

BIODIVERSIDADE, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

VOLUME XX



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Adilson Tadeu Basquerote

Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável

20^a ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

20ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Basquerote, Adilson Tadeu
B142B Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável
/ Adilson Tadeu Basquerote. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2025

164 f.: il

DOI: 10.37423/2025.edcl1130

ISBN: 978-65-5367-668-8

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agricultura 2. pecuária 3. sustentabilidade I. Basquerote, Adilson Tadeu II. Título

CDU: 577

<https://doi.org/10.37423/2025.edcl1130>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	6
AVALIAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO RELACIONADA AO CRESCIMENTO URBANO NA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIACHO FUNDO - DF	
Isabella Mendes da Silva	
Wagner Santos de Almeida	
DOI 10.37423/250610073	
CAPÍTULO 2	17
ANÁLISE DO CRESCIMENTO URBANO DE CIANORTE (1985-2022) CORRELACIONADO AO MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA (P-E-R)	
Ricardo Henrique Bueno	
Mauro Parolin	
Adriana Fanali	
Sidival Antônio Calderan	
DOI 10.37423/250610084	
CAPÍTULO 3	27
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO PROEJA	
Luciana de Brito Silva	
Caio Veloso	
Stênio Lima Rodrigues	
Hébelys Ibiapina da Trindade	
DOI 10.37423/250610089	
CAPÍTULO 4	47
DESEMPAREDAMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL NA VISÃO DE PROFESSORES: ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO CRIANÇA-NATUREZA E O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL	
Maria Gabriela Ramgrab Flores	
Suelen Bomfim Nobre	
DOI 10.37423/250610126	
CAPÍTULO 5	76
AMBIENTE CAVERNÍCOLA NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE GOIÁS: GRANULOMETRIA E PESO ESPECÍFICO DA MASSA DE SÓLIDOS DA CAVERNA LAPA DO BOQUEIRÃO	
Lorena Souza Miranda	
Vladia Correchel	
Renata Santos Momoli	
Pedro Henrique Félix de Oliveira	
Cristina Maria de Souza-Motta	
Jadson Diogo Pereira Bezerra	
DOI 10.37423/250610137	

CAPÍTULO 6	88
CAMPANHA EDUCACIONAL DE CONSCIENTIZAÇÃO DO USO CORRETO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE AFOGADOS DA INGAZEIRA-PE	
Patrícia Nery de Siqueira	
Cristiano Leal	
Antonio Renê Benevides de Melo	
DOI 10.37423/250610139	
CAPÍTULO 7	99
GESTIÓN DE RIESGO ANTE EL EVENTO DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO EN COMUNIDADES/ZONAS VULNERABLES DE GUANTÁNAMO: CASO HURACÁN ÓSCAR	
Náyade Sainz Amador	
Onel Román Quesada	
Camilo Hernández Quiala	
Gustavo Arencibia Carballo	
Adilson Tadeu Basquerote	
Eduardo Pimentel Menezes	
DOI 10.37423/250610154	
CAPÍTULO 8	115
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO CAMINHO PARA REDUZIR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIO PINDARÉ	
José Aglailton dos Santos Monteiro	
Ana Rosa Marques	
DOI 10.37423/250610158	
CAPÍTULO 9	135
SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO LIMEIRA-PANTANALMATO-GROSSENSE: UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE NASCENTES	
Ana Rosa Rodrigues de Souza	
Valdirene Marques da Silva	
Maria Gislaine de Santana	
Aline Andrade Silva	
Derik Gastaldi Vieira	
Leila Nalis Paiva da Silva Andrade	
Edna Cassia Alves Santos	
Larisse Souza Gomes Moreira	
DOI 10.37423/250610160	

