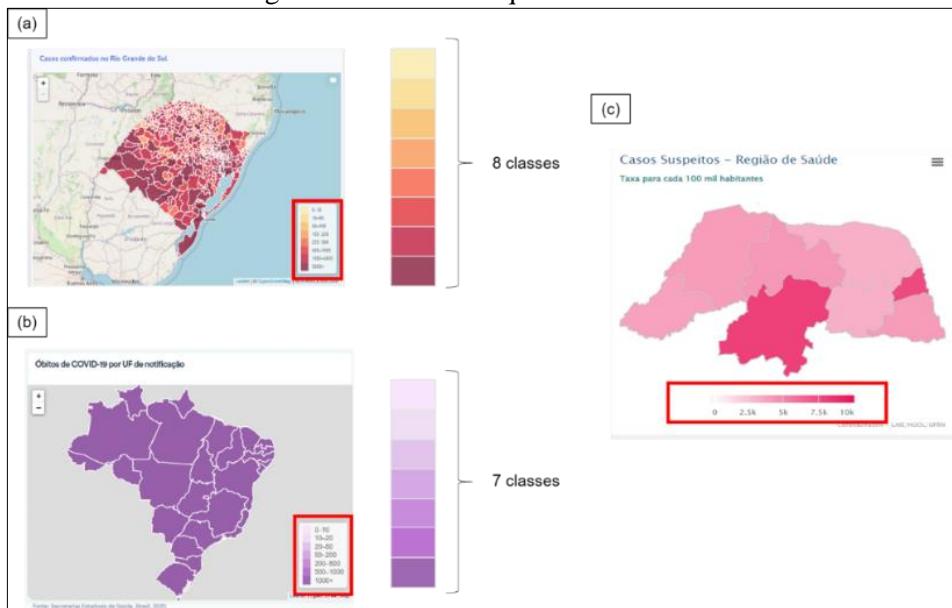


Fonte: Coronavírus Brasil (2022).

Para o caso do contraste entre as cores pode-se citar os exemplos indicados na Figura 10 que apresenta três exemplos de mapas coropléticos. Em (a) e (b) os mapas foram classificados com 8 e 7 classes sendo aplicado um esquema de cor sequencial. Devido ao número de classes utilizadas nas representações e os matizes escolhidos geram dificuldades de interpretação ou interpretações diferentes para o mesmo fenômeno visto as classes subsequentes apresentam tonalidades próximas. Segundo Dent *et al.* (2009) para evitar esse tipo de problema deve-se aplicar a classificação utilizando de 4 a 6 classes e os tons escolhidos para as classes precisam apresentar bom contraste entre si.

Na situação retratada em (c) o esquema de cores da legenda é contínuo, logo, cada feição possui um tom diferente na escala indicada na legenda.

Figura 10 – Uso inadequado do contraste.



Fonte: (a) Painel Coronavírus RS (2022); (b) Coronavírus Brasil (2022); (c) Coronavírus RN (2022).

A partir dos resultados aqui expostos percebe-se que a maioria dos mapas presentes nas plataformas de notificação da COVID-19 no Brasil apresentaram erros de elaboração, sendo em maior parte erros de legenda e semiologia gráfica, o que é preocupante, pois esses mapas foram utilizados como meio de alertar a população sobre distribuição espacial da doença, e esses erros impactam diretamente nessa questão, seja por passar a informação de forma inconsistente como no caso das legendas insuficiente, ou por permitir que o usuário seja acometido por problemas de interpretação, como nos casos das legendas inadequadas e inexistente ou no uso inadequado dos símbolos, cores e contraste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi indicado nos resultados notou-se que a Cartografia Temática teve papel importante durante a comunicação sobre a situação epidemiológica da COVID-19 no Brasil, visto que os mapas temáticos estiveram presentes em diversos painéis. As análises aqui realizadas serviram para compreender como as convenções da Cartografia Temática e os princípios da semiologia gráfica foram aplicadas nessas situações, além de conhecer quais elementos foram utilizados no *design* e composição do *layout* dos mapas. Ademais, esse trabalho também verificou e discutiu as situações nas quais as convenções e princípios supracitados não foram aplicados corretamente, o que serve de alerta para situações futuras.

O uso de mapas temáticos para comunicação de dados quantitativos permite a espacialização dos fenômenos e contribuí para que o usuário possa realizar análises em relação

a situação geográfica. Todavia, foi observado que em muitos casos os mapas não foram elaborados considerando as convenções da Cartografia Temática e os princípios da semiologia gráfica, pois a maioria deles apresentaram erros de elaboração relacionados principalmente ao uso de legenda e aplicação da semiologia gráfica, o que é preocupante. O uso dessas convenções e princípios colaboram em escolhas mais assertiva dos símbolos, cores e metodologias que deverão ser aplicadas no mapa para que ele atenda de forma satisfatória ao seu objetivo de transmitir as informações sem interferência de problemas de interpretação, portanto, elaborar um mapa que não esteja de acordo com essas questões causa insucesso na comunicação do tema, o que pode levar a interpretações equivocadas.

Cabe salientar que também foi observado que esses mapas não foram elaborados em *softwares* e aplicações SIG, mas sim em programas de análises de dados e BI, que mesmo não tendo como foco a elaboração de mapas, já possuem de forma nativa essa funcionalidade. Esses programas se apresentam como novos e promissores instrumentos de elaboração de mapas temáticos, em especial para dados quantitativos, todavia, os mapas temáticos elaborados nessas plataformas são tratados como “gráficos que possuem formato geográfico”, no entanto, os mapas são um meio de comunicação específico que deve ser baseado na linguagem cartográfica.

Ademais, a tecnologia tem facilitado a elaboração de mapas, contudo, ainda cabe ao elaborador estar capacitado para executar tal função, isto é, ter conhecimento da linguagem cartográfica e adequá-la ao seu respectivo usuário, evitando ao máximo que erros de elaboração possam acontecer.

Por fim, esse estudo trouxe luz sobre como a Cartografia Temática foi utilizada para representar dados quantitativos durante a pandemia. Espera-se que em trabalhos futuros sejam analisados os aspectos relacionados as necessidades dos usuários de mapas temáticos quantitativos, em especial sobre as questões de *design* e elementos de composição do *layout*. Também se espera que seja analisada a usabilidade dos *softwares* e aplicações de análise de dados e *Business Intelligence* aplicados à elaboração de mapas temáticos quantitativos.

## REFERÊNCIAS

BERTIN, J. **Semiologyofgraphics:** diagrams networks maps. Nova York: Esri Press, 2011.

BRASIL, Decreto Lei nº 243, de 28 de fev. de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. Brasília, DF, fevereiro 1967.

COVID-19 em Dados, 2022. Disponível em: <https://dados.seplag.pe.gov.br/apps/corona.html>. Acesso em: 6 mar. 2022.

COVID-19 no Nordeste brasileiro, 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzRhMWE5ZmEtMjA0My00YjQ5LTlkMTgtZjhmyjFiMjAwN2VlIwidCI6ImFmZjU2ODdkLTlkZDUtNDJkMS04ZTMzLThjMTIyODk5NzNkOSJ9>. Acesso em: 21 abr. 2022.

CONCEIÇÃO, R. S.; COSTA, V. C. da. **Cartografia e geoprocessamento**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2011.

CORONAVÍRUS BRASIL, 2022. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

CORONAVÍRUS COVID-19 no Maranhão, 2022. Disponível em: <https://painel-covid19.saude.ma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

CORONAVÍRUS no Pará, 2022. Disponível em: <https://www.covid-19.pa.gov.br/#/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CORONAVÍRUS RN, 2022. Disponível em: <https://covid19.saude.rn.gov.br/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

DENT, B. D.; TORGUSON, J. S.; HODLER, T. W. **Cartography: Thematic Map Design**. 6. ed. Nova York: WCB McGraw-Hill, 2009.

DISTRIBUIÇÃO dos Casos de COVID-19, 2022. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/painel>. Acesso em: 23 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manuais técnicos em Geociências. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION - ICA. **Mission**. 26 fev. 2021. Disponível em: <https://icaci.org/mission/>. Acesso em: 17 ago. 2022.

JORNAL DA USP. **A origem do Sars-CoV-2**. 2020. Disponível em: <https://pfarma.com.br/coronavirus/5439-origem-covid19.html>. Acesso em: 25 set. 2022.

INSIGHTS, Chitika. The value of Google result positioning. **Chitika Inc**, Westborough, p. 1-10, 2013.

LIMA, M. Z. O. C. **Estudo sobre os mapas temáticos divulgados nos painéis de notificação da COVID-19 no Brasil**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

PAINEL COVID-19 em Alagoas, 2022. Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/painel-covid-19-em-alagoas/resource/72caf95e-f44e-4c8d-a155-ce50f0fce606>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MICROSOFT. **Criar um gráfico de mapas em Excel.** 2022a. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/criar-um-gr%C3%A1fico-de-mapas-em-excel-f2cfed55-d622-42cd-8ec9-ec8a358b593b>. Acesso: 20 ago. 2022.

MICROSOFT. **Power BI e Esri ArcGIS.** 2022b. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/power-bi-esri-arcgis/>. Acesso: 20 de agosto de 2022.

PAINEL COVID-19, 2022. Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

PAINEL COVID-19 no Distrito Federal, 2022. Disponível em: <https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/>. Acesso: 23 abr. 2022.

PAINEL Coronavírus Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>. Acesso em: 23 maio 2022.

PAINEL de Monitoramento, 2022. <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/dados-epidemiologicos-covid>. Acesso em: 3 de abr. 2022.

PEREIRA, L. H. **Cartografia temática.** Batatais: Claretiano, 2013.

PETERSON, G. N. **GIS cartography:** a guide to effective map design. 2. ed. Nova York: Taylor & Francis Group, 2015.

PORTAL COVID-19, 2022. Disponível em: <http://integra.saude.to.gov.br/covid19>. Acesso em: 12 mar. 2022.

ROSETTE, A. C.; MENEZES, P. M. L. de. Erros Comuns na Cartografia Temática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA BELO HORIZONTE: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA – SBC. 21., 2003. **Anais** [...]. [S. l.; S.n.], 2003.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. **Cartografia geral, digital e temática.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018.

SEI-COVID-19, 2022. Disponível em: <https://infovis.sei.ba.gov.br/covid19/>. Acesso em: 6 mar. 2022.

SILVA, D. D.; COUTINHO, J. O.; PEDRO, R. M.; AMARAL, E. C.; SABINO, E.; ABE, N. Mecanismo de Pesquisa Google: Práticas Eficientes de Search Engine Optimization (SEO) on Page. **Revista Gestão em Foco**, Amparo, v. 9, n. 1, p. 635-649, 2017.

SILVA, M. V. C.; BRITO, E. G. **Cartografia.** Fortaleza: EduECE, 2015.

TYNER, J. A. **Principles of map design.** Nova York: The Guilford Press, 2010.

---

## DIÁLOGOS DA GEOGRAFIA COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES DOCENTES E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Gildênia Lima **MONTEIRO**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí - UFPI

E-mail: gildenia.educ.geo@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9858-8783>

Andrea Lourdes Monteiro **SCABELLO**

Universidade Federal do Piauí – UFPI

E-mail: andreascabello@ufpi.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2446-6529>

*Recebido  
Julho de 2023*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Refletir sobre a questão ambiental na sociedade atual requer da humanidade a aquisição de novas posturas, mudanças de percepção e comportamento, nesse sentido, a Educação Ambiental Formal assume esse papel de transformar os ambientes escolares. A Geografia por sua vez, é uma disciplina escolar que, ao estudar a relação sociedade e natureza, insere práticas de Educação Ambiental em suas atividades. As práticas de Educação Ambiental devem ser trabalhadas de forma contínua e permanente no cotidiano escolar, em especial nas aulas de Geografia. Contudo, o objetivo geral deste estudo é investigar como a Educação Ambiental é trabalhada pelos docentes de Geografia no Ensino Fundamental anos finais no contexto escolar em Teresina-PI. O estudo de caso em questão caracteriza-se por sua abordagem qualitativa realizada através de entrevistas com os professores de Geografia de uma escola pública da cidade de Teresina-PI. Como resultados evidenciou-se que a Educação Ambiental nas aulas de Geografia ocorre de forma pontual, descontínua e sem metodologias específicas. Diante dos resultados obtidos foi montado um guia com estratégias para utilização da Educação Ambiental no cotidiano escolar, em especial no Ensino de Geografia.

**Palavras-Chave:** Geografia; educação ambiental; docentes; estratégias.

## DIALOGUES BETWEEN GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: TEACHING THOUGHTS AND METHODOLOGICAL STRATEGIES

**Abstract:** Today, reflecting on the environmental issue requires humanity to acquire new postures, changes in perception and behavior. Thus, Formal Environmental Education assumes the role of transforming school environments. Geography is a school subject that, by studying the relationship between society and nature, inserts Environmental Education practices into its activities. Environmental Education practices must be done in a continuous and permanent way in the school routine, especially in Geography classes. Therefore, the general objective of this study is to investigate how Environmental Education is taught by Geography teachers in the final years of Elementary School in Teresina-PI. The case study in question is characterized by its qualitative approach carried out through interviews with Geography teachers from a public school in the city of Teresina-PI. As results, we show that Environmental Education in Geography classes occur in a punctual, discontinuous way and without specific methodologies. Thus, based on the results obtained in this study, a guide was set up with strategies for using Environmental Education in everyday school life, especially in Geography classes.

**Keywords:** Geography; environmental education; teachers; strategies.

## DIÁLOGOS DE LA GEOGRAFÍA CON LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: REFLEXIONES DOCENTES Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

**Resumen:** Reflexionar sobre la cuestión ambiental en la sociedad actual requiere de la humanidad la adquisición de nuevas posturas, cambios de la percepción y comportamiento, en este sentido, la Educación Ambiental Formal asume este papel de transformar los ambientes escolares. La Geografía, por su vez, es una disciplina escolar que, al estudiar la relación sociedad y naturaleza, insiere prácticas de Educación Ambiental en sus actividades. Las prácticas de Educación Ambiental deben ser trabajadas de forma continua y permanente en el cotidiano escolar, en especial en las clases de Geografía. Con todo, el objetivo general de este estudio es investigar como la Educación Ambiental es trabajada por los docentes de Geografía en la enseñanza fundamental años finales en el contexto escolar en Teresina-PI. El estudio en cuestión caracterizase por su abordaje cualitativa realizada a través de entrevistas con los profesores de Geografía de una escuela pública de la ciudad de Teresina-PI. Como resultados se ha evidenciado que la Educación Ambiental en las clases de Geografía ocurre de forma puntual, descontinua y sin metodologías específicas. Delante de los resultados obtenidos fue montado un guion con estrategias para utilización da Educación Ambiental en el cotidiano escolar, en especial en la enseñanza de Geografía.

**Palabras-Clave:** Geografía; educación ambiental; docentes; estrategias.

## INTRODUÇÃO

Pensar a questão ambiental na sociedade atual requer conhecimento acerca do sistema capitalista e do modelo de desenvolvimento econômico pautado na vida urbana e no acelerado crescimento populacional (Leff, 2015). A adoção do modo de vida urbano e a constituição da sociedade de consumo acarretaram o uso exacerbado dos recursos extraídos da natureza para o

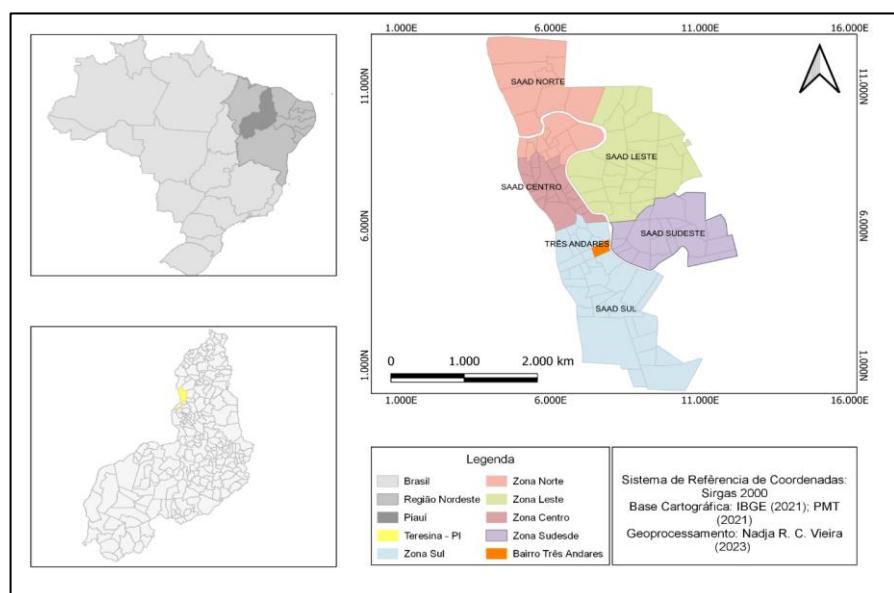
sustento da humanidade. A transformação deles em mercadoria explica, em parte, a crise ambiental no século XXI.

Nesse cenário, a Educação Ambiental (EA) pode desempenhar um papel importante na reflexão sobre essa sociedade e sobre os problemas socioambientais decorrentes desse modo de vida, que explicam os desequilíbrios do planeta Terra. E, a Geografia Escolar, enquanto conhecimento possibilita, através de conteúdos especializados, compreender as consequências das interferências humanas na natureza.

Desta forma, a Educação Geográfica e a Educação Ambiental (EA) contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico - reflexivo, assim como, de outras habilidades e saberes que auxiliam os indivíduos a buscarem soluções para os problemas ambientais, manifestados e intensificados no espaço urbano. A EA, no contexto escolar, deve se fazer presente num processo contínuo e permanente, podendo introduzir mudanças nos valores que são atribuídos à natureza conduzindo ao processo de transformação do grupo social reforçando o sentido da cidadania.

A pesquisa em tela, caracterizada na linha de Ensino de Geografia, considera o ambiente escolar como o lugar mais favorável para o debate e reflexão sobre as questões ambientais, pois a escola se configura como um local de relações interpessoais, produção e construção do conhecimento. Assim, a pesquisa em tela dedicou-se a analisar as práticas de EA de professores de Geografia do Ensino Fundamental Anos Finais em uma escola situada no bairro Três Andares, na região Sul da cidade de Teresina - Piauí (Figura 1).

Figura 1 - Mapa do Município de Teresina e a Localização do Bairro Três Andares



Fonte: IBGE (2021); PMT (2021); Geoprocessamento: Nadja R. C. Vieira (2023). Organização: Gildênia Monteiro (2023).

A escola objeto de estudo foi fundada, em 1992, e possui um amplo prédio que abriga dez turmas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, funcionando nos turnos matutino e vespertino, atendendo estudantes da comunidade e de bairros circunvizinhos. A escolha por esta instituição de ensino justifica-se pela localização da escola situada em uma área que apresenta vários problemas de infraestrutura urbana, tais como: saneamento básico ineficiente, áreas de concentração de resíduos sólidos a céu aberto, lagoas com despejo de entulho, dentre outros, configurando a existência de problemas socioambientais na região.

A pesquisa de caráter qualitativo, é resultado e recorte de uma dissertação de mestrado, em Geografia, logo, apresenta como objetivo geral: investigar como a Educação Ambiental é trabalhada pelos docentes de Geografia no Ensino Fundamental (anos finais) no contexto de uma escola da rede pública de Teresina, PI.

Para alcançar o objetivo proposto utilizou-se a pesquisa bibliográfica, na qual é apresentada a discussão acerca da Geografia Escolar e a Educação Ambiental. Para embasar as discussões do referencial teórico foi tomada como base a pesquisa de campo com os professores de Geografia da escola, utilizando as técnicas de observação e entrevistas. Ao final da pesquisa, com os resultados obtidos, foram montadas estratégias que permitem e possibilitam a inserção da Educação Ambiental no cotidiano escolar e no Ensino de Geografia.

### **Diálogo da Geografia com as Questões Socioambientais**

A Geografia, entre outros campos do conhecimento que compõem o currículo escolar, desde os seus primórdios dedica-se à investigação do meio ambiente. Basta analisarmos a História do Pensamento Geográfico para percebermos os diferentes enfoques sobre as temáticas ambientais (Mendonça, 2004). Enquanto ciência que estuda a relação do ser humano na construção do espaço geográfico, a Geografia, ao analisar as questões socioambientais relaciona-se diretamente com a Educação Ambiental, permitindo uma abordagem integral dos fenômenos abordados.

Em tempos de transformação da sociedade, economia e aquisição de novos padrões culturais de vida incorporados pela sociedade como consequências do capitalismo, a criação de lugares diferenciados com predominância global, impulsionados pelas ações do Meio Técnico Científico Informacional, proposto pelo geógrafo Milton Santos, a educação desenvolve um papel fundamental ao atuar na transformação dos seres humanos – os que permitem vivenciá-la por meio da incorporação de novas atitudes em relação às questões ambientais e sociais.

Os espaços diferenciados criados pelo ser humano são resultados do seu processo de construção de identidade e nesses espaços, assim, “[...] a ideia de lugar está associada à imagem

da significação, do sentimento, da representação para o aluno” (Castrogiovanni, 2012, p. 14). E é nesse sentido que a Geografia traz sua contribuição na compreensão do espaço vivido, do lugar habitado e construído cotidianamente pela sociedade, entendimento este, que deve permear o processo de ensino.

Para Ana Fani (Carlos, 2007), o lugar é considerado como o espaço vivido e habitado pelo homem, e que este mantém relações duradouras e afetivas de identidade, e que “[...] pode ser analisado pela tríade habitante – identidade – lugar. A cidade, por exemplo, produz-se e revela-se no plano da vida e do indivíduo. Este plano é aquele do local [...]” (Carlos, 2007, p. 17). É nesse lugar que a vida se reproduz no dia a dia, estabelecendo-se relações de pertencimento e identidade, e é através dessas relações e dos sentidos humanos que o mundo vivenciado passa a ser percebido.

Eis a necessidade de educar a população para o cuidado com o ambiente. Assim, no Art. 225, da Constituição Federal (CF) de 1988, afirma-se que “[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, p. 68). Nesse entendimento, o meio ambiente é analisado como indispensável à vida humana, sendo essencial conhecê-lo como fruto das ações e das interferências antrópicas, ao longo dos tempos, sendo importante o desencadear de atitudes para proteção dos recursos naturais disponíveis.

No aspecto educacional torna-se relevante perceber que as questões sobre o meio ambiente são abordadas por meio de ações coletivas, representando um trabalho social em equipe, voltado para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas pela Educação Ambiental (EA), que por sua vez são:

[...] 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, p. 1).

Complementando o entendimento trazido pela Constituição Federal (1988), a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) apresenta em seu Art. 1º a conceituação de EA, destacando a importância da educação para o meio ambiente, através da construção de valores e mudança de atitudes pela sociedade, ressaltando ainda em seu teor, a necessidade de ações coletivas para a promoção da EA no contexto social (Brasil, 1999), sendo este documento assegurado para servir como instrumento organizador da participação comunitária na tomada de decisões.

Algumas catástrofes ambientais foram necessárias para que se compreendesse a questão ambiental como uma problemática humana. Movimentos ambientalistas surgiram, a partir da década de 1960, denunciando as consequências do modelo de desenvolvimento econômico capitalista adotado, especialmente, pelos países centrais, que exploravam os recursos naturais ocasionando alguns problemas como: a alteração da cobertura vegetal, intensificação dos processos erosivos e perda de solo, assoreamentos de córregos e rios, violação dos direitos humanos, entre outros.

A atuação da sociedade civil e dos movimentos sociais foram importantes para que se realizasse na Grã-Bretanha, em 1965, a Conferência em Educação na qual surgiu o termo *Environmental Education*. Nesse momento, houve um consenso de que a Educação Ambiental (EA) deveria se tornar uma parte da educação de todos os indivíduos (Dias, 2004).

### **Educação Ambiental Formal: a transformação começando nas escolas**

As ações de EA devem contemplar as discussões sociais em todos os seus aspectos, permeando a realidade de uma determinada comunidade para que haja sua aplicação, de modo que seus objetivos sejam atingidos. Assim, Guimarães (2015) aponta para a necessidade de a escola ultrapassar seus muros, quebrar barreiras e paradigmas para que consiga cumprir a função da EA. A escola deve possibilitar a participação de todos e o envolvimento da comunidade, para que as estratégias e os planejamentos da EA possuam fundamento e não partam de bases abstratas, mas da busca de alternativas para os problemas locais enfrentados pela comunidade, por meio do senso crítico e reflexivo.

A Educação Ambiental pode ser classificada de acordo com o local e público no qual ela é desenvolvida, especificando-se em Educação Ambiental Formal, Não-Formal ou Informal, conceitos estes que serão melhor esclarecidos no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação da Educação Ambiental.

Classificação da Educação Ambiental	Definição
Educação Ambiental Formal	Aquela que é exercida como atividade escolar, dentro ou fora da sala de aula. Ela possui conteúdos, metodologia específica e meios de avaliação claramente definidos e planejados. Ex: um projeto de Gincana Ambiental desenvolvida pela escola relacionando os múltiplos componentes curriculares em seu desenvolvimento.
Educação Ambiental Não-Formal	É aquela exercida em outros e variados espaços da vida social, que possui metodologias e formas de ação diferentes da formal. É menos estruturada, mas possui um planejamento e formas de avaliação previamente definidos para ser desenvolvida. Ex: Atividades realizadas em parques e áreas verdes da cidade com a população usuária desses espaços públicos; cursos e seminários sobre a questão ambiental desenvolvidos por educadores ambientais.
Educação Ambiental Informal	É aquela também realizada em outros e variados espaços da vida social, mas que não possui compromisso, necessariamente, com a continuidade. Não se exige metodologias, formas de avaliação etc. Ex: Os anúncios publicitários dos meios de comunicação escrita ou falada de TV, rádio ou internet que têm enfatizado os temas ambientais.

Fonte: Leonardi (1997). Organizado por Monteiro (2022).

O direcionamento desta pesquisa leva ao caminho da Educação Ambiental Formal, pela sua estrutura de organização, metodologia adotada e pelo espaço que foi escolhido. É nos espaços escolares que se desenvolve a EA Formal, ambiente propício para que as discussões sobre o meio ambiente sejam abordadas pelos diversos componentes curriculares do ensino, de modo que:

Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: I – Educação Básica: a. Educação Infantil; b. Ensino Fundamental e c. Ensino Médio; II – Educação Superior; III – Educação Especial; IV – Educação Profissional; V – Educação de Jovens e Adultos (Brasil, 1999, p. 5).

Nessa perspectiva, a EA deve ser trabalhada desde o ingresso dos educandos nas escolas nos anos iniciais até a educação superior e/ou profissionalizante, de forma que suas atividades sejam um processo contínuo, permanente e integrado em todas as etapas do processo educativo (Brasil, 1999).

No entanto, o PNEA afirma que a EA não pode ser tratada como uma disciplina específica no currículo escolar, mas que esta seja uma prática que possa permear todo o processo de ensino e que não seja especificamente trabalhada e organizada por disciplinas

isoladas, mas que haja interdisciplinaridade no ambiente educacional e que seja pauta em todas as disciplinas do currículo escolar e da educação superior e profissionalizante (Reigota, 2016).

Em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) elaborados pelo MEC definiram que o Meio Ambiente deveria ser um tema transversal abordado nas disciplinas do currículo escolar. Esse mesmo documento ressalta que:

A grande tarefa da escola é proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus alunos aprendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele (Brasil, 1998, p. 187).

De acordo com os PCN's a temática ambiental deve levar os educandos à reflexão sobre os problemas e as vulnerabilidades que afetam sua vida, da sua comunidade, da sua região, do país e do mundo para que, dessa forma, estas crianças e jovens consigam estabelecer ligações entre os conteúdos escolares ensinados e a sua realidade cotidiana (Brasil, 1998). Assim, a temática ambiental ganha destaque nos documentos oficiais relativos à Educação Básica. Mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que aborda as transformações do currículo escolar, os componentes são aglutinados em grandes áreas do conhecimento: Ciências Humanas; Ciências da Natureza; Linguagens; Matemática e suas Tecnologias (Brasil, 2017).

Nesse contexto, a Geografia Escolar passa a ser encarada como disciplina que auxilia o estudante na compreensão da realidade, desafiando seu modo de pensar e ver o mundo para que este consiga construir sua criticidade em relação aos fenômenos atuais, de modo que,

Ensinar geografia é mais do que “passar informação ou dar conteúdos desconectados”, é articular o conhecimento geográfico na dimensão do físico e do humano, superando as dicotomias, utilizando a linguagem cartográfica com o intuito de valorizar a Geografia como disciplina escolar, é tornar a Geografia escolar significativa com a finalidade de compreender e relacionar os fenômenos estudados (Castellar, 2019, p. 48).

Assim, “[...] pensar as relações espaço geográfico e sociedade, global e local, moderno e tradicional, por exemplo, são aspectos indispensáveis para a elaboração de uma geografia que não seja meramente descritiva ou de localização” (Oliva, 2021, p. 46), configurando-se como uma ciência que ultrapassa as barreiras da modernidade, desempenhando seu papel na educação contemporânea.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse tópico será apresentado os resultados obtidos na pesquisa de campo, que foi realizada através de visitas à escola, acompanhamento e observação não-estruturada das aulas de Geografia dos 2 docentes que lecionam na escola e ainda por meio de entrevistas semiestruturadas através de roteiros de entrevistas. Após a observação e entrevistas, foi realizado um encontro formativo com os professores de Geografia e, em seguida, foi realizado um planejamento colaborativo com estratégias que auxiliam na inserção da Educação Ambiental no cotidiano escolar, em específico nas aulas de Geografia. Esse guia se constitui como produto desta pesquisa.

### **Reflexões sobre a Educação Ambiental e o Ensino de Geografia na escola**

Foram entrevistados os professores de Geografia, intitulados como professor A e B, a fim de refletir sobre a necessidade de melhoria de sua prática docente, apesar dos obstáculos encontrados na escola pública, para que a Educação Ambiental seja inserida no planejamento de suas aulas e esteja presente no cotidiano escolar. A seguir, serão apresentadas as respostas obtidas nas entrevistas.

Em relação à maneira como as questões ambientais são trabalhadas no ensino de Geografia, o professor A relatou que elas são abordadas, durante as aulas, através de comentários relacionados a conteúdos específicos sobre meio ambiente. Ele busca trazer informações sobre as notícias veiculadas nas mídias televisivas e na internet associando-as ao conteúdo que está sendo estudado naquele momento. Busca relacionar os desastres ambientais com as ações humanas. No mesmo sentido, o professor B relatou que “a gente usa de uma certa forma, alguns comentários que poderia ser até mais efetivo né, fazendo esse intercâmbio com o que aprendem em sala de aula com o que vivenciam fora dela.”

O estudo da realidade local para a compreensão do global é essencial na Geografia para que o educando possa despertar a capacidade crítica de reflexão sobre os problemas locais em que se deparam no cotidiano. Sobre a forma de abordagem dos problemas ambientais no âmbito local e global, o professor A afirmou que “na verdade, eu contemplo mais local aqui, mostrando a realidade, eu sempre mostro porque está ocorrendo a questão do desmatamento, a questão dos nossos rios que estão assoreados pelo entupimento do canal, aí eu mostro quais são os motivos, as razões.” Mencionou, ainda, que já realizou a atividade prática de aula de campo em alguns pontos turísticos da cidade de Teresina, o que foi vantajoso para os alunos que desconheciam esses locais da cidade. No entanto, a visita no entorno da escola, essencial para diagnosticar os principais problemas socioambientais existentes, não foi realizada.

O professor B menciona que por trabalhar apenas com turmas do 9º ano na escola, o conteúdo geográfico é muito global, envolvendo a geopolítica dos países. São conteúdos bem abrangentes e enfatiza que “a gente tenta fazer o contrário, ver o todo e depois fazer a segmentação, fazer o recorte para a localidade, para a vivência do aluno, a gente tenta de alguma forma colocar essas informações do global para o local. E porque nós sabemos que temos que preparar esse cidadão para o município, pois nós sabemos que ele é realmente um morador prático do município, os outros são abstratos, então ele tem que fazer parte disso.”

De acordo com Santos (2012) é papel do professor resgatar os conhecimentos prévios que o aluno possui para estabelecer uma relação entre espaço e sociedade alargando assim as possibilidades do ensino de Geografia. É necessário trazer os conteúdos para a realidade do discente e mesmo que seja um conteúdo global, como o estudo da Geopolítica dos países, faz-se necessários elencar pontos que levem a compreensão, por exemplo, da gestão municipal da cidade que o aluno mora, das questões políticas do país que ele habita, para que assim ele consiga compreender o global que está presente no livro didático.

Em relação à presença da Educação Ambiental no cotidiano escolar, o professor A informou que é uma temática que “[...] não é trabalhado de forma contínua. A gente já sente um pouco pelo próprio planejamento que vem pela SEMEC, no caso nosso, a gente não trabalha de forma contínua, é muito pontual, alguns conteúdos, em datas comemorativas, isso, é!” O professor B informa que essa é uma questão que ainda está “engatinhando” e que observa a “presença mais forte nas escolas particulares”, pois “a grade curricular e o remanejo de conteúdos ainda não favorece essa temática de forma determinante.” O professor B enfatiza que a Educação Ambiental na escola pública é vista de forma fragmentada, não sendo trabalhada por inteiro. Ele afirma que na escola particular, no ensino médio, no qual leciona, “a temática ambiental é considerada como uma disciplina eletiva obrigatória no currículo da primeira série, e temos essa questão ambiental bem forte.”

Quando questionados sobre a existência de projetos ambientais na escola de um modo geral ou por outros componentes curriculares o professor A respondeu que nesses últimos dois anos de pandemia não teve projetos na escola e que nos anos anteriores já houve “projetos multidisciplinares entre os professores de Ciências e Geografia.” E quanto a abordagem por outras disciplinas, o professor A menciona que “eles desenvolvem assim é o cotidiano deles com os alunos, o professor de ciências trabalha muito essa questão ambiental, mas só nas aulas, não é em projeto não.”

O professor B informa que não conhece projetos ambientais desenvolvidos na escola, no entanto, enfatiza que “em relação a essas práticas ambientais fica mais na questão da

intenção, da observação, e não de uma práxis, não existe algo organizado, estruturado, que eu conheça não! Mas pode até ter, mas não fui informado quanto a isso.” É enfatizado que reflexões ambientais não são desenvolvidas por professores de outras áreas, e que observa, algumas vezes, na disciplina de Língua Portuguesa produções textuais voltadas para essa temática.

De acordo com Guimarães (2015), o ensino dos conteúdos precisa ter uma profunda conexão com a realidade para que possam fazer sentido aos alunos, isso porque,

O conteúdo escolar é a apreensão sistematizada (conhecimento) de uma realidade. Se, em uma aula, o educador se detiver apenas no conteúdo pelo conteúdo, não o relacionando a realidade, estará descontextualizando esse conhecimento, afastando-o da realidade concreta, tirando seu significado e alienando-o. Dessa forma, minimiza-se o conhecimento como instrumento para uma prática criativa (práxis) (Guimarães, 2015, p. 60).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) enfatiza no Art. 10º que a Educação Ambiental “[...] será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (Brasil, 1999, p. 3). Compreende-se que é necessário a continuidade no processo de ensino, que as atividades e projetos desenvolvidos no espaço escolar sejam contínuos e que sempre ocorram para que seja incorporada novos hábitos nas formas de agir e pensar dos educandos e da comunidade escolar. Então percebe-se que os professores ou têm desconhecimento acerca da lei ou não consegue aplicá-la uma vez que esta ação depende da ação da gestão no que diz respeito ao planejamento escolar.

O professor B menciona que “a gente precisa quebrar esse paradigma de achar que meio ambiente é só aquela questão bucólica da preservação florestal, e sim as relações interpessoais, de estabelecimento de distribuição de riqueza e renda, por exemplo, a pobreza é um agravante nessa questão ambiental, inclusive foi discutida no encontro da ONU de 2012, sobre a pobreza, o Futuro que Queremos, no sentido de todo mundo ter oportunidade de vida e de condições, então essa relação humana, entre humanos também pode ser encarada com uma questão ambiental [...] E possibilitar o aluno, principalmente dessas comunidades pobres, e que a Secretaria de Educação oferece essa educação e chamar a atenção que eles podem ter condições de melhorar de vida e consequentemente melhorar essa questão ambiental”

Procurou-se refletir e questionar sobre como buscam explorar em suas aulas os espaços escolares e os espaços locais no entorno da escola onde existem problemas socioambientais, evidenciando a importância dessas discussões em sala de aula. O professor A mencionou que já levou seus alunos até a praça que fica em frente à escola, e que o bairro possui muitos

problemas ambientais, “porque aqui é um pouco acidentado, tem um grotão aqui, tem até um projeto de urbanização daqui, já foi aprovado, começaram a revitalização, mas não continuaram.”

O professor A menciona que os alunos já conhecem o bairro, pois a maioria mora próximo a escola. Então ele busca relacionar, através da fala em suas aulas, os conteúdos com os problemas que os alunos observam no cotidiano. “Eu explico pra eles que quando fazem uma construção nas margens de um córrego de um rio, a tendência é essa casa/construção ser demolida, como? Através da erosão quando chove, as margens dos rios quando estão sendo desmatados, aí eles começam a dar as “dicas” deles do que ouviram falar que aconteceu também.”

Santos (2012) afirma que ao fazer um resgate do ambiente que o aluno mora, do seu cotidiano, das relações construídas pelo homem no espaço a ciência geográfica é capaz de ultrapassar a teoria trazida nos livros didáticos, permitindo assim a ampliação das possibilidades de ensino para a compreensão da realidade no qual o educando está inserido. Assim, o aluno passa de um mero receptor de conteúdos prontos e acabados e começa a ampliar seu conhecimento, tornando-se um sujeito ativo em seu processo de aprendizagem.

Já o professor B menciona que esses aspectos são pouco trabalhados em suas aulas, pois de acordo com ele “eu não sei se eles encaram essa prática do conhecimento como algo que possam utilizar em suas vidas, com certeza eles estudaram essas questões em séries anteriores, mas eles não têm essa conscientização, é tudo fragmentado, eles não tem essa continuidade, essa conscientização de que atitudes simples do dia a dia podem fazer a diferença, isso eles não tem! Encaram apenas como conteúdo...” Essa fala nos leva a reflexão através da discussão da Castellar (2019) que nos diz que ensinar a Geografia vai além da transmissão de informações, que é necessário que o docente possa articular o conhecimento, superando as dicotomias da Geografia, de forma que haja essa integração do saber ao invés de fragmentação, no sentido de valorizar a ciência geográfica atribuindo significado aos conceitos discutidos associando aos fenômenos estudados.

Na oportunidade foi questionado se os alunos mencionam nas aulas sobre os problemas ambientais que observam em seu bairro, o professor A mencionou que os alunos relatam muito sobre esses problemas, “ah professor minha rua está cheia de mato, o carro não passa mais para colher o lixo, isso eles reclamam também, e fulano joga não sei o que no córrego, eles relatam também. Eles têm uma noção que está errado aquilo.” E a postura do professor diante desses questionamentos é tentar conscientizá-los através da fala, da conversa cotidiana em suas aulas.