CAPÍTULO 10 144

TURISMO SUSTENTÁVEL NO AMAPÁ: ESTUDO DE VIABILIDADE NO PARQUE NACIONAL DO CABO ORANGE

MARIA ELZA DE SOUZA BRAGA

JOSÉ FRANCISCO DE CARVALHO FERREIRA

DOI 10.37423/250610162

CAPÍTULO 11 157

FORAGE PLANTS IN INTEGRATED SYSTEMS UNDER SHADED CONDITIONS

Luiz Henrique Campos de Almeida

Paula Pinheiro Sanches de Almeida

Gabriela Machineski da Silva

Francieli de Fatima Missio

Allan Remor Lopes

DOI 10.37423/250610166

Capítulo 1



10.37423/250610073

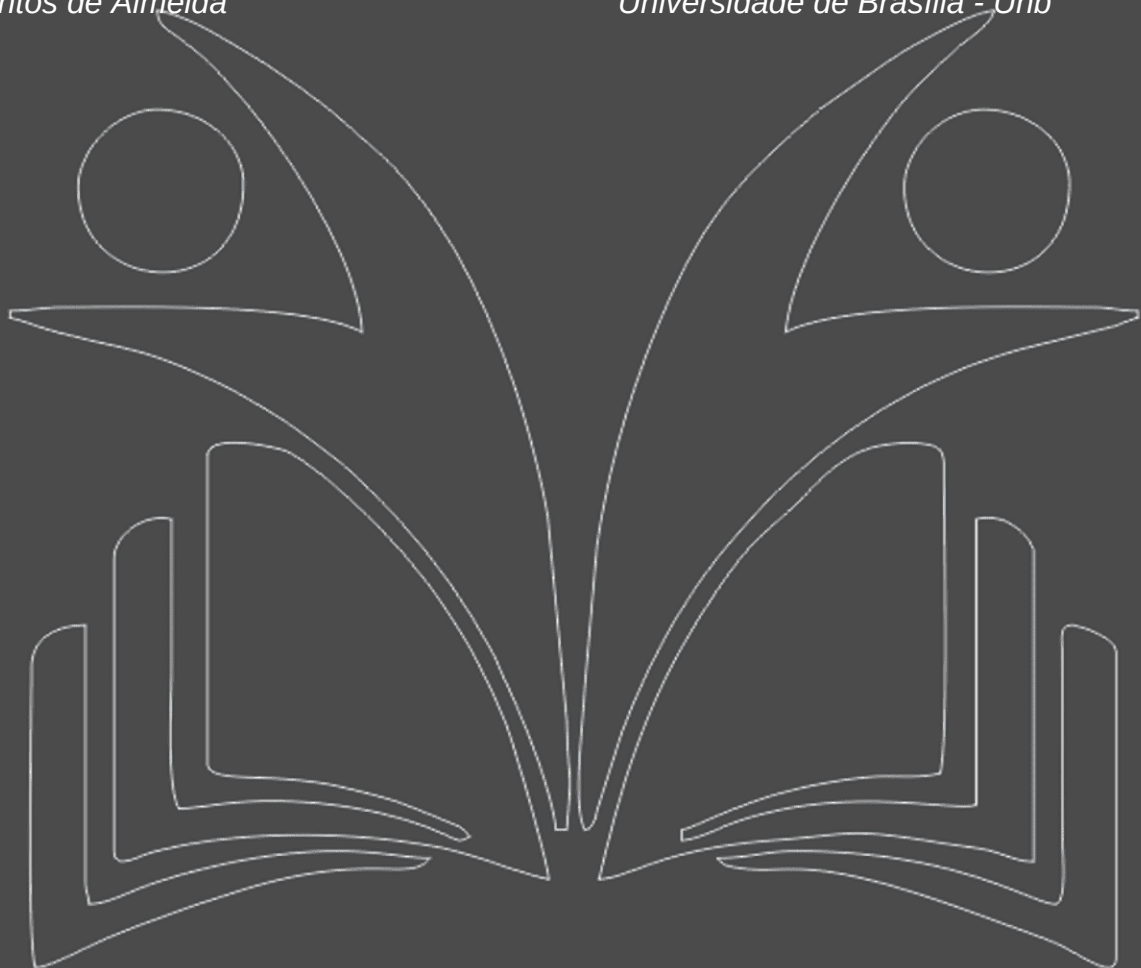
AVALIAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO RELACIONADA AO CRESCIMENTO URBANO NA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIACHO FUNDO - DF

Isabella Mendes da Silva

Universidade de Brasília - Unb

Wagner Santos de Almeida

Universidade de Brasília - Unb



Resumo: A unidade hidrográfica Riacho Fundo-DF tem tido um crescimento urbano desordenada, que ocasiona diversos problemas ambientais principalmente em decorrência da falta de permeabilidade no solo. Sabendo que a falta de compatibilização do crescimento urbano aliado às práticas sustentáveis pode causar graves danos aos recursos hídricos. O presente artigo objetivou analisar a intensificação da vulnerabilidade dessa unidade hidrográfica às ações antrópicas em função do crescimento urbano desordenado que tem sido observado nas últimas décadas. Para essa análise, foram utilizados imagens de sensores remotos e algoritmos de geoprocessamento inseridos em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). A metodologia empregada verificou que a vulnerabilidade às ações antrópicas tem crescido no decorrer dos últimos 24 anos, sendo intensificado pelo aumento de novos parcelamentos de solo.

Palavras-chave — Ações antrópicas, Sistema de Informação Geográfica, geoprocessamento, sensoriamento remoto, vulnerabilidade, Riacho Fundo.

1. INTRODUÇÃO

O córrego Riacho Fundo compreende um dos principais afluentes que drenam para o lago Paranoá, em Brasília. Entretanto, os impactos antrópicos sofridos pelo córrego Riacho Fundo, tem sido intensificados pela expansão urbana da cidade, e são reflexos dos conflitos sociais, ambientais e urbanos que se desenvolvem na atualidade das grandes cidades brasileiras (Medeiros *et al*, 2014).

Ao longo do córrego Riacho Fundo e em toda região drenada por seus tributários foram construídas diversas áreas urbanas habitacionais, comerciais e industriais, como por exemplo: Taguatinga com seu Centro Administrativo - Comercial e Residencial; Águas Claras, cidade com intenso adensamento urbano e se transformou em um polo de condomínios habitacionais verticais; Vicente Pires, área de ex-colônias agrícolas que foram transformadas em área urbana; Assentamento 26 de Setembro, área urbanizada de forma irregular; e Estrutural, expansão urbana irregular que se concretizou nas proximidade do antigo lixão de Brasília. Essas áreas não possuem infraestrutura adequada em termos de saneamento básico, abastecimento, drenagem urbana ou malha viária (Bretanha, 2010).