O professor B relata que “as vezes eu falo sobre o esgotamento sanitário, mas é apenas como uma informação paralela, ela não entra como essa conscientização para que se possa fazer algo... Nunca cheguei a fazer algo prático com eles não.” Informando ainda que “Por isso eu digo que eles têm sempre essa temática como conteúdo, algo teórico, bem fragmentado, não conseguem associar essa temática a sua vida.”

Na tentativa de finalizar a discussão e propor uma reflexão acerca da Educação Ambiental no cotidiano das aulas de Geografia, questionei sobre a melhoria do trabalho da EA na escola e quanto às estratégias que cada professor poderia adotar em suas aulas para que a Educação Ambiental fosse trabalhada de forma contínua e permanente na escola. O professor A respondeu que acredita que há possibilidades de melhorar a abordagem ambiental por parte da sua disciplina e na escola também, reconhecendo a importância da inserção dessa temática no cotidiano. E quanto às estratégias, o professor reconheceu que precisa planejar melhor suas aulas de acordo com o conteúdo abordado para explorar mais.

No entanto, o professor A menciona que sente falta de uma disciplina “com negócio de meio ambiente” na escola para os alunos. Pois entende que “os textos nossos, do livro didático, são muito falhos, não trata muito bem sobre o meio ambiente.” O professor A enfatiza que o livro didático não fala sobre meio ambiente de forma integrada, que existe apenas a presença de tópicos com alguns temas, mas que “não mostra assim as soluções para educar mais esse povo, tanto para os alunos quanto para quem usa ele no dia a dia.” Nesse sentido, a fala do professor A é voltada para a defesa de “ter uma disciplina de Educação Ambiental, por exemplo, você trabalha a questão da ética em todas as disciplinas, da sexualidade, e por que não pode meio ambiente que é muito mais interessante? Se a gente não proteger, como é que vai ficar o meio ambiente?”

No entanto, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) traz em seu artigo 10 que a Educação Ambiental não pode ser apresentada como uma disciplina específica do currículo da Educação Básica (Brasil, 1999), e a própria BNCC, que ao trabalhar Meio Ambiente no ensino, assume a nomenclatura de Temas Contemporâneos (transversais e integradores), denominação antes abordada pelos PCN's como Temas Transversais, traz essa abordagem como algo que possa complementar o ensino da Educação Básica (Brasil, 2017).

Quanto a essa reflexão, o professor B menciona os pontos positivos do livro didático que utiliza, mencionando que no 9º ano, ao falar sobre a Geopolítica dos países e economias, “sempre tem um subtítulo dessa questão ambiental”. Essa estrutura, segundo ele, auxilia na prática docente, pois há a possibilidade de explorar esses temas em formas de seminário, por exemplo, mas considera que “ainda é muito incipiente, muito elementar, então não se tem essa

prática ainda, ainda se faz muito pouco.” Reconhecendo que essa prática precisa ser melhorada, o professor B relata que no caso, “só utilizo exatamente aquilo que o livro está tratando, e apenas na fala, com algumas observações, não como algo incisivo dentro do conteúdo, então pouco se faz! Muito pouco!”

Barcelos (2003) destaca a ausência de práticas de Educação Ambiental na escola, justificando alguns pontos, enfatizando que:

Defendo a ideia de que esta ausência se deve a quatro fatores que passo a denominar metaforicamente de “mentiras” que parecem “verdades”:

- Primeira “mentira”: EA é coisa para professores (as) de ciências, de biologia ou de geografia;
- Segunda “mentira”: EA é coisa prática para ser feita fora da sala de aula;
- Terceira “mentira”: a EA pode substituir as diferentes disciplinas;
- Quarta “mentira”: EA é “conscientização” das pessoas (Barcelos, 2003, p. 83).

Essa ausência de atividades de Educação Ambiental na escola implica no pensamento reducionista quanto ao meio ambiente, onde o homem não aparece como agente transformador e responsável pela construção do espaço no qual habita, capaz de lutar para transformar sua realidade e garantir uma melhor qualidade de vida. Na escola a Educação Ambiental pode ser trabalhada por todos os componentes curriculares, inclusive em áreas das Ciências Exatas, cabendo ao professor explorar nos mais diversos conteúdos essa temática para que os discentes construam sua visão de mundo de forma integrada.

### **Estratégias para Inserir a Educ(ação) Ambiental na Escola**

Nesse tópico serão apresentadas as sugestões de estratégias para um trabalho interdisciplinar que envolva a Geografia e os demais componentes curriculares, que possa abranger todos os profissionais e alunos da escola, mediante um planejamento prévio, além de práticas voltadas à sensibilização da comunidade para a questão socioambiental e que estimulem a mudança de percepção da sociedade visando o pleno exercício da cidadania.

A organização dessas atividades sempre levará em consideração 4 etapas básicas: 1. Planejamento e Preparação – orientação do docente ou direção escolar acerca da execução da atividade; 2. Execução – desenvolvimento das atividades pelos participantes; 3. Socialização – apresentação dos resultados e/ou dos produtos elaborados pelos alunos; 4. Avaliação – momento de avaliar e refletir sobre as contribuições de cada atividade para cada componente curricular e para a escola, e ainda, de refletir sobre as oportunidades de melhoria da atividade. (Baptista; Lima, 2020).

## ESTRATÉGIA 1: GINCANA AMBIENTAL

**Objetivo:** Integrar equipes e proporcionar a reflexão e sensibilização quanto aos problemas socioambientais, propiciando a integração entre o corpo docente, discentes e demais profissionais da escola visando o trabalho em equipe e a mudança de atitudes e percepção.

**Forma de Organização:** em grupo (equipes).

**Público- Alvo:** Professores, alunos, direção, coordenação e demais profissionais da escola.

**Material e/ou Equipamentos:** papel, materiais recicláveis, caixa de som, materiais diversos de acordo com a realização de cada prova da gincana.

**Avaliação:** Sugere-se uma avaliação diagnóstica aos funcionários e alunos para verificar a importância da Gincana para cada disciplina.

### Procedimentos:

- Dividir as turmas da escola em equipes para compor a Gincana Ambiental.
- Escolher um tema para cada equipe de modo que esteja relacionado às temáticas do Meio Ambiente. Ex: cada equipe representa um Bioma Brasileiro.
- Cada equipe receberá um regulamento com as regras e provas da gincana.
- Segue algumas sugestões de provas abaixo, no entanto, a comissão organizadora poderá modificá-las e propor mais provas em colaboração com os professores.
- No final sugere-se uma premiação para a equipe vencedora, que deverá ser planejada pela comissão organizadora. Ex: Aula passeio pela cidade de Teresina ou um dia de lazer para a equipe vencedora.

### Sugestão de Provas da Gincana

#### Prova 1: Concurso de Fotografia Ambiental

- A fotografia deve ser de autoria do aluno;
- Deve retratar paisagens ambientais ou algum aspecto do meio ambiente;
- Deve ser escolhida uma equipe de jurados, de preferência algum profissional da área da fotografia para analisar as fotos selecionadas;
- De preferência que a fotografia seja da cidade de Teresina, indicando autor, local e data que a fotografia foi retirada;
- As demais regras devem ser definidas pela comissão organizadora da gincana.

#### Prova 2: Paródia Criativa

- Cada equipe deverá criar e apresentar no dia da gincana a letra de sua paródia e a música-base que levou a criação dela.
- A organização do evento deve escolher um tema dentro da área ambiental. Sugestões: problemas ambientais urbanos (da comunidade); resíduos sólidos; consumo consciente de água; poluição urbana etc.
- Na apresentação, de preferência que a letra da paródia seja projetada para que todos vejam, e que sejam utilizados instrumentos musicais para melhor representação.
- A equipe de jurados da gincana irá julgar a paródia mais criativa e original.

### **Prova 3: Arrecadação de Materiais Recicláveis**

- Durante um determinado período, antes da gincana, organizar as equipes para a coleta e separação de materiais recicláveis para a doação.
- A equipe que conseguir arrecadar a maior quantidade vence a prova.
- Definir os materiais possíveis de serem coletados pelos alunos: papel/papelão, plástico, metal.
- Sugestão: a escola pode contratar uma empresa da cidade que receba esses materiais, ou venda ou doação. Ex: Empresa CTA.
- O material de cada equipe deverá ser contado/pesado.

### **Prova 4: Concurso Look Ambiental**

- Os alunos de cada equipe devem criar um look (roupa feminina/masculina) utilizando o máximo de produtos reutilizáveis e apresentar no dia da gincana em forma de desfile.
- Vencerá a prova o look mais criativo, que tiver mais materiais reutilizáveis e for mais original;
- Exemplos de materiais para compor o look: papel, papelão, jornais, sacolas plásticas, sobras de tecidos, de plásticos diversos, lacres de latinhas, tampas de garrafas etc.

### **Prova 5: Dramatização em Defesa Ambiental**

- Cada equipe deve escolher uma causa em defesa ambiental e criar sua apresentação teatral, mostrando o problema e propondo estratégias para a defesa dos recursos naturais e no sentido de evitar a degradação do meio ambiente (biomas brasileiros).
- De preferência que cada equipe tenha seu nome e possa representar um problema socioambiental dos Biomas Brasileiros.

### **Prova 6: Jogos Cooperativos**

- As equipes devem escolher uma modalidade esportiva para jogar e compor a prova da gincana: vôlei, futebol, basquete, futsal, handball etc.
- Os professores de Educação Física poderão auxiliar nessa etapa da gincana.

### **Prova 7: Quiz Ambiental**

- A comissão organizadora deverá elaborar perguntas para as equipes responderem em forma de quis (perguntas com respostas curtas e rápidas).
- As equipes deverão ser informadas quanto aos estudos e pesquisas das temáticas abordadas antes do dia marcado para a gincana ocorrer.
- Cada equipe escolherá 2 representantes para responder o quiz diante dos jurados.

### **Prova 8: Prova Surpresa**

- Essa prova poderá ser planejada/idealizada pela equipe organizadora.
- As equipes só saberão do desafio no dia da gincana, no momento da prova. É necessário que a prova aborde a temática da gincana.

### **Prova 9: Grito de Guerra e Painel Interativo**

- Cada equipe deverá criar seu grito de guerra que esteja relacionado ao nome da equipe e cantar no momento solicitado da gincana.
- Cada equipe deve criar seu painel interativo que represente o nome da equipe.

## **ESTRATÉGIA 2: PAPEL RESPONSÁVEL**

**Objetivo:** proporcionar a reutilização do papel que é muito utilizado no cotidiano escolar, incentivando seu uso consciente e responsável.

**Forma de Organização:** em grupos (equipes).

**Público- Alvo:** Professores, alunos, direção, coordenação e demais profissionais da escola.

**Material e/ou Equipamentos:** papel que não será mais utilizado na escola.

**Avaliação:** Encontro mensal para organizar as equipes responsáveis e avaliar a eficácia do projeto bem como sua continuidade.

### **Procedimentos:**

- Buscar reduzir o uso e desperdício de papel na escola.
- Caso seja possível, separar uma lixeira só para o descarte seletivo do papel e orientar os profissionais da escola e alunos quanto ao seu devido uso.

- Doar ou vender o papel para alguma empresa ou entidade quando conseguido atingir uma quantidade suficiente (Sugestão de empresa CTA Ambiental).

### **ESTRATÉGIA 3: INTEGRANDO ESCOLA E COMUNIDADE: FORMAÇÃO CONTINUADA (PROFESSORES, PAIS E COMUNIDADE)**

**Objetivo:** Capacitar a comunidade e os profissionais para que estes possam contribuir para a formação de profissionais e cidadãos comprometidos com a cultura do cuidado e da sustentabilidade ambiental.

**Forma de Organização:** em grupos (equipes).

**Material e/ou Equipamentos:** sala de aula ou auditório, cadeiras, caixas de som, microfone.

**Avaliação:** Encontros mensais ou bimestrais. Realizar a sondagem e avaliação de conhecimento com os participantes.

#### **Procedimentos:**

- Realizar encontros formativos de frequência planejada com os professores e demais profissionais da escola.
- Utilizar um espaço de tempo curto nos plantões escolares ou reuniões de pais e mestres para sensibilizar a comunidade quanto às questões socioambientais.
- Trazer profissionais da área para proferir palestras motivacionais e que tragam mensagens de alerta, de incentivo à ação quanto aos problemas socioambientais da comunidade.
- A ação deve ocorrer no decorrer do ano letivo. Para cada encontro, deve ser abordado uma temática específica (que poderá se basear nas datas do calendário ambiental do projeto 5).
- Se possível, buscar promover oficinas de transformação e construção de materiais reciclados, trazendo algum profissional que possa ensinar a comunidade.
- Buscar as soluções e reivindicações da comunidade local em relação aos problemas ambientais observados no bairro e regiões circunvizinhas. Registrar em forma de relatório (criar ofício) e levar aos órgãos públicos da Prefeitura Municipal de Teresina.
- Registrar todos os encontros com fotos, vídeos, pois estes poderão fazer parte da histórica luta da escola pela melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida da sociedade.

As estratégias acima possuem a finalidade de inserir a Educação Ambiental no cotidiano escolar, contudo, a pesquisa especifica-se um pouco mais trazendo as estratégias para serem inseridas nas aulas de Geografia, no Ensino Fundamental Anos Finais, do 6º ao 9º ano. Em suma, essas atividades foram inseridas no Quadro 2, juntamente com os objetivos e temas ou conteúdos geográficos que podem ser abordados em suas aplicabilidade. A metodologia de execução de cada estratégia ficará à critério de cada professor que irá adaptar essas atividades

no seu planejamento ao longo do ano letivo, e decidirá se incluirá outros componentes curriculares em cada atividade.

Quadro 2 - Estratégias para Trabalhar a Educação Ambiental no Ensino de Geografia.

Estratégia	Objetivo	Temas/Conceitos trabalhados
Aula de Campo Pontos Turísticos da Cidade	Proporcionar o conhecimento através da experiência prática da aula de campo e possibilitando associar a teoria vista em sala de aula com o mundo vivido.	- Preservação do Meio Ambiente; - Sociedade e Natureza; - Redução do Consumo; - Solo e Água;
Aula de Campo Áreas Afetadas do bairro no entorno da escola	Proporcionar o conhecimento através da experiência prática da aula de campo e possibilitando o conhecimento do lugar habitado pelos alunos visando a projeção de mudanças e desenvolvimento local.	- Biomas e Biodiversidade; - Fauna e Flora; - Recursos Hídricos;
Mapa mental	Organizar e estruturar em forma de mapa mental os conceitos para a compreensão teórica dos conteúdos estudados em sala.	- Geografia e Saúde; - Geografia e Impactos Ambientais;
Histórias em Quadrinhos	Desenvolver a criatividade de forma lúdica para a criação de desenhos, personagens e a narrativa de histórias que levem à reflexão quanto à realidade socioambiental vivenciada pelos discentes.	- Cidadania Ambiental;
Desenhos e Croquis	Criar desenhos e croquis que representem a realidade do local vivido pelos alunos.	- Diversidade Cultural, Étnica e Religiosa;
Jogos Online e/ou Criação de Jogos	Trabalhar de forma lúdica através de jogos que incentivem o consumo sustentável e a proteção aos recursos naturais.	- Saneamento Básico; - Espaço Urbano;
Musicalidade e Paródias	Construir paródias que incentivem a criatividade, o trabalho em equipe, a percepção e a mudança de posturas em relação ao meio ambiente.	- Paisagem, Lugar e Território; - Mudanças Climáticas;
Oficinas e Palestras: consumo e reutilização de materiais	Oferecer conhecimento por meio das palestras e atividades práticas aos alunos da rede pública municipal de ensino.	- Resíduos Sólidos; - Poluição Ambiental; - Fontes de Energia; - Preservação dos Corpos Hídricos; - Temperatura e Clima no Espaço Urbano; - Riquezas Ambientais e Culturais; - Sustentabilidade Ambiental Urbana;

Fonte: Silva (2022). Adaptado e organizado por Monteiro (2023).

O momento do encontro formativo e de planejamento foi importante para a elaboração desse guia de estratégias para que pudesse inserir a Educação Ambiental na escola, em especial, nas aulas de Geografia. Os participantes avaliaram o encontro como necessário e positivo pois estimulou a criatividade para traçar novos projetos e a possibilidade de reflexão acerca da temática ambiental na escola, um local educacional que circulam diariamente um grande fluxo de pessoas, dentre eles alunos, professores, profissionais da limpeza, da cozinha, secretaria, direção, dentre outros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa realizada na escola evidenciou-se que os professores de Geografia A e B, que atuam no Ensino Fundamental Anos Finais, apenas realizam a abordagem da Educação Ambiental através do diálogo dos professores com os alunos nas aulas, tentando estabelecer uma relação do conteúdo pertinente estudado com os problemas ambientais do cotidiano, relacionando com as informações midiáticas, ocorrendo assim uma tímida educação para o Meio Ambiente, de forma pontual, descontínua e que não favorece muito a ampliação da percepção dos educandos sobre os problemas locais, regionais, nacionais ou mundiais, além de não ser favorável ao exercício da cidadania, pois não os leva a refletir sobre suas práticas e nem favorece a mudança de percepção quanto aos problemas socioambientais vivenciados no seu cotidiano.

As estratégias que foram sugeridas compõe um material norteador de Educação Ambiental que, se aplicado no cotidiano escolar poderá favorecer a mudança de percepção dos educandos e a sensibilização da comunidade quanto à importância do meio ambiente nos espaços urbanos, que refletem na luta por melhores condições de moradia e na construção da cidadania pelos habitantes do bairro no qual a escola está inserida, visto que é uma região da cidade de Teresina que possui uma série de problemas socioambientais que prejudicam o bem-estar dos habitantes do bairro, concretizando a relevância social e acadêmica dessa pesquisa.

Contudo, considera-se necessário o desenvolvimento de um trabalho contínuo que envolva a aproximação das universidades ao ambiente escolar, como forma de proporcionar uma estreita relação entre a formação de professores com a realidade da sala de aula para que possam traçar novos caminhos metodológicos e possam atuar com segurança ao trabalharem sobre meio ambiente em qualquer componente curricular e qualquer conteúdo, estabelecendo um elo entre a ciência e o espaço vivido de cada discente.

## REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Elisabeth Mary de Carvalho; LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. Geoeducação e Geoconservação no Litoral do Piauí: valorização da geodiversidade através de ferramentas didáticas. In: BAPTISTA, Marcus Pierre de Carvalho; NASCIMENTO, Francisco de Assis de Sousa; BAPTISTA, Elisabeth Mary de Carvalho; SILVA, Brenda Rafaële Viana da. (org.). **Dos tempos à viração, dos ventos à amarração: estudos histórico-geográficos do litoral do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2020.

BARCELOS, Valdo. “Mentiras” que parecem “verdades”: (re)pensando a Educação Ambiental no cotidiano da escola. In: ZAKRZEVSKI, Sônia Balvedi (org.). **A Educação Ambiental na escola:** abordagens conceituais. Erechim: Edifapes, 2003.

**BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília (DF): Senado Federal, 1988.

**BRASIL.** Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, 1999.

**BRASIL.** Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: temas transversais – meio ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1998.

**BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC/CNE, 2017.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O lugar no/do Mundo.** São Paulo: Labur Edições, 2007.

CASTELLAR, Sonia. A Psicologia Genética e a Aprendizagem no Ensino de Geografia. In: CASTELLAR, Sonia. (org.). **Educação Geográfica:** teorias e práticas docentes. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2019.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos. Apreensão e compreensão do espaço geográfico. In: CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André. **Ensino de Geografia:** práticas e textualizações no cotidiano. 10. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GUIMARÃES, Mauro. **A Dimensão Ambiental na Educação.** 12. ed. Campinas: Papirus, 2015.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

LEONARDI, Maria Lúcia Azevedo. A Educação Ambiental com um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: CAVALCANTI, Clóvis. (org.). **Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2004.