A falta de compatibilização do crescimento urbano com práticas sustentáveis resulta em graves danos aos recursos hídricos, os quais podem levar ao colapso da unidade hidrográfica do Riacho Fundo (Bretanha, 2010). No presente estudo foram utilizadas ferramentas de sistemas de informação geográfica (SIG) e imagens de sensores remotos orbitais, que possibilitaram a visualização e análise das áreas mais vulneráveis às ações antrópicas, com ênfase na relação do crescimento urbano, tendo como base as imagens satélites dos anos de 2000, 2011 e 2022.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

A Tabela 1 apresenta os materiais utilizados na pesquisa para confecção dos mapas cartográficos de uso e cobertura do solo e de vulnerabilidade às ações antrópicas:

Tabela 1: Materiais utilizados para confecção dos mapas cartográficos de uso e cobertura do solo e de vulnerabilidade às ações antrópicas.

Dados	Resolução Espacial/ Escala Cartográfica	Fonte	Ano
Bandas espectrais (B4, B5 e B6)	30m	Imagem do Landsat 5 e 8 USGS	2000 2011 2022
Banda espectral pancromática (B)8	15m		
ArcGIS vs 10.8	-	ESRI	-
Spring vs 5.5.6	-	INPE	-

2.2 METODOLOGIA

2.2.1 USO E COBERTURA DO SOLO:

Para a confecção dos mapas de uso e cobertura do solo, principais subsídios para verificar as transformações antrópicas da área de estudo, foram utilizadas as Imagens Landsat da Tabela 1, obtidas em períodos de estação climática de seca, nas bandas espectrais do vermelho (banda 4), do infravermelho próximo (banda 5), do infravermelho médio (banda 6) e as respectivas bandas pancromáticas das Imagens Landsat. Os mapas foram gerados no sistema SPRING/INPE e seguiu-se a metodologia proposta por Almeida *et al.* (2012), conforme descrito a seguir:

- **Realce de contraste:** Tem como princípio melhorar a visualização das feições estruturais da imagem que apresentam critérios subjetivos ao olho humano, por meio de uma modificação radiométrica em cada pixel. O realce de contraste foi realizado por transformação linear do histograma (Almeida *et al.*, 2012);
- **Fusão de imagens:** A fusão de imagens corresponde a fusão da banda pancromática de maior resolução espacial com as bandas multiespectrais das imagens de satélites obtidas pela transformação RGD-IHS-RGB (Almeida *et al.*, 2012);
- **Índice de Vegetação Normalizada (IDVN):** É obtida pela operação aritmética, expressa na Equação 1, utilizando as bandas espectrais do vermelho e do infravermelho próximo, obtendo uma melhor descrição das áreas de vegetação (INPE, 2010). Os índices variam de -1 a 1, onde quanto mais próximo de 1 a vegetação é mais densa e 0 é que não possui vegetação.

$$IVDN = \frac{IR-R}{IR+R} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo assim, IR é a banda do infravermelho próximo e R é a banda vermelha, do espectro eletromagnético;

- **Componentes principais:** É um processamento digital em que são utilizadas as bandas espectrais originais da imagem Landsat para gerar um novo conjunto de bandas por meio de uma matriz de covariância que reduz a redundância espectral, ou
- seja, produz um novo conjunto de bandas com informações espectrais concentradas nas três primeiras bandas (PC1, PC2 e PC3), utilizadas na fase seguinte no processo de a segmentação para a produção de mapas temáticos (INPE, 2010);
- **Segmentação da imagem:** É um processo de separação da imagem em conjuntos agrupados de acordo com a sua similaridade e com a área de pixel, que são utilizados em um processo interativo de treinamento que busca polígonos que mais se adequam às classes temáticas selecionadas. Na segmentação foi utilizada a imagem do IVDN, as bandas dos componentes principais, e as bandas fusionadas (Almeida *et al.*, 2012);
- **Classificação das imagens:** Para a execução da classificação temática, foram utilizadas as três bandas de componentes principais, a imagem IVDN e a imagem segmentada. O algoritmo usado para a classificação temática foi o classificador Bhattacharya com um limiar de aceitação de 95%, que é um classificador supervisionado em que serão delimitadas amostras do uso e cobertura do solo para treinamento do classificador, calculando, assim a média e a matriz de covariância de cada classe temática, posteriormente cada segmento é classificado em uma classe de uso e cobertura do solo, Almeida *et al.* (2012);
- **Vetorização/edição das imagens:** as imagens temáticas resultantes foram vetorizadas e cada classe temática foi associada ao seu respectivo polígono. Em seguida, foi realizada uma edição vetorial, utilizando as imagens do Google Earth como referência para auxiliar na identificação das classes temáticas utilizadas, que foram as de: cultura agrícola, campo sujo, área edificada e mata de galeria, de modo a eliminar dados espúrios gerados no processo de classificação. Ao final do processo, têm-se os mapas de uso e cobertura do solo (Almeida *et al.*, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo são apresentados a seguir com os seguintes resultados.

A Figura 1 apresenta o mapa das classes de uso do solo do solo obtidas a partir da metodologia proposta por Almeida *et al.* (2012) e apresenta majoritariamente a presença das classes de campo sujo e de mata de galeria no ano de 2000, distribuídas pela unidade hidrográfica da área de estudo, mas vale destacar a presença de cultura agrícola em alguns pontos e a classe temática de área edificada, representando algumas cidades mais consolidadas.