OLIVA, Jaime Tadeu. Ensino de Geografia: um retardo desnecessário. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (org.). **A Geografia na Sala de Aula.** 9. ed. São Paulo: Contexto, 2021.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental.** Coleção Primeiros Passos. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2016.

SANTOS, Laudenides Pontes dos. A relação da geografia e o conhecimento cotidiano vivido no lugar. **Revista Geografia Ensino & Pesquisa.** v. 16, n. 3, p. 107–122, set./dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/issue/view/460/showToc>. Acesso em: 19 nov. 2020.

SILVA, Rosinaldo Barbosa da; SOBRINHO, Hugo de Carvalho. Abordagens e perspectivas interdisciplinares: Ensino de Geografia e Educação Ambiental. **Revista Geografia Ensino e Pesquisa**. Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 1-20, 2022.

VIEIRA, Nadja Rodrigues Carneiro. **Mapas de localização da escola**. 2023. Organizado por MONTEIRO, Gildênia Lima Monteiro, 2023.

---

## GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO EM UMA LEITURA GEOGRÁFICA

Vanda CLAUDINO-SALES

Doutora, Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: vcs@ufc.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9252-0729>

*Recebido  
Janeiro de 2024*

*Aceito  
Setembro de 2024*

*Publicado  
Setembro de 2024*

---

**Resumo:** O artigo afirma que a geodiversidade é o complemento abiótico da biodiversidade, sendo considerados os elementos associados com o ambiente abiótico, por exemplo, diversidade geológica (ou geologodiversidade), geomorfodiversidade, pedodiversidade, hidrodiversidade e climodiversidade. O geopatrimônio é considerado como o patrimônio geológico de um sítio, mas é aqui apresentado como o conjunto do patrimônio abiótico de um dado lugar, e está relacionado ao geopatrimônio, geomorfopatrimônio, pedopatrimônio, hidropatrimônio e climatopatrimônio. A geodiversidade e o geopatrimônio estão fortemente ligados à geologia na origem. No entanto, é também um novo paradigma para ageografia, que vai além de geossistema e paisagem, pois a geografia física classicamente trabalha com ambientes abióticos e bióticos, e não apenas com ambientes abióticos.

**Palavras-chave:** Geodiversidade; geomorfodiversidade; pedodiversidade; hidrodiversidade; climatodiversidade.

### GEODIVERSTY AND GEOHERITAGE IN A GEOGRAPHICAL READING

**Abstract:** The article states that geodiversity is the abiotic complement of biodiversity, considering elements associated with the abiotic environment, e.g. geological diversity (or geologodiversity), geomorphodiversity, pedodiversity, hydrodiversity and climodiversity. Geoheritage is considered as the geological heritage of a site, but it is presented here as the set of abiotic heritage of a given place, and is related to geoheritage, geomorphoheritage, pedoheritage, hydroheritage and climatoheritage. Geodiversity and geoheritage are strongly linked to geology at its origin. However, it is also a new paradigm for geography, which goes

beyond geosystem and landscape, as physical geography classically works with abiotic and biotic environments, and not just with abiotic environments.

**Keywords:** Geodiversity; geomorphodiversity; pedodiversity; hydrodiversity; climodiversity.

## GEODIVERSIDAD Y GEOPATRIMONIO EN UNA LECTURA GEOGRÁFICA

**Resumen:** El artículo plantea que la geodiversidad es el complemento abiótico de la biodiversidad, considerando los elementos asociados al ambiente abiótico, por ejemplo, la diversidad geológica (o geologodiversidad), la geomorfodiversidad, la pedodiversidad, la hidrodiversidad y la climodiversidad. El geopatrimonio es considerado como el patrimonio geológico de un sitio, pero aquí se presenta como el conjunto del patrimonio abiótico de un lugar determinado, y se relaciona con el geopatrimonio, el geomorfopatrimonio, el pedopatrimonio, el hidropatrimonio y el climatopatrimonio. La geodiversidad y el geopatrimonio están fuertemente vinculados a la geología en su origen. Sin embargo, también es un nuevo paradigma para la geografía, que va más allá del geosistema y el paisaje, ya que la geografía física clásicamente trabaja con ambientes abióticos y bióticos, y no solo con ambientes abióticos.

**Palabras-clave:** Geodiversidad; geomorfodiversidad; pedodiversidad; hidrodiversidad; climadiversidad.

## INTRODUÇÃO

O conceito de diversidade natural pode ser dividido em elementos bióticos e abióticos (Boothroyd; McHenry, 2019). Pode-se dizer que a geodiversidade, termo amplamente utilizado no campo da geoconservação, especialmente nas últimas duas décadas, foi forjada (Sharples, 1993; Wiedenbien, 1994) para ser o complemento abiótico da biodiversidade.

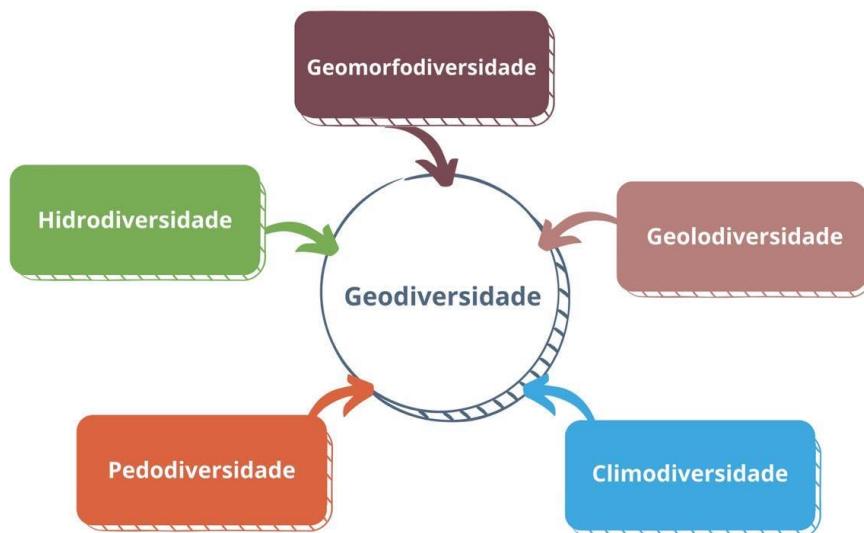
Atualmente, não existe um conceito claro e universalmente aceito de geodiversidade (Boothroyd; McHenry, 2019; Ibáñez; Brevik, 2019). Uma das definições de geodiversidade mais aceitas entre os geocientistas foi oferecida por Gray (2004), que considerou a geodiversidade como a variedade de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (paisagens, processos geomórficos) e do solo de uma área, incluindo suas montagens, relacionamentos, propriedades, interpretações e sistemas. Posteriormente, Gray (2013) incluiu elementos hidrológicos no corpo principal deste conceito.

No entanto, pode-se considerar que a geodiversidade deve estar relacionada a todas as diversidades do ambiente abiótico, como diversidade geológica (Gray, 2004; 2013), geomorfodiversidade (Panizza, 2009; Zwoliński, 2009; Kot; Leśniak, 2017; Kot, 2018), pedodiversidade (Ibáñez; Vargas; Vázquez-Hoehne, 2013), hidrodiversidade (Gray, 2013) e climodiversidade. Porém, na prática, a maioria dos especialistas em geodiversidade têm ignorado a maior parte dos aspectos do ambiente abiótico para se concentrar em na diversidade

geológica dos locais. Se considerarmos que a geologia estuda a estrutura, evolução e dinâmica da Terra e os seus recursos minerais e energéticos naturais (Royal Geographical Society, 2020), é evidente que a produção científica sobre geodiversidade tem sido restrita a uma pequena parte da natureza abiótica.

Contudo, a prática dos especialistas deve incluir não apenas elementos e processos geológicos, como tem acontecido majoritariamente na produção científica relacionada ao tema, mas toda a riqueza abiótica do meio ambiente. Segundo esse raciocínio, apresenta-se aqui um conceito de geodiversidade: geodiversidade representa a variedade de elementos e processos associados ao ambiente abiótico em quaisquer formas, escalas espaciais e temporais e modos de interação, comportando diversidade geológica (ou geolodiversidade), geomorfodiversidade, pedodiversidade, hidrodiversidade, e climodiversidade um esquema simples representa as ligações entre esses recursos (Figura1).

Figura 1 - A Geodiversidade e seus elementos integrantes



Fonte: Claudino-Sales (2021).

Além disso, a geodiversidade é considerada como sendo constituída pela estrutura da Terra que sustenta a vida, sendo o resultado da lenta evolução do planeta desde o seu surgimento. Isso significa que a geodiversidade está associada ao ambiente físico, constituído por uma série de fenômenos e processos que dão origem a rochas, minerais, fósseis, paisagens, topografia, climas, águas, solos e depósitos que favorecem o desenvolvimento da vida na Terra. Desta forma, o conceito propõe dialogar diretamente com o público leigo a fim de informá-los que tão importante quanto conhecer a diversidade dos elementos bióticos do planeta (a biodiversidade) é saber onde vivem, se reproduzem e se desenvolvem todos os seres vivos.

Parece efetivamente necessário abrir mais amplamente as definições de geodiversidade para abranger toda a diversidade abiótica, com o objetivo de permitir maior produção científica sobre o assunto e promover a participação de outros profissionais que não os geólogos no processo, na perspectiva da conservação da natureza abiótica e biótica.

Geopatrimônio, por outro lado, significa o patrimônio geológico de um sítio. A *Geological Society of America*, por exemplo, e a maior parte da literatura sobre o assunto, atesta que geopatrimônio é um termo genérico, mas descritivo, aplicado a áreas ou locais que possuem características geológicas de significativo valor científico, educacional, cultural ou estético (*Geological Society of América*, 2012).

Do ponto de vista abiótico, esta definição é demasiado restritiva. É compreensível que “feições geológicas” possam, nos limites extremos do conceito, serem entendidas como todos os elementos abióticos, mas isto não segue a ideia lógica da subdivisão das ciências modernas: uma vez que os objetos estão muito bem definidos em todos os ramos das Ciências da Terra, por que o mesmo não deveria ser o caso na geodiversidade e no geopatrimônio?

Neste sentido, deve-se considerar, como definição alternativa, que o geopatrimônio está relacionado com o conjunto de elementos abióticos que possuem elevados valores para a sociedade do ponto de vista científico, educacional, cultural ou estético, em todas as suas combinações de processos, formas e escalas, sendo formado por patrimônio geológico (ou geopatrimônio), geomorfopatrimônio (Panizza, 2001), pedopatrimônio (Conway, 2010; Ibáñez; Vargas; Vázquez-Hoehne, 2013), hidropatrimônio (Seymour, 1992) e climopatrimônio.

O termo “patrimônio hídrico” foi utilizado por Seymour (1992) no sentido de patrimônio antropogênico (como barragens). Para nós, o patrimônio antropogênico, quando comportando geodiversidade, representaria uma “segunda geodiversidade”. Esse autor não dá portanto o mesmo significado que consideramos aqui, que é a ideia de geopatrimônio utilizada na perspectiva natural, de elemento abiótico. O conceito “hidropatrimônio” foi assim aqui adotado para representar importantes hidrossistemas naturais, elementos ou processos de alto valor para a sociedade, como nascentes em áreas secas, importantes captações fluviais e marés ou correntes excepcionais, entre outros.

Em relação ao patrimônio climático, que parece não ter sido considerado anteriormente pela literatura, pode-se dizer que se trata de um patrimônio natural imaterial, cujas possíveis características incluem, por exemplo, climas frios em regiões quentes (como visto em áreas montanhosas dos trópicos), ou a presença de orvalho em ambientes desérticos.

No primeiro exemplo, considera-se que o tempo frio cria climas de exceção nas regiões tropicais quentes, resultando em modos de vida, em exploração econômica e em características

específicas, diferentes dos demais elementos do ambiente biótico onde existem, e essas diferenças têm um elevado peso científico e cultural e importância econômica.

No segundo exemplo, pode-se considerar que o orvalho é por vezes a única fonte de água para a biota, sendo por isso de grande importância para o ambiente e de grande valor como patrimônio científico. Outros exemplos poderiam ser apresentados, como a ação dos ventos alísios promovendo a dinâmica costeira ao criar ondas e empurrar correntes litorâneas (que transportam sedimentos), com grande importância na economia (desporto, energia eólica).

A definição de geopatrimônio nestes termos parece abrir mais possibilidades de incluir no núcleo do conceito muitos aspectos que de outra forma poderiam ser ignorados e perdidos se continuasse a ser visto apenas na perspectiva das “características geológicas”. Aqui, o objetivo é ampliar o escopo dos estudos de geopatrimônio para promover uma melhor conservação de todos os elementos que contribuem para a criação de características especiais no ambiente abiótico e, assim, para fortalecer também a conservação da biodiversidade.

Feitas estas considerações, importa informar, ou reforçar, que o presente artigo pretende discutir, de forma sintética, a geodiversidade e o geopatrimônio numa perspectiva geográfica. O artigo não pretende ser um estudo empírico, nem esgotar o assunto. Pelo contrário, trata-se na verdade de uma primeira abordagem destes temas, visando lançar ideias para debate e discussões futuras. Nesse sentido, trata-se de um exercício de reflexões iniciais, que são apresentadas nos itens seguintes.

## **GEODIVERSIDADE E (ALGUMAS) ABORDAGENS DA GEOGRAFIA FÍSICA**

### **Geodiversidade e geossistema**

A Teoria dos Geossistemas foi formulada para aplicar a Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy (1968). Segundo Sotchava (1962, 1977), um geossistema é um dimensão do espaço terrestre onde diferentes componentes naturais estão conectados, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana. Bertrand (1971) considerou o geossistema como uma categoria espacial de componentes relativamente homogêneos, cuja dinâmica resulta da interação entre potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica.

Não é objetivo deste artigo discutir conceitos de geossistemas. Mas, partindo destas definições mais conhecidas do termo, pode-se dizer que a geodiversidade e o geossistema são ambos paradigmas que tratam do ambiente natural. No entanto, o geossistema, ao contrário da geodiversidade, contém elementos bióticos, pois também inclui potencial ecológico (fauna e

flora). Além disso, o geossistema integra a ação ou sociedade antrópica, o que não é o caso dos conceitos de geodiversidade, inclusive o aqui apresentado.

Nessa comparação, percebe-se outro aspecto: o geossistema não possui escala temporal, enquanto a geodiversidade abrange processos e, nesse sentido, analisa os aspectos genéticos e evolutivos dos elementos abióticos da natureza ao longo do tempo. Também vale a pena notar que, de um ponto de vista geral, o geossistema tem sido utilizado para denunciar e apontar o grau de degradação das dimensões bióticas e abióticas da natureza (e.g. Kharin, 1994; Garcia-Romero, 2002; Chendev *et al.*, 2008; Solodyankina *et al.*, 2018), enquanto a geodiversidade contém a noção de conservação, estando intimamente relacionada com a ideia de geoconservação (por exemplo, Ibáñez; Brevik; Cerdà, 2019).

Alguns autores (por exemplo, Giusti; Calvet 2010; Giusti; Calvet; Gunnell, 2013; Rabelo *et al.*, 2019) consideraram a relação entre geodiversidade e geossistema aproximando-se de escalas espaciais (geomorfossítios enquadrados como geótopo, geofaces, geossistema). No entanto, não levaram em consideração a idiossincrasia e as incongruências de trabalhar em conjunto com ambos os paradigmas – um que destaca as dimensões bióticas e antropogênicas (geossistemas) e outro que trabalha apenas com a natureza abiótica, como é o caso dos conceitos mais aceitos de geodiversidade (sobre a importância dos elementos culturais no conceito de geodiversidade, ver “Geodiversidade e paisagem” abaixo).

À luz das diferenças mencionadas acima, parece que, mesmo considerando que o geossistema e a geodiversidade trabalham ambos com o ambiente físico, não parece possível desenvolver ambas as abordagens na mesma perspectiva. Eles são em sua maioria complementares, ou específicos, e não poderiam ser usados lado a lado em uma única análise do mesmo assunto. Já foi sugerido que inconsistências nas interpretações e usos estão impedindo que a geodiversidade se torne um conceito totalmente operacionalizado (Boothroyd; McHenry 2019; Ibáñez; Brevik; Cerdà, 2019).

## **Geodiversidade e Paisagem**

Durante muito tempo, os geógrafos aceitaram que paisagem significava a porção do espaço geográfico captada pelo olho. Na visão de Bertrand (1971), paisagem é uma determinada porção do espaço que representa o resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que reagindo dialeticamente a tornam um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. Além disso, o geógrafo americano Sauer (1925), representante da geografia cultural clássica, destaca que essa interação entre elementos naturais e antrópicos é essencial para a compreensão da paisagem.

Ab'Saber (2001) considerou paisagem como a ocorrência de processos fisiográficos e biológicos que representa um patrimônio coletivo dos povos que a herdaram historicamente como território de suas atividades comuns. A Convenção Europeia da Paisagem (2000), por último, atesta que a paisagem faz parte da Terra, tal como é percebida pelas populações locais ou visitantes, e evolui ao longo do tempo como resultado da ação das forças naturais e dos seres humanos.

Não é objetivo deste artigo discutir exaustivamente todos os conceitos de paisagem que têm sido utilizados na ciência geográfica, mas simplesmente destacar as suas definições mais importantes e atualmente aceitas. Dito isto, é uma consequência natural considerar que a geodiversidade e a paisagem não podem ser tratadas no mesmo nível ou com a mesma abordagem – pelo menos considerando o conceito de geodiversidade aqui apresentado – porque inclui a sociedade como um elemento importante (por vezes o mais importante) do ambiente, do espaço ou da região geográfica.

Além disso, os elementos “invisíveis” do ambiente abiótico – como solos, fósseis, cavernas, processos – não podem ser apreendidos na superfície pelo olho humano, como normalmente é considerado na definição de paisagens. Esses elementos “invisíveis” são no entanto elementos importantes da abordagem em geodiversidade.

Alguns autores (por exemplo, Reynard; Giusti 2018; Sá, 2019) falam sobre a importância dos valores culturais e antropogênicos na discussão da geodiversidade, incluindo estes elementos (sociedade, cultura) como parte do conceito. Aqui, considera-se que a geodiversidade deve abranger apenas a natureza, e não a sociedade. Incluir a sociedade e a cultura no conceito de geodiversidade apenas o torna amplo e vago, de forma a comprometer os estudos necessários para abordar plenamente o desejado crescimento da produção científica sobre a relação entre a natureza biótica e abiótica (por exemplo, a relação biodiversidade/geodiversidade, conforme apontado por Boothroyd; McHenry, 2019 ou Ibáñez;Brevik, 2019).

Além disso, vale considerar que a própria geografia é uma ciência que já abrange processos e relações entre a sociedade e a natureza. A Royal Geographical Society (2020), por exemplo, define a geografia como uma ciência que conecta as ciências sociais e as ciências naturais: a geografia humana, que se preocupa com a dinâmica das culturas, sociedades e economias, e a geografia física, que se relaciona com a compreensão da dinâmica das paisagens (naturais) e do ambiente. Parece, nestes termos, que não há necessidade de introduzir outro paradigma no mesmo sentido.

Assim, a ideia de natureza abiótica é aqui reforçada no conceito de geodiversidade, o que não permitiria análises de paisagem cultural. A percepção cultural da natureza, conforme

apontado por Reynard e Giusti (2018), já foi abordada na ciência pela chamada “Geografia da Percepção” (e.g. Tuan, 1974). Também poderia ser abordado pela chamada “Geografia Cultural” (por exemplo, Claval, 1995). Em todos os contextos, a análise cultural da paisagem parece estar ligada à geografia humana ou às ciências sociais, que em geral não estudam a natureza (por exemplo, Santos, 2008; Melgaço, 2017).