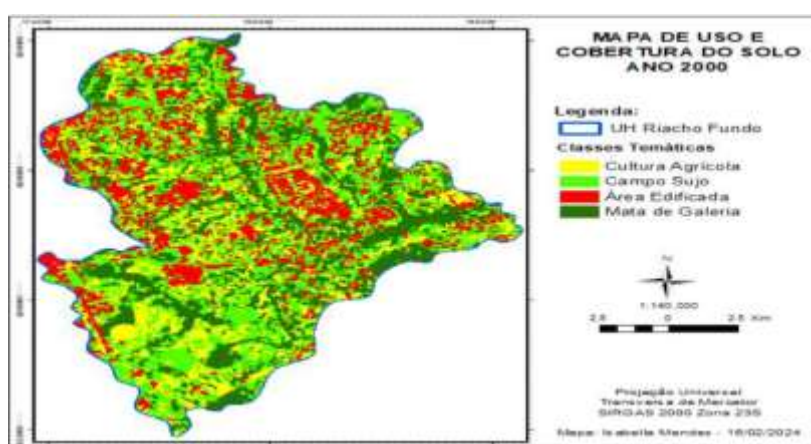


Figura 1 - Mapa 1: Mapa de uso e cobertura do solo – Ano 2000

Já as Figuras 2 e 3 apresentam os mapas de uso e cobertura para os anos de 2011 e 2022, respectivamente.

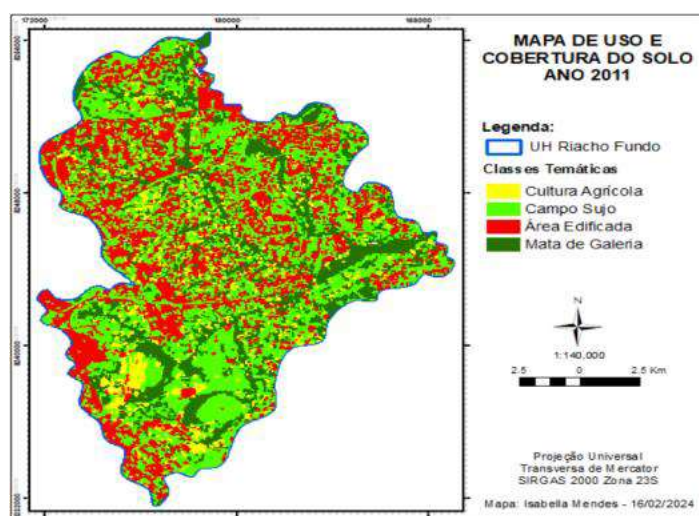


Figura 2 - Mapa de uso e cobertura do solo – Ano 2011

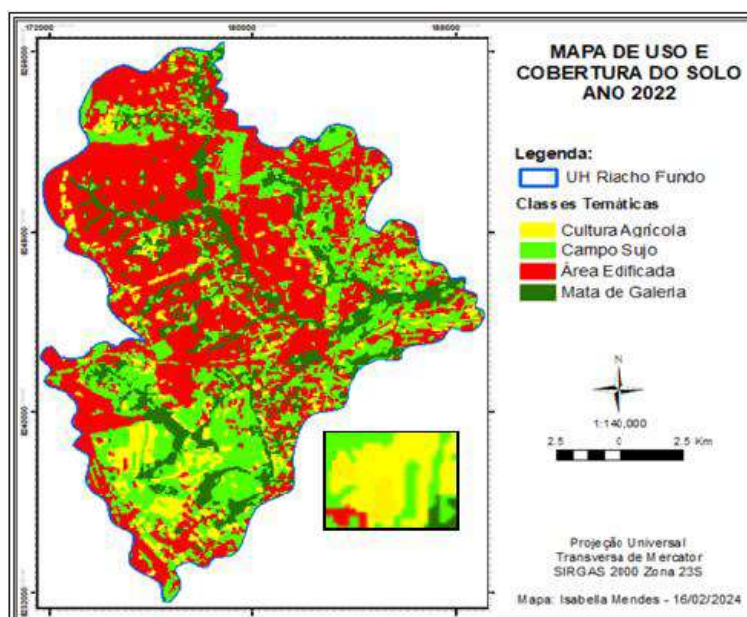


Figura 3 - Mapa de uso e cobertura do solo – Ano 2022

Tendo em vista às mudanças apresentadas no mapa de uso e cobertura do solo dos anos de 2011 e 2022, é notória a substituição de áreas de campo e matas de galeria por áreas de edificação.

Além dos mapas temáticos, foi utilizado o algoritmo de Tabulação Cruzada do SPRING dos resultados obtidos, permitindo uma avaliação quantitativa da bacia hidrográfica estudada. A Figura 4 a seguir apresenta uma parte das imagens de drone feitas em visita de campo em uma parte da área estudada, como forma de validação do resultado da classificação de imagens.



Figura 4 – Área Validada em Campo

A Tabela 2 apresenta os valores da área para cada classe temática ao longo dos anos analisados.

Tabela 2: Evolução das áreas das classes temáticas entre os anos de 2000 e 2022.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Área (km)		
	2000	2011	2022
Campo Sujo	95,61	96,03	62,88
Mata de Galeria	49,38	43,19	25,33
Cultura Agrícola	27,75	10,13	13,78
Área Edificada	38,56	67,44	116,48

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, constata-se a evolução de áreas edificadas entre os anos de 2000 e 2022, evidenciados pela inserção de novos setores habitacionais, principalmente nas regiões de Vicente Pires, Arniqueiras e Águas Claras. Esse aumento significativo das áreas edificadas também está ligado ao crescimento de condomínios verticais, que possibilita aumento demográfico e a demanda por serviços e estabelecimentos para atender a população da região.

Analisando a evolução do uso e cobertura do solo entre os anos de 2000 e 2022, é possível visualizar o aumento de áreas edificadas, representada pela cor vermelha, ao mesmo tempo que há redução da vegetação nativa e das matas de galeria. Em relação à classe de campo sujo, a mesma manteve-se estável entre os anos de 2000 e 2011, havendo decréscimo entre os anos de 2011 e 2022, o que se relaciona com os dados apresentados na Tabela 2, pois a maior diferença de ocupação urbana é vista entre os anos de 2011 e 2022, havendo uma intensa troca de áreas classificadas como campo sujo para a classe de áreas edificadas.

Na cultura agrícola não houve mudanças notórias, tendo tido um pequeno decréscimo entre os anos de 2000 e 2011, e um aumento entre 2011 e 2022, o que está relacionado com o fato de que maior parte da cultura agrícola presente na bacia hidrográfica é de propriedade da Embrapa, por ser um órgão público, não houve desapropriação de terras para parcelamento do solo, ao contrário de outras regiões, o que justifica a diminuição dessa classe entre os anos 2000 e 2011.

A partir dos mapas de uso e cobertura do solo apresentados foi possível analisar e mapear o aumento de classes antrópicas de área edificada e de cultura agrícola ao longo dos anos estudados. Os graus de vulnerabilidade foram estabelecidos seguindo as modificações antrópicas ocorridas durante o tempo através da análise dos mapas, conforme Tabela 3.

Tabela 2: Evolução das áreas das classes temáticas entre os anos de 2000 e 2022.

Classes	Graus de Vulnerabilidade
Antropizadas entre 2011 e 2022	V
Antropizadas entre 2000 e 2011	IV
Antropizadas antes de 2000	III
Campo Sujo	0
Mata de Galeria	0

Os maiores pesos atribuídos as áreas antropizadas entre 2000 e 2022 deve-se ao fato de estarem em processo de modificação do uso e cobertura do solo, e portanto, são mais vulneráveis à ações antrópicas. A Figura 4 apresenta o resultado dessa análise, representado pelo mapa de vulnerabilidade às ações antrópicas.

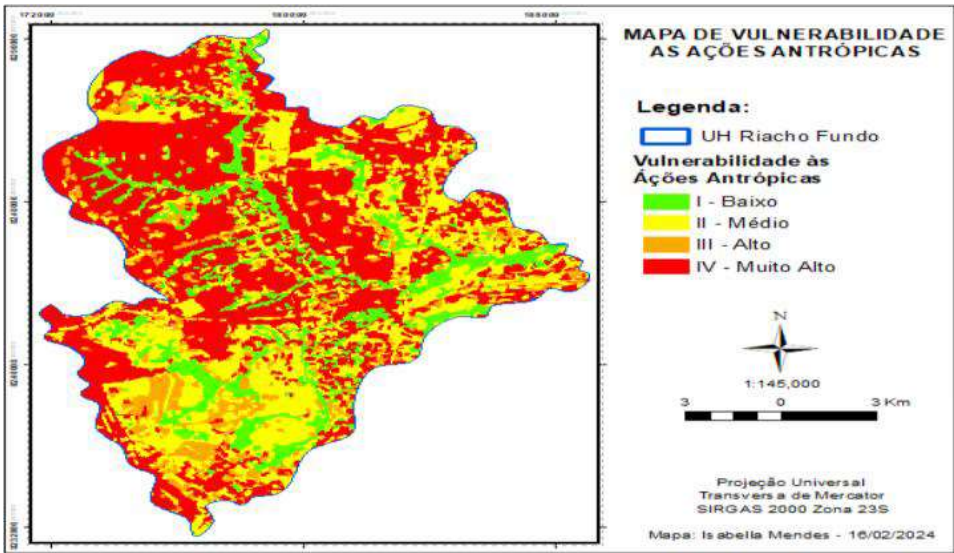


Figura 4 - Mapa de Vulnerabilidade às Ações Antrópicas

O resultado mostrou que várias regiões e microbacias são constituídas majoritariamente de classes temáticas resultantes de ações antrópicas, ou seja, área edificada ou de cultura agrícola, o que é um agravante para a drenagem e preservação dos cursos hídricos presentes na bacia hidrográfica estudada. Além disso, como disposto no Mapa de Vulnerabilidade às Ações Antrópicas, as áreas edificadas constituem área de vulnerabilidade muito alta, seja pela remoção da vegetação nativa o que agrava processos erosivos no solo e impermeabilização do solo o que agrava as enchentes, exercendo pressão em áreas de restrição ambiental, inclusive com aumento de ocupações clandestinas nos arredores, fomentando assim a ocupação das áreas que circundam os corpos hídricos e diminuindo a permeabilidade das microbacias.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste artigo evidenciam padrões de vulnerabilidade às ações antrópicas em decorrência do crescimento urbano desordenado na unidade Riacho Fundo.