Por outro lado, é possível falar em uma “geodiversidade secundária”, como apontam Kubalíková, Bajer e Kirchner(2016). Este conceito significa que, além da existência de “geodiversidade primária” (natureza abiótica), haveria também uma geodiversidade antropogênica (geodiversidade secundária) – por exemplo, geossítios antropogênicos como antigas pedreiras, minas ou relevos subterrâneos. A geodiversidade secundária, tal como a geodiversidade primária, tem um grande potencial na geoeducação e no geoturismo, e poderia efetivamente ser considerada o parceiro antropogênico da geodiversidade (do meio abiótico).

### Categorizando geossítios

Segundo Brilha (2016), um geossítio é considerado como tendo um ou mais elementos de geodiversidade, sendo bem delimitado geograficamente e possuindo características científicas de valor único (sítios que possuem outras características de alto valor, como educacionais, culturais, estéticas, turísticas, ou outros, seriam considerados “sítios de geodiversidade”). Seguindo o conceito de geopatrimônio aqui apresentado, é necessário aceitar a existência de sítios geológicos (ou geossítios), geomorfossítios (Panizza, 2001), pedossítios, hidrossítios e climossítios.

Os geossítios em geral representam áreas científicas únicas do ponto de vista paleontológico, paleoambiental, sedimentológico, marinho, ígneo e espeleológico, bem como áreas singulares relacionadas com a história geológica da Terra, entre outras. Os geomorfossítios, conforme apresentados por Panizza (2001), são geoformas com atributos geomorfológicos significativos e particulares que os qualificam como componentes do patrimônio cultural de um território em termos de valores científicos, culturais, socioeconômicos e paisagísticos. Geossítios, geomorfossítios, pedossítios, hidrossítios e climossítios são aqui considerados sítios de valor científico ímpar, conforme postulado por Brilha (2016).

Considera-se aqui a existência de geomorfossitos ígneos, geomorfossítios sedimentares, geomorfossítios costeiros, geomorfossítios hídricos e geomorfossítios cársticos, entre outros tipos que ainda poderiam ser levados em consideração. Os pedossítios teriam tantas categorias quanto os principais tipos de solo (por exemplo, pedossítios arenosos, pedossítios silticos,

pedositos argilosos, pedossítiospodzolicos, pedossítios orgânicos, pedossítios de luvissolo, pedossítios de regosolo etc.).

Os hidrossítios estariam relacionados, por exemplo, a determinadas nascentes de rios, cachoeiras singulares ou curvas marginais especiais, podendo existir adicionalmente hidrossítios fluviais, hidrossítios geomórficos, hidrossítios lagunares, além de outras classificações que poderão surgir no futuro.

Os climossítios podem ser muito mais raros, considerando que são uma espécie de patrimônio imaterial, mas situações especiais, como a presença de microclimas relacionados com áreas florestais em áreas muito densamente urbanizadas e desenvolvidas, ou o cume de picos alpinos muito altos, poderiam ser consideradas como tal. Neste caso, poderiam existir climossítios urbanos, climossítios rurais, climossítios alpinos, climossítios tropicais e qualquer outra combinação de tipos de climas e geossítios que pesquisas futuras poderão encontrar.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quando surgiu a produção científica relacionada à geodiversidade, principalmente no campo da geologia, ela foi considerada como um novo paradigma na ciência geológica (Gray, 2008). Efetivamente, para a geologia, que trabalhava principalmente com rochas e processos geológicos, e que acabava de começar a olhar para o conjunto do ambiente abiótico, esta era e ainda é uma abordagem completamente nova.

O que ainda não foi considerado, ao que parece, é que a geodiversidade e aquilo que a acompanha (por exemplo, o geopatrimônio) é também um novo paradigma para a geografia. O conceito de geodiversidade, embora ainda em processo de refinamento, já apresenta inúmeras variações, e nenhuma delas se enquadra em nenhuma das categorias geográficas de análise. Está associada com a geografia física, mas este ramo está profundamente comprometido com os elementos bióticos, e também com a sociedade.

Nesse contexto, fica claro que há uma nova produção científica a evoluir e a se multiplicar nessas perspectivas, como foi demonstrado nos parágrafos anteriores. Este parece ser um passo necessário para contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens nos domínios da geodiversidade e do geopatrimônio.

## **REFERÊNCIAS**

AB'SABER, A. N. **Domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

BERTALANFFY, L. V. **General System Theory: Foundations, Development, Applications.** New York: George Braziller, 1968.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. São Paulo: USP, 1971. (Caderno de Ciências da Terra).

BOOTHROYD, A.; MCHENRY, M. Old Processes, New Movements: The Inclusion of Geodiversity in Biological and Ecological Discourse. **Diversity**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 216–238, 2019.

BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, [S. l.], v. 8, p. 119-134, 2016.

CHENDEV, Y. G.; PETIN, A. N.; SERIKOVA, E. V.; KRAMCHANINOV, N. N. Degradation of geosystems in the Belgorodregion as a result of economic activities. **Geography and Natural Resources**, [S. l.], v. 29, n. 4, p.348–353.

CLAUDINO-SALES, V. Geodiversity and Geoheritage in the perspective of Geography. **Bulletin of Geography: Physical Geography**.21, [S. l.], v.1, n. 1, p.45-52, 2021.

CLAVAL, P. **La géographie culturelle**. Paris: Nathan, 1995.

CONWAY, J. A soil trail: A case study from Anglesey, Wales, UK. **Geoheritage**, v. 2, p. 15-24, 2010.

EUROPE LANDSCAPE CONVENTION. Council of Europe Landscape Convention, 2000. **Council of Europe Landscape Convention/ Official website** (coe.int). Acesso em: 22 dez. 2021.

GARCIA-ROMERO, A. An evaluation of forest deterioration in the disturbed mountains of Western Mexico City. **Mountain Research and Development**, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 270–277, 2002.

GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. **Geoheritage GSA Position Statement**, 2012. Disponível em: [https://rock.geosociety.org/net/documents/gsa/positions/pos20\\_Geoheritage.pdf](https://rock.geosociety.org/net/documents/gsa/positions/pos20_Geoheritage.pdf). Acesso em: 1 fev. 2021.

GIUSTI, C.; CALVET, M. L'inventaire des géomorphosites en France et le problème de la complexité scalaire. **Géomorphologie - Relief, Processus, Environnement**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 233–234, 2010.

GIUSTI, C.; CALVET, M.; GUNNELL, Y. Géotope, géofaciès et géosystème: une grille de lecture des paysages géomorphologiques? Le cas de la Réserve naturelle nationale des Aiguilles Rouges, Chamonix –Mont-Blanc (Haute-Savoie, France). **Collection Edytem**, v. 15, p. 17-32, 2013. DOI: 10.3406/edyte.2013.1235.

GRAY, M. **Valuing and conserving abiotic nature**. 2. ed. Chichester: Wiley, 2013.

GRAY, M. Geodiversity: developing the paradigm. **Proceedings of the Geologists Associations**, [S. l.], v. 119, p. 287-298, 2008.

GRAY, M. **Valuing and conserving abiotic nature**. Chichester: Wiley, 2004.

IBÁÑEZ, J. J.; BREVIK, E. C. Divergence in natural diversity studies: The need to standardize methods and goals. **Catena**, [S. l.], v. 182, p. 104-110, 2019. DOI: 10.1016/j.catena.2019.104110.

IBÁÑEZ, J. J.; BREVIK, E. C.; CERDÀ, A. Geodiversity and geoheritage: Detecting scientific and geographic biases and gaps through a bibliometric study. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 659, p. 1032-1044, 2019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.443.

IBÁÑEZ, J. J.; VARGAS, R. J.; VÁZQUEZ-HOEHNE, A. Pedodiversity State of the Art and Future Challenges. In: IBÁÑEZ, J. J.; BOCKHEIM, J. G. (ed.). **Pedodiversity**. Boca Raton: CRC Press, 2013.

KHARIN, N. G. Desertification of the arid lands of Turkmenistan. In: FET, V.; ATAMURADOV, K. I. (ed.). **Biogeography and Ecology of Turkmenistan**. Louisiana: Springer, 1994.

KOT, R. A comparison of results from geomorphological diversity evaluation methods in the Polish Lowland (Toruń Basin and Chełmno Lakeland). **Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography**, [S.l.], v. 118, n. 1, p. 17–35, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00167223.2017.1343673>.

KOT, R.; LEŚNIAK, K. Impact of different roughness coefficients applied to relief diversity evaluation: Chełmno Lakeland (Polish Lowland). **Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography**, [S.l.], v. 99, n. 2, p. 102–114, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/04353676.2017.1286547>.

KUBALÍKOVÁ, L.; BAJER, A.; KIRCHNER, K. Secondary Geodiversity and its Potential for Geoeducation and Geotourism: A Case Study from Brno City. In: **Proceedings of the Public Recreation and Landscape Protection – With Nature Hand in Hand**, Krčtiny, Czech, p. 224–231, 2016. DOI: 10.1515/quageo-2017-0024.

MELGAÇO, L. Thinking Outside the Bubble of the Global North: Introducing Milton Santos and “The Active Role of Geography”. **Antipode**, [S. l.], v. 49, n. 4, p. 956-952, 2017. DOI: 10.1111/anti.12319.

PANIZZA, M. The geomorphodiversity of the Dolomites (Italy): a key of geoheritage assessment. **Geoheritage**, [S. l.], v. 1, p. 33-42, 2009. DOI: 10.1007/s12371-009-0003-z.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, [S. l.], v. 46, p. 4-6, 2001. DOI: 10.1007/BF03187227.

RABELO, T. O.; SILA, M. V.; RIBEIRO, N. R.; LIMA, Z. M. C.; NASCIMENTO, M. A. L. Novas abordagens geográficas: teorias e métodos em Geografia Física aplicados aos estudos de Geodiversidade. **Revista da Casa de Geografia de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, p. 1132–1153, 2019. DOI: 10.35701/rcgs.v21n2.546.

REYNARD, E.; GIUSTI, C. The landscape and the cultural value of geoheritage. **Geoheritage**,

Elsevier, p. 147-166, 2018. DOI: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00008-3.

ROYAL GEOGRAPHICAL SOCIETY, 2020, **What is geography.** Disponível em: <https://www.rgs.org/about-us/what-is-geography#:~:text=Geography%20informs%20us%20about%3A,changing%2C%20both%20globally%20and%20locally>. Acesso em: 10 maio 2021.

SÁ, A. A. A. Patrimônio Geológico para o Geoturismo e Desenvolvimento Local. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, 5., 2019, Crato. **Anais** [...]. Crato, 2019.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2008.

SAUER, C. O. **The morphology of landscape.** Berkeley: University Press, 1925.

SEYMOUR, R. J. **Ocean Energy Recovery, the state of the art.** New York: American Society of Civil Engineers, 1992.

SHARPLES, C. A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes. **Report, Forestry Commission, Tasmania, Australia,** 1993.

SOLODYANKINA, S. V.; ZNAMENSKAYA, T. I.; VANTEEVA, J. V.; OPEKUNOVA, M. Y. Geosystem approach for assessment of soil erosion in Priol'khonie steppe (Siberia). **IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science**, v. 201, p. 1-6, 2018. DOI: 10.1088/1755-1315/201/1/012023.

SOTCHAVA, V. B. Définition de quelques notions et termes de géographie physique. **Dokl. Institute de Géographie de la Sibérie et Extrême Orient**, v. 3, p. 94-117, 1966.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em questão**, São Paulo: USP, 1977.

TUAN, Y. F. **Topophilia: A Study of Environmental Perception, Attitudes and Values.** Englood Cliffs: Prentice Hall Inc., 1974.

WIEDENBIEN, F. W. Origin and use of the term ‘geotope’ in German-speaking countries. In: O'HALLORAN, D.; GREEN, C.; HARLEY, M.; STANLEY, M. KNILL, J. (ed.). **Geological and Landscape Conservation.** Geological Society, London, p. 117-120, 1994. DOI: 10.18814/epiugs/2004/v27i4/007.

ZWOLIŃSKI, Z. The routine of landform geodiversity map design for the Polish Carpathian Mts. **Landform Analysis**, [S. l.], v. 11, p. 77-85, 2009.

---

## SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DAS BOTAS-MT: IMPACTOS DA ANTROPIZAÇÃO NAS ÁREAS DE NASCENTES E FRAGMENTOS DE MATAS CILIARES

Nayara da Silva **RIBEIRO**

Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: nayararibeiro96@gmail.co

Joaquim Corrêa **RIBEIRO**

Doutor em geografia. Docente do programa de pós-graduação da  
Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: jcorrearibeiro@gmail.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4708-6537>

Alfredo Zenen Dominguez **GONZALEZ**

Doutor em Geografia. Docente dos cursos de graduação e pós-graduação da  
Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: alfredozdg@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9192-342X>

*Recebido*

*Dezembro de 2023*

*Aceito*

*Setembro de 2024*

*Publicado*

*Setembro de 2024*

---

**Resumo:** Ao considerar os efeitos da degradação advinda da antropização dos recursos hídricos da região sudoeste de Mato Grosso, objetivou-se analisar os impactos das transformações antrópicas nas nascentes e matas ciliares da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas, como subsídio para o planejamento ambiental. As metodologias utilizadas incluíram: análise bibliográfica e documental, trabalho de campo, uso de dados das plataformas do IBGE, Mapbiomas e USGS Earth Explore, para realizar a caracterização geoambiental da área e identificar os fatores naturais que condicionam a disponibilidade hídrica da região, bem como, caracterizar a evolução histórica do processo de ocupação e uso das nascentes e matas ciliares, inventariar as nascentes e fragmentos de mata ciliar utilizando imagens de satélites, selecionar amostras com base em critérios pré-definidos a partir de dados verificados em campo, avaliar o estado ambiental das nascentes e fragmentos de mata ciliar selecionados com base no cálculo do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes-IIAN, e na Ficha de Caracterização Ambiental das Matas Ciliares ocorreu a identificação desses

impactos. Os resultados obtidos revelam que os principais fatores da disponibilidade hídrica são: litologia, tipo de clima, padrão do relevo, tipo e espessura do solo e uso do solo. Nas nascentes estudadas, o desmatamento para implementação da pecuária e o uso da água para dessedentar o gado provocaram diversos impactos ambientais, fazendo com que 60% das 20 áreas de nascentes avaliadas se enquadram nas classes C (Ruim) ou D (Péssima) e apenas duas na classe B (Boa), não existindo nenhuma na classe A (Ótima). Quanto às matas ciliares, 88,2% dos 17 fragmentos analisados apresentam algum nível de degradação, predominando os que estão degradados a muito degradados, que representam 58,8% do total. Programas de proteção e conservação, potencialização da educação ambiental e devida fiscalização, se fazem pertinentes, dentro do manejo sustentável das áreas de nascentes e matas ciliares.

**Palavras-chave:** recursos hidráticos; degradação; avaliação; nascentes; antropização.

### CÓRREGO DAS BOTAS-MT HYDROGRAPHIC SUB-BASIN: IMPACTS OF ANTHROPIZATION IN THE SPRINGS AREAS AND FRAGMENTS OF RIPARY FORESTS

**Abstract:** By considering the effects of degradation arising from the anthropization of water resources in the southwest region of Mato Grosso, the objective was to analyze the impacts of anthropic transformations in areas of springs and fragments of riparian forests of the sub-basin of the Botas creek. The methodologies used included: bibliographical and documental analysis, fieldwork, use of data from IBGE platforms, Mapbiomas and USGS Earth Explore, to carry out the geoenvironmental characterization of the area and identify the natural factors that condition the water availability in the region, as well as , characterize the historical evolution of the process of occupation and use of springs and riparian forests, inventory the springs and riparian forest fragments using satellite images, select samples based on predefined criteria from data verified in the field, evaluate the state Environmental impact of springs and riparian forest fragments selected based on the calculation of the Environmental Impact Index on Springs-IIAN, and on the Environmental Characterization Sheet of Riparian Forests, these impacts were identified. The results show that the main factors of water availability are: lithology, type of climate, relief pattern, type and thickness of soil and land use. In the springs studied, deforestation for the installation of livestock and the use of water to water the cattle caused several environmental impacts, making 60% of the 20 areas of springs evaluated fall into classes C (Bad) or D (Terrible) and only two in class B (Good), with none in class A (Excellent). As for riparian forests, 88.2% of the 17 fragments analyzed show some level of degradation, predominantly those that are degraded to very degraded, which represent 58.8% of the total. Protection and conservation programs, enhancement of environmental education and due inspection, are relevant, within the sustainable management of areas of springs and riparian forests.

**Keywords:** water resources; degradation; assessment; springs; anthropization.

### SUBCUENCA HIDROGRAFICA CÓRREGO DAS BOTAS-MT: IMPACTOS DE LA ANTROPIZACIÓN EN LAS ÁREAS DE MANTALES Y FRAGMENTOS DE BOSQUES ROMANOS

**Resumen:** Al considerar los efectos de la degradación derivados de la antropización de los recursos hídricos en la región suroeste de Mato Grosso, el objetivo fue analizar los impactos de las transformaciones antrópicas en áreas de manantiales y fragmentos de bosques ribereños de la subcuenca del arroyo Botas. Las metodologías utilizadas incluyeron: análisis

bibliográfico y documental, trabajo de campo, uso de datos de las plataformas del IBGE, Mapbiomas y USGS Earth Explore, para realizar la caracterización geoambiental del área e identificar los factores naturales que condicionan la disponibilidad de agua en la región, así como, caracterizar la evolución histórica del proceso de ocupación y uso de manantiales y bosques ribereños, inventariar los manantiales y fragmentos de bosque ribereño mediante imágenes satelitales, seleccionar muestras con base en criterios predefinidos a partir de datos verificados en campo, evaluar el estado de impacto ambiental de los manantiales y fragmentos de bosque ribereño seleccionados con base en el cálculo del Índice de Impacto Ambiental en Manantiales-IIAN, y en la Ficha de Caracterización Ambiental de Bosques Ribereños, se identificaron estos impactos. Los resultados muestran que los principales factores de disponibilidad de agua son: litología, tipo de clima, relieve, tipo y espesor del suelo y uso del suelo. En los manantiales estudiados, la deforestación para la instalación de ganado y el uso de agua para abreviar al ganado provocaron varios impactos ambientales, haciendo que el 60% de las 20 áreas de manantiales evaluados entran en las clases C (Malo) o D (Terrible) y sólo dos en clase B (Bueno), sin ninguno en clase A (Excelente). En cuanto a los bosques de ribera, el 88,2% de los 17 fragmentos analizados presentan algún nivel de degradación, predominando los que se encuentran degradados a muy degradados, que representan el 58,8% del total. Son relevantes los programas de protección y conservación, el fortalecimiento de la educación ambiental y la debida inspección, dentro del manejo sustentable de áreas de manantiales y bosques ribereños.

**Palavras clave:** recursos hídricos; degradación; evaluación; muelles; antropização.

## INTRODUÇÃO

A atividade humana sobre os ecossistemas pode interferir de duas maneiras no equilíbrio e na dinâmica da natureza: positivamente, quando o homem contribui para o adequado funcionamento dos processos naturais; ou negativamente, quando as ações humanas desestabilizam o equilíbrio dos processos naturais que garantem a sobrevivência ambiental (Ross, 2009).

Percebe-se que a interferência humana é o que tem prevalecido na região ora em estudo. Devido ao aumento da pressão exercida pelas atividades antrópicas sobre os diversos componentes naturais da paisagem, tem-se revelado um cenário de degradação ambiental preocupante nas bacias hidrográficas, o que traz a necessidade de considerá-las como unidades de planejamento e gestão ambiental (Siqueira; Henry-Silva, 2011).

Entretanto, o tradicional uso indiscriminado dos recursos hídricos, com a insuficiência de ações orientadas a conservá-los, provocaram crescente degradação da qualidade da água, bem como o desaparecimento de muitas áreas de nascentes nas bacias hidrográficas (Tundisi, 2006).