A avaliação multitemporal do uso e cobertura do solo permitiu o detalhamento através dos anos, e possibilitou que fosse analisado o crescimento dos usos do solo e suas evoluções, que impactam diretamente na formação de erosão laminar e linear, aliados a topografia e a pedologia.

A análise dos mapas de uso e cobertura do solo nos anos de 2000, 2011 e 2022 revela transformações significativas na paisagem da unidade estudada. Observa-se uma clara tendência de urbanização e expansão das áreas edificadas, que aumentaram substancialmente de 38,56 km² em 2000 para 116,48 km² em 2022. Este crescimento é acompanhado pela diminuição de áreas de campo sujo e matas de galeria, com uma redução marcante na vegetação nativa e nas matas de galeria ao longo do período. Entre 2011 e 2022, a conversão de áreas anteriormente classificadas como campo sujo para áreas edificadas, caracterizando a intensificação da urbanização. Apesar das mudanças nas áreas de campo sujo e de matas de galeria, a classe de cultura agrícola apresentou variações mais sutis, com uma leve diminuição até o ano de 2011 e um aumento leve até o ano de 2022. Essas variações podem ser atribuídas à estabilidade das áreas agrícolas controladas por órgãos públicos, como a Embrapa, que não sofreram com processos de desapropriação para urbanização.

A análise final, representada pelo mapa de vulnerabilidade às ações antrópicas, destaca o impacto negativo da expansão urbana nas unidades hidrográficas. A crescente presença de áreas edificadas e culturais agrícolas eleva a vulnerabilidade das regiões a problemas relacionados à drenagem e preservação dos corpos hídricos. O aumento das áreas edificadas e a concomitante ocupação de áreas próximas aos cursos d'água são fatores críticos que reduzem a permeabilidade e podem exacerbar os problemas ambientais.

Portanto, a urbanização acelerada e a expansão das áreas edificadas estão substituindo a vegetação nativa e comprometendo a integridade ambiental da bacia hidrográfica estudada. Para mitigar esses impactos, é essencial implementar estratégias de planejamento urbano que respeitem as áreas de preservação ambiental e promovam a gestão sustentável dos recursos naturais, garantindo assim a proteção dos corpos hídricos e a preservação da biodiversidade local.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. S.; SOUZA, N. M.; CAMAPUM DE CARVALHO, J. Produção de carta geotécnica preliminar da capacidade de infiltração de água no solo em uma área do entorno do reservatório da usina hidrelétrica de Corumbá IV (GO). In: CAMAPUM DE CARVALHO, J.; GITIRANA JUNIOR., G. de F. N.; CARVALHO, E. T. L. (Org.). Tópicos sobre infiltração: teoria e prática aplicadas a solos tropicais. 1ed. Brasília: Universidade de Brasília, v. 4, p. 581-606. 2012.

BRETANHA, P. Análise da Evolução do Padrão de Uso e Ocupação do Solo na Unidade de Contribuição do Lago Paranoá – DF. Artigo Científico. In: Estudos Geográficos, Rio Claro, jan./jun., 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>>. Acesso em: 15/10/2023.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2010). Tutorial de Geoprocessamento, São José dos Campos, SP.

MEDEIROS, J. M. M.; MEDEIROS, M. M.; ROMERO, M. A. B. A gestão para conservação da água. Dois estudos de caso: Riacho Fundo, Brasília e Rio Don, Toronto. Interfaces Brasil// Canadá. Canoas, v. 14, n. 2, p. 181-301, 2014.

Capítulo 2



10.37423/250610084

ANÁLISE DO CRESCIMENTO URBANO DE CIANORTE (1985-2022) CORRELACIONADO AO MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA (P-E-R)

Ricardo Henrique Bueno

Universidade Estadual de Maringá - PR

Mauro Parolin

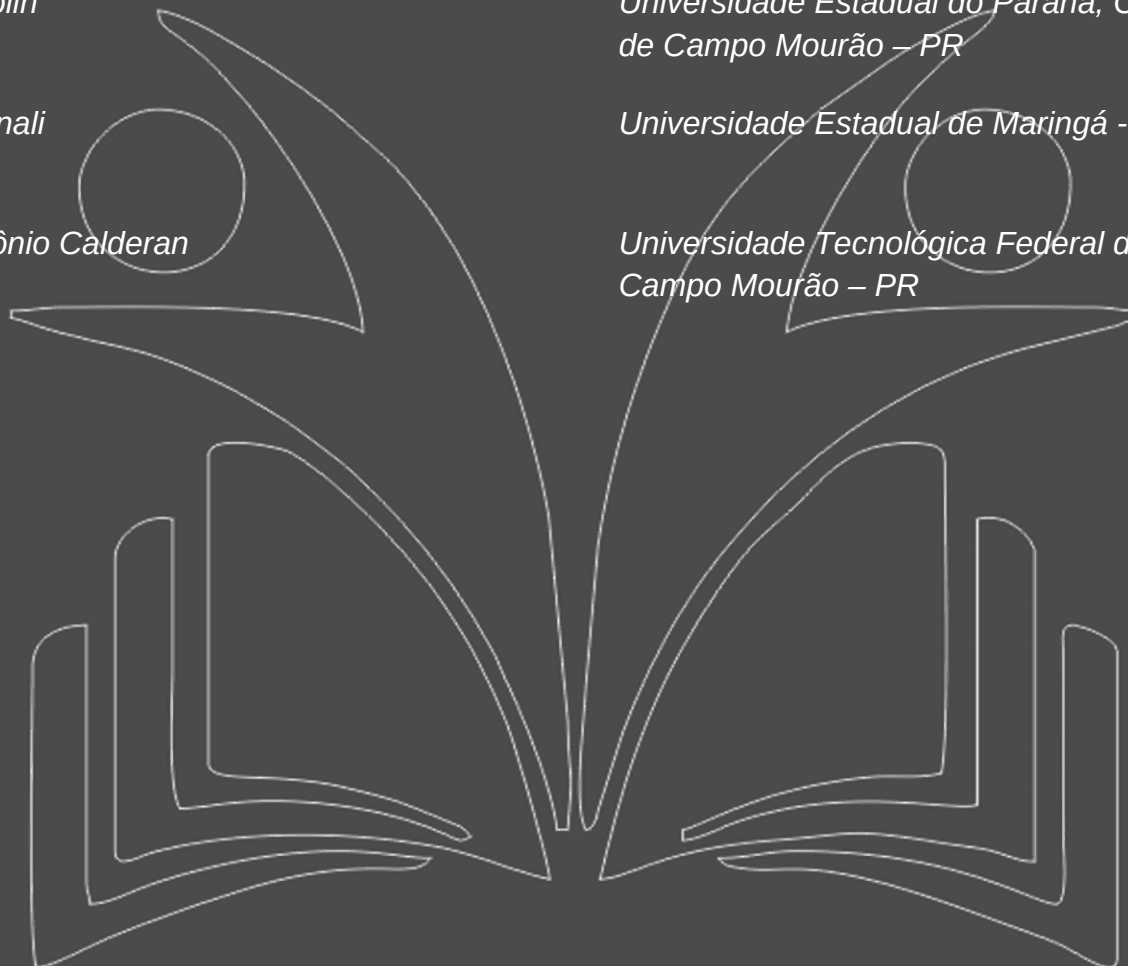
*Universidade Estadual do Paraná, Campus
de Campo Mourão – PR*

Adriana Fanali

Universidade Estadual de Maringá - PR

Sidival Antônio Calderan

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Campo Mourão – PR*



Resumo: Esta pesquisa investiga a dinâmica do crescimento urbano do município de Cianorte, no estado do Paraná, entre os anos de 1985 e 2022, com base na aplicação da metodologia Pressão–Estado–Resposta (P-E-R). A partir de dados demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da análise de imagens da plataforma MapBiomas, verificou-se que, embora a população local tenha crescido 12% entre 2010 e 2022, a área urbana expandiu-se em 185% desde 1985. Tal discrepância revela um processo acelerado de expansão urbana, que, embora associado a melhorias na infraestrutura e nos serviços públicos, tem gerado pressões ambientais expressivas, como a supressão de áreas naturais, aumento da impermeabilização do solo e intensificação de processos erosivos. A abordagem P-E-R demonstrou-se eficaz na identificação das atividades antrópicas responsáveis por tais transformações, na avaliação das condições ambientais resultantes e na análise das respostas institucionais implementadas para mitigar os impactos. Nesse contexto, as ferramentas de geoprocessamento e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) foram fundamentais para o mapeamento e monitoramento da expansão urbana, fornecendo suporte técnico e analítico à pesquisa. Os resultados evidenciam a urgência de estratégias integradas de planejamento e gestão territorial que priorizem a sustentabilidade ambiental. A continuidade deste estudo pretende subsidiar a formulação de políticas públicas mais eficazes, bem como propor soluções replicáveis a outros contextos urbanos, contribuindo para a preservação dos ecossistemas e para o uso racional dos recursos naturais frente às crescentes pressões urbanas.

palavras-chave: Expansão urbana; Sustentabilidade ambiental; Geotecnologias.

INTRODUÇÃO

A urbanização é um fenômeno global que gera desafios para cidades de todos os tamanhos e contextos. O rápido crescimento urbano, muitas vezes impulsionada pelo crescimento populacional e desenvolvimento econômico, pode trazer benefícios significativos, como a melhoria na infraestrutura e na qualidade de vida. No entanto, também pode gerar impactos ambientais, sociais e econômicos. O município de Cianorte, localizado no estado do Paraná, não é exceção a essa tendência.

Igualmente, Cianorte tem experimentado um crescimento urbano evidenciado pelo censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2022 que apresentou uma população de 79.527 habitantes, um crescimento de 12% em relação ao censo anterior, superando a média do aumento da população paranaense nesse período, que foi de 11,7% e superior ao índice nacional de 8,19%.

Eventualmente, como hipótese dessa pesquisa, aventou-se a possibilidade de pressão exercida pela população do município de Cianorte, localizado próximo a área do Parque Cinturão Verde. Diante desse cenário, torna-se essencial analisar de forma sistemática as pressões que impulsionam esse crescimento, o estado atual do ambiente urbano e as respostas implementadas para mitigar os impactos negativos no interior do parque Cinturão Verde.