A partir dessa dedução, faz-se necessário verificar, no interior das bacias

hidrográficas, a situação ambiental das nascentes que alimentam os cursos de água, bem como das matas ciliares, pois ambos devem constituir Áreas de Preservação Permanente (APPs) que garantam a sua disponibilidade hídrica, entendida como o “[...] balanço entre o seu potencial de produção de água e a quantidade demandada pelos diversos usos consuntivos, como o abastecimento público, a produção de alimentos e as atividades industriais” (CBH-LN, 2014, p. 01).

No tocante à criação de fundamentos legais para regular a gestão dos recursos hídricos no Brasil, o primeiro deles foi o Decreto nº 24.643 do ano de 1934, que instituiu o Código das Águas Brasileiro, o qual considerava esse recurso como um bem público natural, renovável, mas limitado. Para Maciel (2021) a tradicional apropriação privada provocou a diminuição da quantidade e qualidade da água.

Décadas depois, na Lei Federal N<sup>º</sup> 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Brasil, 1965), que regeu o antigo Código Florestal, foram estabelecidos limites aos usos e ocupações. Essa lei foi atualizada pela Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 (Brasil, 2012), que delimita a largura da faixa de vegetação das Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas, com base na largura dos leitos dos rios (perenes ou intermitentes, excluídos ou efêmeros), sendo calculado a partir da borda da calha do leito regular e podendo atingir largura mínima de 30 m e máxima de 500 m de proteção. Já para áreas de nascentes perenes, devem conter um raio de 50 m de vegetação.

Cabe salientar que, para Goulard (2011), mesmo a legislação ambiental brasileira ser considerada uma das mais desenvolvidas do mundo, devido principalmente à sua extensão territorial, o controle do espaço ocupado se torna impossível.

O uso e ocupação de forma predatória das áreas de nascentes e matas ciliares da sub-bacia em questão, tem acelerado os processos erosivos em larga escala, favorecidos pela elevada fragilidade natural desse ambiente, devido ao processo de desmatamento para implantar a pecuária, que desrespeitou os limites das APPs previstos no Código Florestal.

Tendo em vista os fatos, o monitoramento de áreas de nascentes e matas ciliares se faz necessário para a sobrevivência das bacias hidrográficas, principalmente no que diz respeito a disponibilidade hídrica e a subsistência da biodiversidade.

A aplicação do Sistema de Informações Geográficas (SIG) tem ganhado ênfase nos estudos voltados para a gestão, planejamento e ordenamento ambiental, principalmente para determinar o grau de degradação de áreas naturais, colaborando, assim, com a preservação.

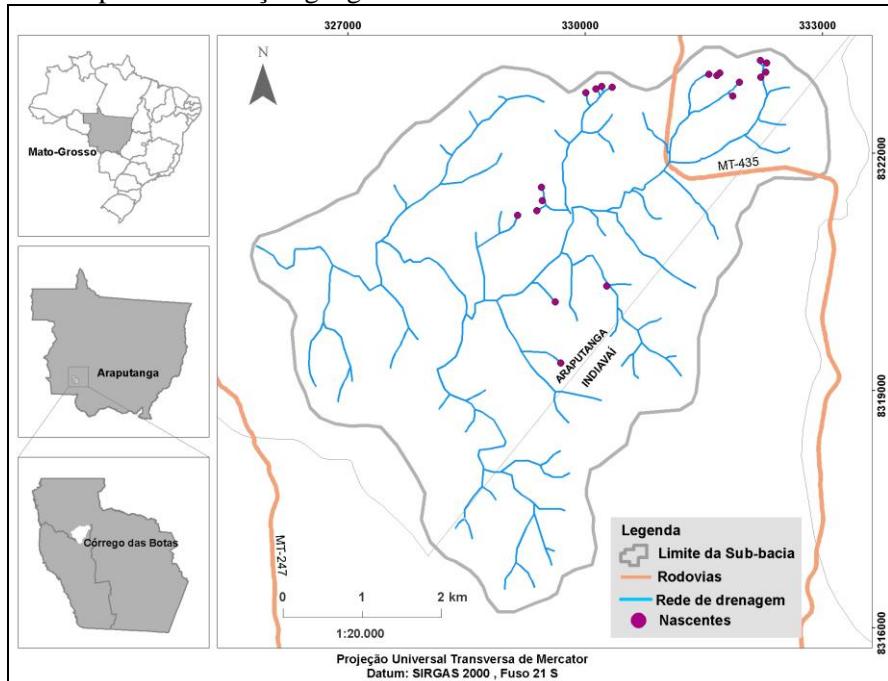
Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo analisar os impactos das transformações antrópicas nas nascentes e matas ciliares da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas, como subsídio para o planejamento ambiental.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

A área de estudo corresponde à sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas (afluente do rio Jauru) que possui área de 28,97 km<sup>2</sup> (Figura 1). A sub-bacia pertence à zona rural do município de Araputanga, onde se localiza a Comunidade das Botas, cujo centro está inserido nas coordenadas: 15° 10' 27" S e 58° 34' 23" O. Porém, uma área de 1,7 Km<sup>2</sup> da sub-bacia pertence ao município de Indiavaí. Salienta-se que ambos os nomes se derivaram das atividades religiosas do Santo Padroeiro “São Luiz das Botas”.

Figura 1 - Mapa de localização geográfica da área de estudo com as nascentes estudadas

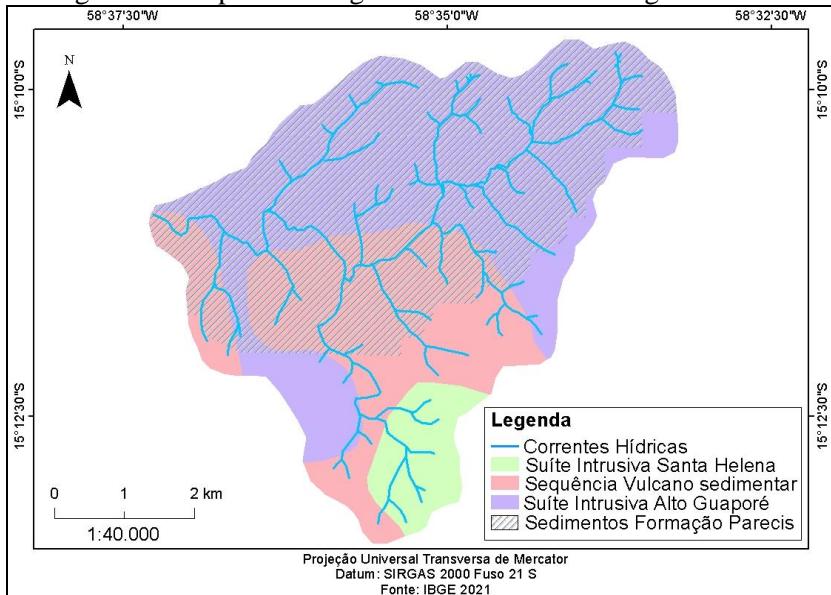


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As características geológicas desta sub-bacia são complexas quanto à diversidade litológica. Segundo Bahia et al. (2007), o embasamento é constituído pelo Cráton Amazônico, formado por rochas metamórficas do Proterozoico (Complexo Xingu) e

intrusivas básicas e ultrabásicas do Mesozoico (Figura 2).

Figura 2 – Mapa da litologia da sub-bacia do córrego das Botas



Fonte: IBGE (2021). Organizado pela autora.

Porém, no seu setor centro-norte afloram sedimentos procedentes da Chapada do Parecis que foram redepositados sobre as rochas da Suíte Intrusiva Alto Guaporé. Entretanto, no setor centro-sul afloram rochas vulcão-sedimentares e, no extremo sudeste, rochas da Suíte Intrusiva Santa Helena (Brasil, 1982).

O relevo da região é marcado pelo contato de duas grandes unidades: o Planalto do Parecis, ao norte, com altitude de até 600 m, e o Baixo Planalto Jauru - Rio Branco, ao sul, com altitudes entre 200 e 300 m (Camargo, 2011). Na sub-bacia, cujo relevo apresenta-se suave ondulado e com pequeno declínio de oeste para leste, a altitude oscila entre 398 e 530 m e a inclinação do terreno varia de 0 a 21%, sendo as categorias as seguintes, segundo EMBRAPA (1999): 0-3% (relevo plano), 3-8% (relevo suave ondulado), 8-20% (ondulado) e de 20-45% (forte ondulado). O fato de, na sub-bacia, predominar o relevo suave ondulado, favoreceu a ocupação e, com ela, os processos erosivos e a degradação (Araújo *et al.*, 2013). Como apontado por Santos (2005), a declividade é um fator importante a ser analisado dentro do contexto de fragilidade ambiental, sendo um agente contribuinte para processos erosivos.

Os solos predominantes na sub-bacia são os seguintes: no setor norte e central, o Neossolo Quartzarênico, caracterizado por ser muito pobre em nutrientes, que ocupa 20,3 km<sup>2</sup> (69,2% da área total da sub-bacia) estando formado sobre os sedimentos redepositados do Grupo Parecis. Nos setores sul e sudeste predomina o Argissolo Vermelho-Amarelo

Eutrófico, um solo mineral não hidromórfico, formado por rochas cristalinas, com textura entre média a muito argilosa, com baixa fertilidade (Silva e Oliveira Neto, 2021), o qual ocupa 9.02 km<sup>2</sup> (30,8% da área total).

De acordo com Camargo (2011), o clima da região é tropical subúmido com um período chuvoso, entre os meses de dezembro e março, e o período de intensa seca, entre os meses de maio e outubro. A pluviosidade na região varia entre 1400 e 1700 mm, com temperaturas máxima, média e mínima de 32°C, 25°C e 20°C, respectivamente.

O córrego das Botas é um dos afluentes da margem esquerda do rio Jauru. A rede hidrográfica da sua sub-bacia é constituída pelo córrego homônimo e seus tributários, os quais são correntes hídricas de pequeno porte, que participam na dissecação do relevo de uma maneira muito diferenciada, como observado em campo: nos sedimentos redepositados do setor centro-norte surgem profundas voçorocas após o desmatamento, enquanto no setor centro-sul, a maior resistência das rochas tem influenciado na formação e leitos de escassa largura e profundidade.

A vegetação é composta por savanas e florestas. As savanas se classificam em Savana Florestada (Cerradão) e Savana Arborizada (Cerrado) e Savana Parque (Campo Cerrado) com indícios de agropecuária. A formação florestal é classificada, segundo Camargo (2011) em: Floresta Estacional, Floresta Remanescente, e Formação Secundária (esta última ocupando as áreas desmatadas para a implantação de pastagens e culturas agrícolas). Da área total da sub-bacia, 96,71% tem sido ocupada por pastagens (desrespeitando a legislação vigente em relação às Áreas de Preservação Permanente) e apenas 4,5% possui formação florestal, savânica ou campestre.

## **Procedimentos metodológicos**

Inicialmente foi feita a delimitação da área de estudo utilizando imagens vetoriais do estado de Mato Grosso, disponíveis no banco de dados do IBGE. Após o recorte, foi realizada delimitação vetorial da área de estudo por meio de curvas de nível que foram geradas pelo software ArcGis, na escala 1:20:000.

Para caracterizar os componentes naturais da paisagem na sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas e a sua influência na disponibilidade hídrica, foram utilizados dados das plataformas do IBGE, Mapbiomas (coleção 7.1), e USGS Earth Explore. Isso permitiu gerar produtos cartográficos no Sistema de Informação Geográfica ArcGis 10.8 a partir do

cruzamento de informações e processamento de imagens.

A sistematização da evolução histórica do processo de ocupação e uso das nascentes e matas ciliares na sub-bacia hidrográfica foi realizada usando dados matriciais prontos de uso e ocupação da plataforma Mapbiomas - coleção 7.1 (MapBiomas, 2023) no ano de 2021, na escala 1:40.000.

O mapa de evolução de desmatamento foi confeccionado com dados matriciais prontos da plataforma Mapbiomas - coleção 7.1, nos anos de 1985, 1995, 2005 e 2021, na escala 1: 90.000, destacando as formações vegetais existentes na área: formação florestal, campestre e savânica. O projeto Mapbiomas produz mapas anuais de uso e cobertura da terra, os quais são classificados pixel a pixel com base em imagens do satélite Landsat 5 com 30 m de resolução espacial. Todo o processamento é feito em nuvem pela plataforma Google Earth Engine.

Para a elaboração do mapa de delimitação ideal das APPs na sub-bacia, conforme a legislação vigente, foi utilizada uma imagem RGB do sensor CBERS4A de 2022 com resolução de 8 m (INPE, 2022). Após fusão dessa imagem com a banda pancromática, a resolução da imagem atingiu 2 m. Esses dados rasters foram adquiridos pelo Catálogo INPE - Divisão de geração de imagens INPE/CGOBT/DIDGI.

Para avaliar os impactos ambientais em nascentes e matas ciliares da sub-bacia, inicialmente foi feita a seleção das nascentes e fragmentos de mata ciliar a estudar, utilizando imagens do satélite Landsat 5-sensor TM disponibilizadas na ferramenta Google Earth Pro. Os critérios de seleção das nascentes, usados em pesquisas como as de Schiavinato (2019) e Figueiredo (2022) foram os seguintes: (a) que fossem nascentes de cabeceiras; (b) que fossem perenes, como recomendado por Felippe et al. (2009); e (c) que apresentarem desmatamento parcial ou total. No total foram identificadas 103 nascentes que cumprem esses requisitos, sendo a amostra constituída por 20 delas (19,4% do total).

Durante as visitas a campo, as áreas de nascentes foram caracterizadas utilizando a Ficha Cadastral de Nascentes de Covre (2010). Para a avaliação do estado ambiental das nascentes, calculou-se o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes-IIAN a partir da quantificação dos parâmetros macroscópicos que aparecem no Quadro 1 (o IIAN é o produto da somatória total de pontos obtidos por cada área de nascentes que expressa o seu nível de degradação).

Quadro 1 - Parâmetros utilizados para a avaliação das nascentes

Nº	Parâmetros	Qualificação dos parâmetros		
		Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
1	Cor da água	Escura	Clara	Transparente
2	Odor da água	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
3	Lixo no entorno	Muito	Pouco	Sem lixo
4	Materiais flutuantes	Muitos	Poucos	Ausentes
5	Espumas	Muita	Pouca	Sem
6	Óleo	Muito	Pouco	Sem
7	Esgoto na nascente	Visível	Provável	Ausente
8	Vegetação	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
9	Usos da nascente	Constante	Esporádico	Não detectado
10	Proteção (cercado)	Sem proteção	Com proteção e com acesso	Com proteção e sem acesso
11	Identificação	Não existe	Existe, sem informações educativas.	Existe, com informações educativas.
12	Residências	Menos de 50 m.	Entre 50 e 100 m.	A mais de 100 m.
13	Inserção	Área pública	Propriedade privada	Parque ou Área protegida
14	Voçorocamento	Avançado	Inicial	Ausente

Fonte: Adaptado de Felippe e Magalhães Junior (2012).

No caso dos fragmentos de mata ciliar, os critérios de seleção foram: (a) que cada fragmento de mata ciliar estivesse localizado na corrente hídrica gerada por uma das nascentes a estudar; (b) a presença nele de alterações da cobertura vegetal advindas das ações antrópicas. Foram identificados 66 fragmentos de mata ciliar desmatados, total ou parcialmente, sendo selecionados 17 deles (25,76% do total) para o estudo.

Durante as visitas a campo, os fragmentos selecionados foram caracterizados utilizando a Ficha de Caracterização Ambiental das Matas Ciliares e Identificação de Impactos (Cunha (2009). Para a quantificação das variáveis e atributos que aparecem nessa Ficha, utilizaram-se valores ponderados (Quadro 2).

Quadro 2 - Variáveis e atributos utilizados na avaliação dos fragmentos de mata ciliar

N.	Variáveis	Atributos	Valor
1	Cobertura da mata ciliar (em %)	> Acima de 90	1
		70 a 90	2
		50 a 70	3
		30 a 50	4
		< 30%.	5
2*	Largura da mata ciliar (em m)	30 ou mais	1
		24 a 29	2
		18 a 23	3
		12 a 17	4
		< 12	5
3	Tipo de ocupação na faixa de mata ciliar	Ausente	1
		Evidências de corte seletivo;	2
		Clareiras com vegetação natural em regeneração	3
		Clareiras com pastagens;	4
		Focos de agricultura	5
4	Tipo de ocupação na periferia da faixa de mata ciliar	Sem ocupação	1
		Pastagens	2
		Agricultura com culturas sazonais	3
		Agricultura com culturas permanentes	4
		Mineração	5
5	Alterações antrópicas no corpo d'água e a mata ciliar	Ausentes	1
		Uso do córrego para lazer e/ou pesca	2
		Uso da água	3
		Alterações de origem doméstica	4
		Alterações por canalização e/ou barramento	5
6	Estabilidade das margens (área com erosão)	Estável: erosão ausente ou mínima (<5,0% da área)	1
		Moderadamente estável: 5 a 30% da área com erosão	2
		Moderadamente instável: 30 a 50% da área com erosão	3
		Instável: 50 e 70% da área com erosão	4
		Muito Instável: 70 a 100% da área com erosão	5
7	Impactos ambientais aparentes	Compactação do solo	1
		Introdução de espécies exóticas	2
		Fragmentação de habitats e/ou perda de biodiversidade	3
		Assoreamento do curso de água	4
		Poluição da água	5

\*Pelo fato de todos os córregos analisados na sub-bacia terem menos de 10 metros de largura, precisariam de uma faixa de mata ciliar de, no mínimo, 30 metros.

Fonte: Gonzalez (2022).

A proposta de ações de planejamento e gestão ambiental para a sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas (último objetivo específico) visa contribuir para a proteção ou recuperação de áreas de nascentes e matas ciliares. Ela foi elaborada com base em: resultados obtidos na pesquisa; legislação vigente sobre recursos hídricos, nascentes e matas ciliares; e considerando a diversidade de atores sociais presentes na sub-bacia estudada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Componentes da paisagem que influenciam na disponibilidade hídrica

Segundo Almeida (2016), a disponibilidade hídrica depende de diferentes fatores, conhecidos como “controles da distribuição” de água subterrânea porque determinam o tipo de aquífero que se forma. Esses fatores são: estrutura geológica e litologia; clima; padrão do relevo; tipo e espessura do solo; e uso e ocupação.

Quanto à estrutura geológica e litologia, o setor centro-norte da sub-bacia, onde afloram os sedimentos redepositados da formação Utíariti, possui um aquífero poroso, o que favorece a disponibilidade hídrica porque, segundo Silva (2013), os sedimentos inconsolidados da cobertura detrito-laterítica que compõem o Aquífero Utíariti fazem dele uma formação de tipo livre, formado em meio poroso, onde a litologia gera condições favoráveis para o armazenamento e circulação das águas subterrâneas. Os poços que têm sido perfurados nestas áreas têm apresentado vazões de até mais de 50 m<sup>3</sup>/h. Também os sedimentos da base do Grupo Parecis (Formação Salto das Nuvens) formam um aquífero livre de meio poroso, com boas condições para o armazenamento e circulação da água, como mostrado na vazão dos poços, que varia entre 15 e 50 m<sup>3</sup>/h (Silva, 2013).

No centro-sul da sub-bacia, com afloramentos de rochas vulcânicas metamorfizadas e ígneas intrusivas (maciças e compactas), formou-se um aquífero fissural onde a sua principal condicionante, segundo Almeida (2016) é a estrutura tectônica, pois o armazenamento e a circulação da água nele ocorrem entre as fissuras das rochas (falhas, fendas e fraturas), gerando um fluxo apenas local, com vazão reduzida.

No tocante ao clima, autores como Brito et al. (2020) e Souza et al. (2021) apontam que a recarga natural dos aquíferos que abastecem as nascentes (áquiferos livres) depende da variação na quantidade e na distribuição temporal das chuvas. Isto é fundamental no caso do clima Tropical subúmido da região, caracterizado pela sazonalidade das precipitações, que se concentram no período chuvoso (entre dezembro e março, quando se registra a maior parte do volume anual). Outro fator relacionado ao clima que limita a disponibilidade hídrica é a intensidade das chuvas, pois quando ocorre um elevado volume de chuvas em um tempo reduzido, o processo de infiltração se dificulta ainda mais (tendo em vista que o desmatamento tem afetado significativamente esse processo).

Em relação ao padrão de relevo, o setor centro-norte da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas caracteriza-se por apresentar extensas superfícies de denudação, originalmente pouco dissecadas, com interflúvios amplos de topos levemente convexos e encostas suaves. Isso favorecia a infiltração, porém, a retirada da cobertura vegetal natural

tem gerado intensos processos erosivos que chegam a formar grandes voçorocas pela erosão linear, o que dificulta a infiltração da água e, com isso, a disponibilidade hídrica.

No setor centro-sul a ondulação é maior, pois as superfícies de denudação têm sido esculpidas em rochas vulcânicas-sedimentares metamorfizadas e ígneas intrusivas muito resistentes aos processos exógenos; isso faz com que se dificulte a incisão erosiva das correntes hídricas, predominando a erosão laminar (que favorece a infiltração da água nas fendas e fraturas das rochas).

Quanto ao tipo e espessura dos solos, os Neossolos Quartezârenicos possuem textura extremamente arenosa e baixa capacidade de retenção de água, o que favorece a infiltração. Todavia os Argissolos Vermelhos contêm maior teor de argila no horizonte B e são menos permeáveis, dificultando a infiltração e, desse modo, favorecendo o escoamento superficial.

O último fator elencado por Almeida (2016) é o uso e ocupação, pois a cobertura vegetal natural favorece a recarga dos aquíferos ao facilitar o processo de infiltração da água das chuvas. Quando ocorreu o desmatamento para implementar a pecuária (que hoje ocupa 96,71% da sua área, como indicado na Tabela 1, o escoamento superficial aumentou, diminuindo o volume de água que infiltra no solo e alimenta os aquíferos.

Tabela 1 - Uso e ocupação da sub-bacia do córrego das Botas

Uso e ocupação	Área (km <sup>2</sup> )	%
Formação Florestal	0,14	0,48
Formação Savânica	0,05	0,18
Formação campestre	0,69	2,40
Pastagem	27,97	96,71
Soja	0,03	0,10
Lavouras temporárias	0,04	0,13
<b>Total</b>	<b>28,92</b>	<b>100%</b>

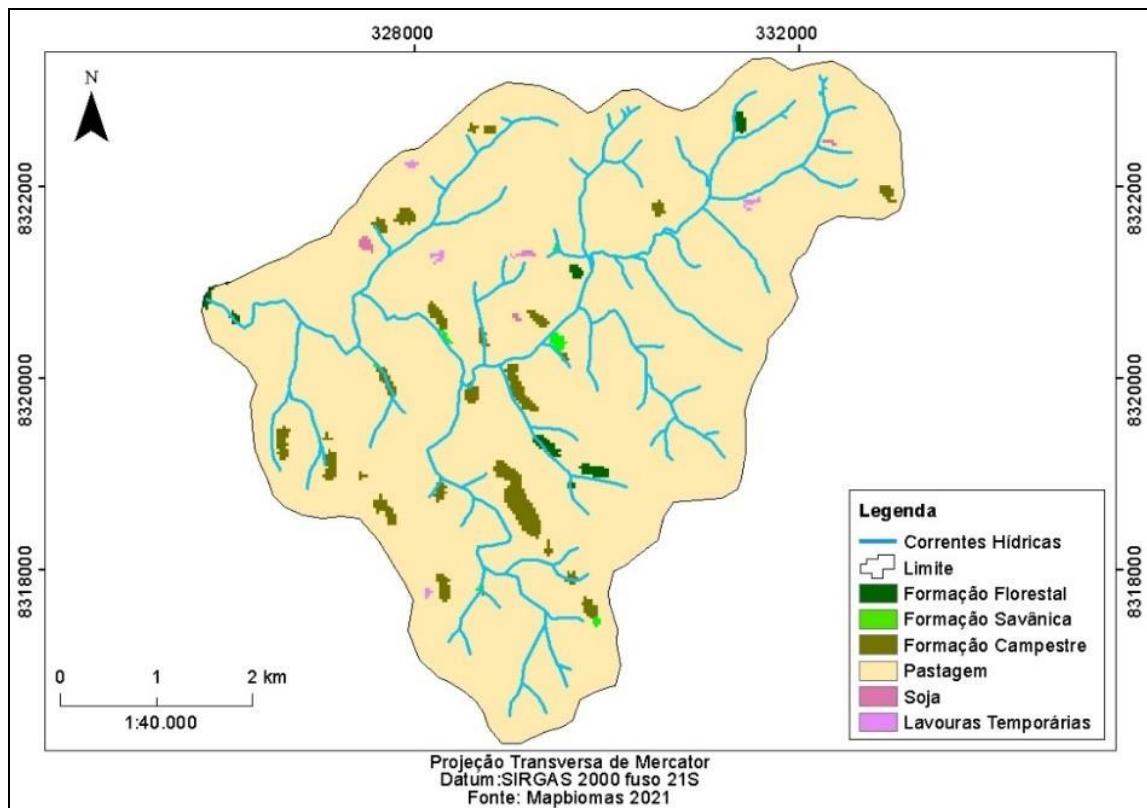
Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados de MapBiomass (2021).

### Histórico de uso e ocupação nas nascentes e matas ciliares

De acordo com dados de uso e ocupação do solo disponibilizados pelo projeto Mapbiomas em 2021 (MapBiomass, 2023), na sub-bacia estudada predominam as áreas de pastagens substituindo à vegetação nativa. Isso tem influenciado, juntamente com a declividade e os tipos de solos, na fragmentação das matas ciliares e a ocorrência de processos erosivos com voçorocamento.

Cabe destacar que a área da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas também está sendo utilizada para o cultivo de soja, além das lavouras temporárias típicas das pequenas propriedades rurais da região (Figura 3).

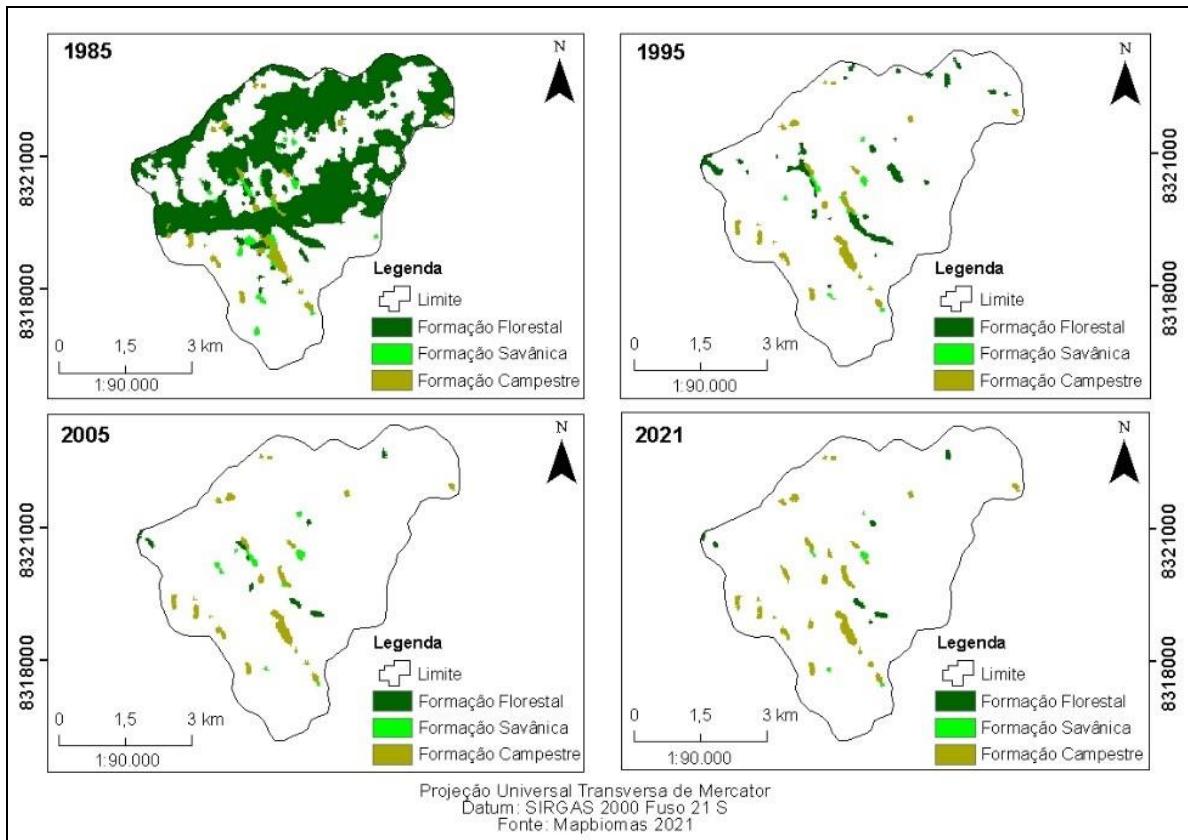
Figura 3 – Mapa de uso e ocupação da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas, 2021



Fonte: Mapbiomas (2021). Elaborado pelos autores.

Pode-se constatar, no mapa de evolução histórica do desmatamento correspondente aos períodos de 1985, 1995, 2005 e 2021 (Figura 4), a fragmentação das matas ciliares, as quais, perante o Novo Código Florestal de 2012, deveriam ser preservadas. Note-se, na Figura 4, que o desmatamento na sub-bacia estudada ocorreu em duas etapas significativas: antes do ano de 1985, os setores norte e central da sub-bacia tinham sofrido desmatamento parcial, o qual atingia aproximadamente 50,0% deles, enquanto o setor sul já estava quase totalmente desmatado. Porém, no período compreendido entre os anos de 1985 e 1995 ocorreu uma segunda onda de desmatamento cujo resultado foi a redução da cobertura vegetal natural da sub-bacia até menos de 4,0%, chegando até 3,0% no ano de 2005.

Figura 4 – Mapa da evolução do desmatamento na sub-bacia das Botas



Fonte: Mapbiomas (2021). Elaborado pelos autores.

A Tabela 2 mostra as variações na composição dos fragmentos de mata ciliar da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas entre os anos de 1985 e 2021.

Tabela 2 - Composição dos fragmentos de mata ciliar na sub-bacia do córrego das Botas  
 (em Km<sup>2</sup>)

Formação	1985	1995	2005	2021	Diferença (+ ou -)	%
Florestal	11,9	0,73	0,19	0,14	(- ) 10,84	91,09
Savânica	0,34	0,12	0,14	0,05	(- ) 0,03	8,82
Campestre	0,63	0,59	0,59	0,69	(+) 0,10	14,49

Fonte: Elaborado com base em dados do projeto Mapbiomas (2021).

Comparando os quatro períodos, houve perda da vegetação florestal, nos anos de 1995 (0,73km<sup>2</sup>), 2005 (0,19 km<sup>2</sup>) e 2021 (0,14 km<sup>2</sup>) com -10,84 km<sup>2</sup> (91,09 %) de área verde retirada, bem como a formação Savânica (perda de 0,03 km<sup>2</sup>, ou seja, 8,82 %).

Entretanto, a Formação Campestre ganhou em 2021, 0,10 km<sup>2</sup> de vegetação, porém, ocupando apenas 14,49% dentro da área de estudo. Esse pequeno aumento da vegetação ciliar

na classe de formação campestre está relacionado aos processos de regeneração da vegetação primária a partir da vegetação secundária (Figura 5).

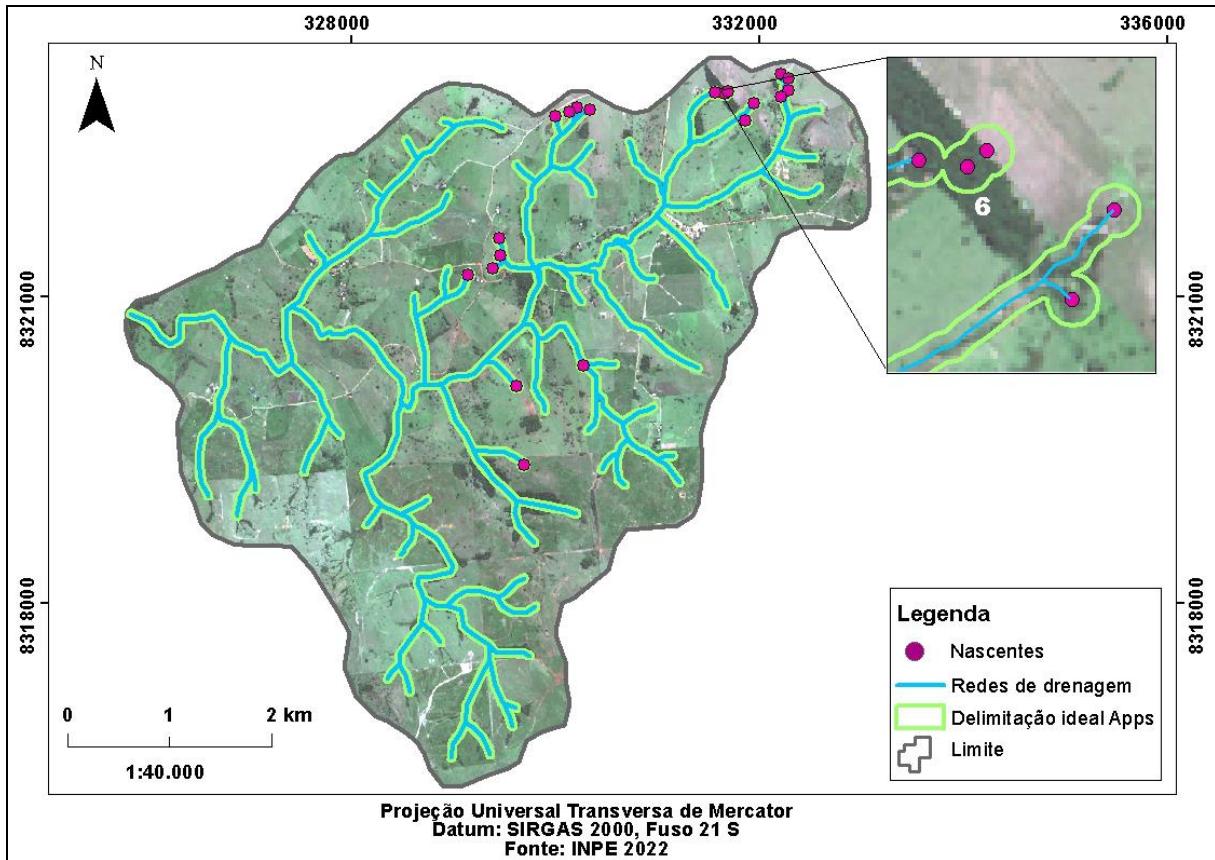
Figura 5 – Fotografia do processo de recuperação da vegetação no exemplo da nascente 03



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Os cursos d'água pesquisados dentro das matas ciliares não atingem 5 m de largura, portanto, as faixas marginais de vegetação deveriam ter 30 m e largura a partir da borda da calha do leito, como estipula o Novo Código Florestal (Brasil, 2012) para as APPs, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Mapa de delimitação ideal das APPs na sub-bacia, conforme o Novo Código Florestal



Fonte: Mapbiomas (2021). Elaborado pelos autores.

Como apontaram Benevides e Almeida (2015), o Brasil apresenta rica biodiversidade com imensas áreas florestais, porém, tem altos índices de desmatamento, o que leva à preocupação dos países mais desenvolvidos, pois compreendem a importância das florestas e o seu papel nas mudanças da temperatura global. Deve-se lembrar a finitude dos recursos naturais, pois mesmo existindo legislação e instituições voltadas para a preservação do meio ambiente, os interesses econômicos constituem a maior preocupação (Rosa, 2011).

### Características das nascentes estudadas

Dentre as nascentes estudadas predominam as de fluxo Concentrado, de acordo com (Calheiros, 2004), sendo que em apenas uma nascente há acúmulo inicial de água. Geralmente a água aflora em depósitos arenosos (80,0% das nascentes estudadas), com lâmina d'água de pouca profundidade (0,1 a 0,15 cm) em locais com solos da classe Neossolos (Neossolos Quartzarênicos).

O entalhamento no relevo oscila entre 1,5 e 8,0 m, o que se explica pela falta de

proteção das nascentes, que facilitou a ocupação por pastagens e o processo de voçorocamento, com erosão regressiva intensa (Figuras 7 e 8).

Figura 7- Fotografia da Voçoroca formada na nascente 01



Figura 8 - Processo de erosão regressiva na nascente 12



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Nota-se na Figura 7 que, mesmo a vegetação estar em processo de regeneração após o desmatamento, ocorre erosão regressiva nas cabeceiras de drenagem situadas na vertente, próximo ao topo do vale, em forma de sulcos profundos que poderiam derivar em voçorocas laterais, especialmente porque é uma área de pastagens, sem cerca protetora.

Cabe salientar que quatro nascentes têm recebido proteção recente com cercado, facilitando o início da regeneração espontânea da vegetação natural; porém, em duas delas o cercado não impede totalmente o acesso do gado. Para Odum (2004), a sucessão ecológica se manifesta quando em determinada área, uma sequência de comunidades de espécies vegetais se substituem umas as outras, até que o sistema se estabiliza no chamado Clímax. Essa substituição de espécies acontece devido ao fato de que as populações vão modificando o ambiente físico e, desse modo, criam condições favoráveis para o estabelecimento de outras populações.

### Avaliação ambiental das nascentes

As principais atividades humanas identificadas nas áreas de nascentes estudadas se mostram na Tabela 3, a qual indica que o seu uso na dessedentação de animais constitui a atividade mais frequente.

Tabela 3 - Atividades humanas identificadas nas nascentes e seu entorno

Atividades	Nascentes afetadas	%
Uso da água para dessedentação de animais	20	100
Pecuária em área de nascentes	19	95,0
Desmatamento de área de nascentes como APPs	19	95,0
Uso do entorno da nascente como trilha	9	45,0
Agricultura no entorno das nascentes	3	15,0
Construção de estruturas de captação na nascente	2	10,0

Fonte: Elaborado com base em dados de campo (2022).

Foram constatados seis tipos de atividades, entretanto, três de forma mais significativa: o uso das nascentes para dessedentação de animais, que afeta todas as nascentes estudadas; pastagem para a pecuária e desmatamento das nascentes, que afetou 19 das 20 nascentes analisadas, desrespeitando a sua proteção.

Essas atividades têm gerado diversos impactos ambientais nas áreas de nascentes, como mostrado na Tabela 5. A compactação do solo e a perda de biodiversidade abrangem o maior número de áreas de nascentes, seguido da invasão de flora exótica e a poluição da água das nascentes pelo livre acesso do gado bovino às elas.

Tabela 5 - Impactos ambientais nas nascentes, advindos da atividade pecuária

Impactos	Nascentes afetadas	%
Compactação do solo	19	95,0
Perda de biodiversidade	19	95,0
Invasão de flora exótica	17	85,0
Poluição (visível) da água da nascente	15	75,0
Erosão do solo	13	65,0
Assoreamento da nascente	12	60,0

Fonte: Elaborado com base em dados de campo (2022).

Com base nos parâmetros mostrados no Quadro 1, foi realizada a avaliação macroscópica, tanto da água das nascentes como do estado da área em geral, visando identificar a sua problemática ambiental. Os resultados permitiram determinar o IIAN e agrupar as nascentes em classes, conforme o seu estado de preservação. Para isso, os valores foram colocados em histograma de frequência, resultando nas seguintes classes: A (Ótima); B (Boa); C (Razoável); D (Ruim); e E (Péssima), conforme Tabela 6.

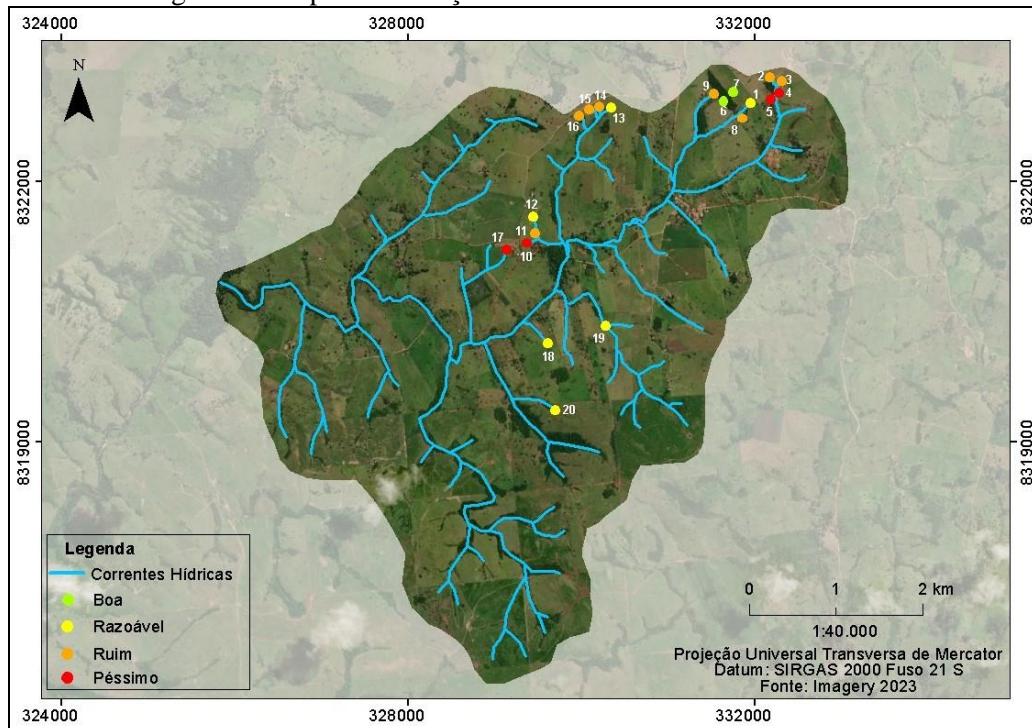
Tabela 6 - Classificação das nascentes estudadas, segundo o IIAN

Classes	Pontuação	Número de nascentes	% do total avaliado
A	Ótima	> 36	0
B	Boa	34-36	2
C	Razoável	31-33	6
D	Ruim	28-30	8
E	Péssima	< 28	4

Fonte: Elaborado pela autora com base em Felipe e Magalhães Junior (2012).

Note-se que 60,0% das áreas de nascentes avaliadas encontram-se nas classes Ruim ou Péssima. Na Figura 9 se mostra a distribuição das nascentes avaliadas dentro da sub-bacia, constatando-se que nenhuma delas se enquadra na classe Ótima e apenas duas se enquadram na classe Boa, o que explica a necessidade de ações urgentes visando recuperar essas áreas desde o ponto de vista ambiental.

Figura 9 - Mapa de avaliação ambiental das nascentes estudadas



Fonte: Imagery (2023). Elaborado pelos autores (2023).

Dentre os parâmetros avaliados, os que apresentam alterações são os seguintes: a cor e o cheiro da água por causa da contaminação pela urina e fezes do gado (Figura 10); uso constante da água das nascentes para desidratação do gado; degradação da vegetação nativa (foi substituída por pastagens, parcial ou totalmente, em todas as áreas de nascentes);

insuficiente proteção: apenas 4 nascentes possuem cercado, construído recentemente; mesmo assim, a erosão regressiva já atingiu às cercas em alguns casos (Figura 11); falta de identificação das nascentes; e presença do processo de voçorocamento.

Figura 10 – Fotografia da água contaminada por fezes e urina do gado na Nascente 10



Figura 11 – Fotografia da destruição do cercado protetor pela erosão regressiva na Nascente 1



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Na nascente da Figura 10, mesmo que na margem esquerda o proprietário tenha deixado a vegetação se regenerar naturalmente, o acesso do gado para se dessedentar é constante, o que explica a contaminação da sua água.

Salienta-se que por causa do desmatamento nesta sub-bacia, na qual predominam os depósitos arenosos redepositados, o voçorocamento é muito intenso, existindo grandes voçorocas em cinco nascentes (25,0% do total estudado) e um estágio inicial do processo em outras 10 (50,0% do total), com erosão regressiva intensa que leva ao recuo das nascentes na direção da montante, distanciando-as das matas ciliares que as protegiam, pois foi desmatada a cabeceira de drenagem.

Resultados similares quanto à situação ambiental de nascentes foram obtidos em outras pesquisas realizadas em nascentes da região sudoeste de Mato Grosso, como as de Schiavinato (2019) na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas; Figueiredo (2022) na sub-bacia hidrográfica do córrego Jaboti; e Souza (2022) na sub-bacia hidrográfica do córrego Caramujo.

### **Caracterização e avaliação ambiental de matas ciliares e identificação de impactos**

As matas ciliares apresentam, em sua maioria, corpos d'água pequenos e perenes com escassa largura, profundidade e fluxo. O fundo apresenta areia ou lama/areia, com pouca

estabilidade das margens devido aos processos de erosão induzida. A cobertura da mata ciliar é inferior a 30%, facilitando a invasão de plantas exóticas. Entretanto, a sua periferia está ocupada por pastagem. Os impactos ambientais mais abrangentes são: erosão e compactação do solo; assoreamento; e perda de biodiversidade por destituição e fragmentação de habitats.

Da mesma forma que no caso das nascentes, a pontuação total obtida com base no Quadro 2 foi levada a um histograma de frequências para identificar as classes de degradação de cada fragmento de mata ciliar analisado (Tabela 7):

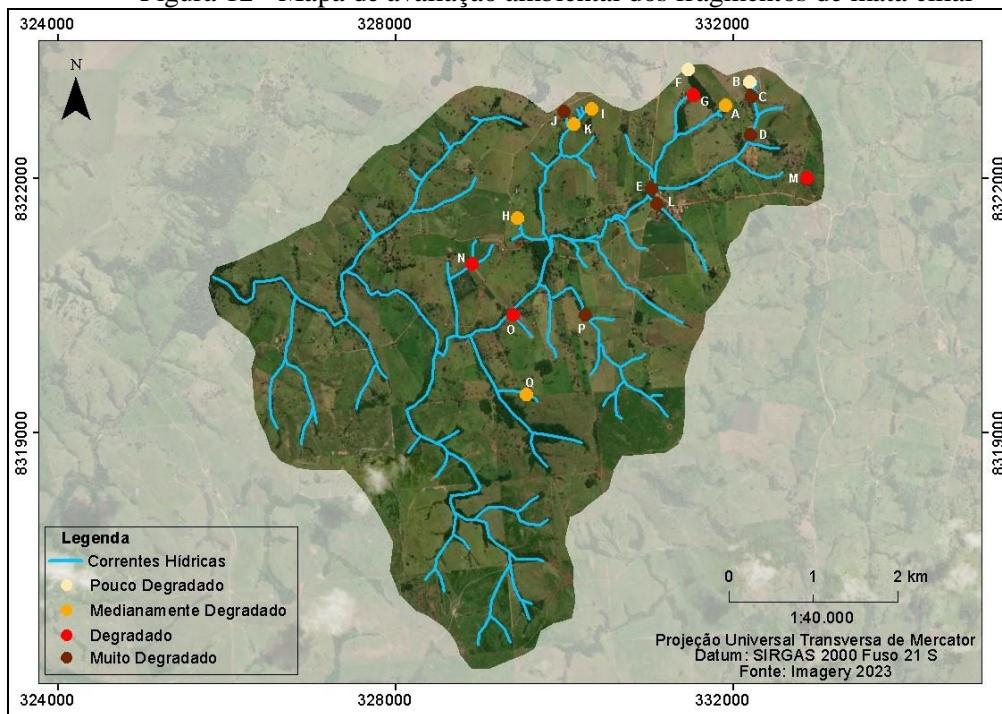
Tabela 7 - Avaliação ambiental dos fragmentos de mata ciliar

Classes	Pontuação	Fragmentos	%
Não degradado	< 11	-	0,0
Pouco degradado	11 - 14	B, F	11,8
Medianamente degradado	15 - 18	A, H, I, K, Q	29,4
Degrado	19 - 22	G, M, N, O	23,5
Muito degradado	> 22	C, D, E, J, L, P	35,3

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Souza (2022).

Na Tabela 7 é possível notar que 100% dos 17 fragmentos analisados apresentam algum nível de degradação, predominando os que estão degradados a muito degradados (58,8% do total). A distribuição geográfica desses fragmentos dentro da sub-bacia, bem como o seu estado ambiental, são mostrados na Figura 12.

Figura 12 - Mapa de avaliação ambiental dos fragmentos de mata ciliar



Fonte: Imagery (2023). Elaborado pelos autores (2023).

Pode-se perceber, na Figura 11, que a maior parte da sub-bacia córrego das Botas não apresenta mata ciliar adequada para a manutenção dos corpos d'água, o que favorece o intenso processo erosivo da área, presente também na periferia da maioria das nascentes.

### **Proposta de intervenção ambiental na sub-bacia córrego das Botas**

Para toda a sub-bacia do córrego das Botas é imprescindível a recuperação das nascentes e matas ciliares considerando a problemática identificada em cada caso estudado, para manter o equilíbrio dos ecossistemas e a biodiversidade. No caso das nascentes, o nível de prioridade das ações de recuperação deve-se sustentar na incidência do processo de voçorocamento e na fragilidade advinda da falta de proteção (que permite o livre acesso do gado e, consequentemente, os problemas ambientais identificados nelas). É por isso que, no Quadro 3 se apresenta a situação de cada nascente estudada e o nível de prioridade que deverá ter a recuperação.

Quadro 3 - Situação das nascentes estudadas e nível de prioridade da sua recuperação

N.	Voçorocamento			Proteção com cercado			Vegetação em regeneração		Nível de prioridade	
	Não	Sim		Não	Sim		Sim	Não		
		Ativo	Inativo		Eficiente	Ineficiente				
1			x			x	x		2	
2	x			x				x	1	
3		x	x				x		2	
4	x					x		x	3	
5	x			x				x	3	
6	x				x		x		3	
7	x			x			x		3	
8		x		x			x		1	
9		x		x			x		1	
10	x			x			x		2	
11	x			x			x		3	
12		x		x			x		2	
13	x					x		x	3	
14	x			x			x		3	
15	x			x				x	3	
16	x			x				x	1	
17	x			x				x	1	
18		x		x				x	1	
19	x			x				x	1	
20	x			x				x	3	

Fonte: Elaborado pelos autores

Essa recuperação deverá atingir, simultaneamente, os fragmentos de mata ciliar que foram classificados como Degradados e Muito degradados (Tabela 7), utilizando a

fiscalização nas propriedades rurais e a sensibilização dos proprietários através da Educação Ambiental, como ferramentas. São ações prioritárias nelas: atendimento à largura estabelecida no Novo Código Florestal; supressão das clareiras mediante o reflorestamento; e proteção com cercado para evitar o acesso do gado

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A diversidade dos componentes naturais da paisagem da sub-bacia hidrográfica do córrego das Botas está associada ao relevo suave ondulado a ondulado predominante, bem como ao embasamento rochoso, composto por rochas intrusivas e vulcano-sedimentares, parcialmente cobertas por sedimentos do Grupo Parecis, e ao predomínio do solo Neossolo Quartzarênico. Isso influenciou na formação de aquíferos dos tipos Poroso e Fissural, contribuindo com a disponibilidade hídrica local e regional.

Essas características naturais favoreceram a ocupação da área, que atingiu as nascentes e matas ciliares durante as últimas décadas, a partir do intenso desmatamento para implantar pastagens, o qual ocupa 95% da área da sub-bacia, desrespeitando as normas do Código Florestal quanto às APPs para cursos de água e nascentes. O desmatamento favoreceu a atual degradação, com intensos processos erosivos que indicam o incremento do escoamento superficial e a diminuição da infiltração da água para a recarga dos aquíferos.

Nas 20 nascentes estudadas, com predomínio do fluxo concentrado, a água aflora em depósitos arenosos, com pouca profundidade da lâmina d'água e forte entalhamento no relevo. Pela ausência ou insuficiência da proteção a sua água é utilizada para dessedentação de animais, favorecendo o intenso voçorocamento e a ocorrência de erosão regressiva. Dentre os impactos ambientais identificados nas nascentes, destacam-se: compactação do solo que afeta 95% delas; perda de biodiversidade, também em 95% do total; e invasão de flora exótica, em 85%. A avaliação do estado ambiental das áreas de nascentes constatou que 60% delas se encontram em estado ruim e péssimo.

Os 17 fragmentos de mata ciliar pesquisados apresentam corpos d'água pequenos e perenes, com escassa largura e profundidade da lâmina d'água, e um fundo predominante de areia ou areia/lama; as suas margens apresentam pouca estabilidade por causa da erosão induzida, pois a cobertura da mata ciliar é inferior a 30 m, enquanto a pastagem ocupa a sua periferia. Desse modo, impactos ambientais como: fragmentação de habitats; perda da biodiversidade, assoreamento do corpo de água, foram identificados nas matas ciliares. A

avaliação dos impactos ambientais nos fragmentos de mata ciliar evidenciou que 58,8% deles se encontram em estado degradado ou muito degradado.

Esses resultados, que indicam o alto grau de comprometimento das condições ambientais da sub-bacia devido à antropização, explicam a necessidade de propor alternativas de planejamento e gestão, como subsídio ao ordenamento ambiental e à recuperação das nascentes e matas ciliares.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. de. **Hidrogeologia Conceitos Básicos**. Brasília: Coordenação de Águas Subterrâneas SIP/ANA. Outubro de 2016. Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/aguas-subterraneas-1/oficina-aguas-subterraneas-brasilia-2016/apresentacoes-ana/ana-1-hidrogeologia-leonardo-de-almeida.pdf> Acesso em: 15 ago. 2022.

ARAÚJO, C. M. J.; SANTOS, A. B.; OLIVEIRA, J. P.; et. al. Neossolo Quartzarênico: área rural e meio antropizado no assentamento rural de Angical-BA. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 14., 2013, Lima, Peru. **Anais** [...]. Lima, Peru, 2013.

BAHIA, R. B. C.; MARTINS-NETO, M. A.; BARBOSA, M. S. C.; PEDREIRA, A. J. Análise da evolução tectonossedimentar da Bacia dos Parecis através de métodos potenciais. **Revista Brasileira de Geociências**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 639-649, 2007.

BENEVIDES, M.; ALMEIDA, L. Desmatamento no Brasil: uma controvérsia em 50 tons de verde. **Sustentabilidade em Debate**, , Brasília, v. 6, n. 3, p. 182-213, 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm) Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD-21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982.

BRASIL. **Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 165. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4771.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm) Acesso em: 21 set. 2023.

BRITO, A. P.; TOMASELLA, J.; WAHNFRIED, I. D.; CANDIDO, L. A.; MONTEIRO, M. T.; FILGUEIRAS, S. J. F. Relação entre precipitação e recarga de águas subterrâneas na

Amazônia Central. **Revista Brasileira de Águas Subterrâneas**, São Paulo, v. 34, n. 1, p.39-49, 2020.

CALHEIROS, R. O. **Preservação e Recuperação das Nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004.

CAMARGO, L. (org.). **Atlas de Mato Grosso**: abordagem socioeconômico-ecológica. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.

CBH-LN - Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. Disponibilidade Hídrica das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (UGRHI 03) – 2014. **Relatório Técnico CBH-LN**. Ubatuba-SP, 2014. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/8163/relatorio-tecnico-cbh-ln-criticidade-2014.pdf> Acesso em: 13 out. 2022.

COVRE, E. B. **Caracterização de nascentes, cursos d'água e APP's em micro bacia urbana. Estudo de caso do Córrego Baú em Cuiabá-MT. Brasil**, 2010. Disponível em:<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp147829.pdf> Acesso em: 21 set. 2023.

CUNHA, G. de P. Q. **Caracterização ambiental da região de montante do rio Mogi-Guaçu (Bom Repouso – MG)**: estratégias para replicabilidade e diretrizes para elaboração do plano de adequação ambiental. 2009. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Classificação de Solos do Estado de São Paulo**, 1999.

FELIPPE, M.; LAVARINI, C.; PEIFER, D.; DOLABELA, D.; MAGALHÃES JUNIOR, A. Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2009, Campo Grande-MG. **Anais** [...]. Campo Grande-MG, nov. 2009, p. 1-18.

FELIPPE M. F.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 08-23, jul./dez. 2012.

FIGUEIREDO, V. K. **Nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Jaboti-MT: impactos antrópicos e percepção dos proprietários**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia - Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2022, .

GONZALEZ, A. Z. D. (coord.). **Relatório parcial do projeto “Disponibilidade hídrica no setor noroeste da Bacia do Alto Paraguai-BAP**: variabilidade climática natural e forçantes antrópicas”. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022. (Inédito).

GOULARD, A. M. R. **Análise dos aspectos legais e técnicos da evolução de proteção legal de Áreas de Preservação Permanente APP - Aplicação na APP de córrego de Mato em Jundiaí-SP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento de Tecnologias Ambientais). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PSQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Imagen de satélite CBERS4A. Araputanga/ Indiavai- MT.** Instituto Nacional de Psquisas Espaciais, 2022.

MACIEL, S. A. **Clima, disponibilidade hídrica e pobreza na porção mineira da bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha.** 2021. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

MAPBIOMAS (Projeto). **Coleção 7.1 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil,** 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/produtos/> Acesso em: 23 set. 2023

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia.** 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

ROSA, M. D. A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n. 3, p. 83-95, 2011.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil:** Subsídio para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

SANTOS, E. **Mapeamento da fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Jirau, município de Dois Vizinhos – Paraná.** 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.

SCHIAVINATO, V. M. S. **Avaliação ambiental de nascentes de corpos de água na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas-MT, Brasil.** 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres-MT, 2019.

SILVA, M. S. L.; OLIVEIRA NETO, M. B. **Argissolos Vermelho-Amarelos, Território Mata Sul Pernambucana** - Embrapa Solos, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/solos/argissolos-vermelho-amarelos> Acesso em: 18 jun. 2023.

SILVA, T. M. G. da. **Caracterização do Sistema Aquífero Parecis na região centro-norte do Estado de Mato Grosso:** subsídios para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos. 2013. Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas) - Universidade Nacional de Brasília. Brasília, 2013.

SIQUEIRA, R. M. B ; HENRY-SILVA, G. G . A bacia hidrográfica como unidade de estudo e o funcionamento dos ecossistemas fluviais. **Boletim da Associação Brasileira de Limnologia, [S.l.], v. 39, p. 1-15, 2011.**

SOUZA, A. M. P.; SANTOS, I. I.; OLIVEIRA, L. L. A relação da chuva com a recarga de água em uma nascente urbana em Santarém-PA, Amazônia, Brasil. **Nature and Conservation**, v.14, n.3, p.80-95, 2021. DOI:

<http://doi.org/10.6008/CBPC23182881.2021.003.0007>.

SOUZA, W. A. de. **Situação das nascentes e matas ciliares na sub-bacia hidrográfica do córrego Caramujo-MT, Brasil.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres, 2022.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, São Paulo, n. 70, 2006.