Para tal, a metodologia Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) desenvolvido pela Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) oferece um quadro analítico para entender essas dinâmicas complexas e é amplamente utilizada em estudos ambientais e de gestão urbana, como aponta Briguenti (2005). Essa metodologia permite a identificação e avaliação das pressões antropogênicas sobre o meio ambiente, o estado resultante do ambiente e as respostas políticas e sociais a essas mudanças.

A análise do modelo P-E-R possui cunho sistêmico, semelhante à proposta por Sochava (1977) de geossistema, pois compõe a análise da paisagem que é caracterizada pela necessidade de associação entre diversos aspectos físicos e humanos. No entanto, Souza (2005) alerta que a paisagem não é concebida como a somatória dos atributos do meio físico nesta proposta.

Desse modo, com o propósito de analisar o crescimento urbano de Cianorte entre 1985 e 2022 e correlacionar com a pressão exercida sobre o parque Cinturão Verde, utilizou-se a metodologia P-E-R e mapas que documentam a expansão da área urbana permitindo uma compreensão das transformações ocorridas no município durante esse período.

Por meio dessa análise, espera-se contribuir para um conhecimento mais profundo das dinâmicas de crescimento urbano em Cianorte e oferecer novas possibilidades para a formulação de estratégias de desenvolvimento sustentável que possam ser aplicadas tanto localmente quanto em contextos similares. Mediante o exposto, destaca-se que os resultados dessa pesquisa são preliminares.

No âmbito da avaliação do impacto ambiental, o modelo P-E-R permite compreender as interações complexas entre as atividades humanas, o estado do meio ambiente e as respostas da gestão ambiental (OECD, 2021). Ela possibilita a identificação das pressões exercidas pelas atividades humanas, o estado atual do meio ambiente afetado e as respostas necessárias para minimizar esses impactos.

Nesse viés, Briguenti (2005) salienta que o modelo de P-E-R apresenta-se mundialmente conhecido e trata-se um modelo conceitualmente de aplicação muito simples, que proporciona uma facilidade de uso e torna-se uma referência metodológica que pode ser aplicada em diversas escalas.

Desse modo, destaca-se que o uso do modelo P-E-R fundamenta-se em uma importante ferramenta para a avaliação da degradação ambiental, permitindo elaborar estratégias de controle diante os problemas ambientais ocorridos em uma determinada área. Nesse contexto, o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e o Geoprocessamento de imagens obtidas por meio de plataformas como o MapBiomas também constituem importantes ferramentas para o planejamento e identificação dos possíveis danos causados pelas atividades humanas.

Fujaco et al. (2010) salienta que o geoprocessamento é uma ferramenta importante em estudos ambientais, pois, permite o armazenamento dos dados, a manipulação, o cruzamento das informações, além do tratamento estatístico.

Por conseguinte, corroborando essas ideias, encontram-se trabalhos de Tabacow e Silva (2022), Lorini, Persson e Silva (2022), Barroso, Abdo e Silva (2022), que destacam a contribuição que o geoprocessamento fornece para estudos ambientais e a expansão urbana.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entende-se que a natureza não realiza alterações bruscamente em seu sistema e que o homem exerce um papel fundamental na transformação do ambiente, nesse sentido, Suguio (2001) afirma que o homem está exercendo pressão sobre os recursos naturais em virtude da demanda de produtos necessários à sua existência.

Sendo assim, empregou-se parte do modelo de P-E-R, pelo qual, permite-se selecionar os geoindicadores básicos para a elaboração da análise ambiental dos municípios localizados na área de estudo. O modelo de Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) foi elaborado pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), a partir do modelo original de Pressão-Resposta desenvolvido por Friend e Rapport (1979) para ecossistemas.

No modelo de Pressão-Estado-Resposta, os indicadores de pressão identificam as atividades humanas que podem provocar alterações no ambiente, controlando o sistema natural. Os indicadores de estado são relacionados às condições dos atributos do meio físico, referindo-se a sua qualidade e quantidade de recursos naturais. Os indicadores de resposta apresentam a ação da sociedade, especificamente as Políticas Públicas voltadas à melhoria da qualidade ambiental.

Desse modo, seguindo o modelo de Pressão-Estado-Resposta, considerou-se uma adaptação do modelo voltado para atender os objetivos desta pesquisa, sendo:

- Indicadores de Pressão: os *inputs* que representam o fator antrópico (uso da terra, população e aumento das áreas impermeáveis).

Inicialmente, para a identificação dos indicadores de pressão, realizou-se o mapeamento do município de Cianorte-PR no *software* Qgis 3.34.8® no período que compreende os anos de 1985 – 2022 com base nos dados de uso e cobertura da terra disponíveis na plataforma MapBiomas Brasil. Para tal, utilizou-se a Coleção 8 do MapBiomas com as imagens disponíveis para o município de Cianorte-PR com resolução espacial de 30 metros, o processamento dos dados e o mapeamento final realizaram-se no *software* Qgis 3.34.8®, sendo posteriormente gerados os gráficos indicando o aumento da área impermeável no *software* Microsoft Excel®

Segundo Moraes (2020), o MapBiomas é uma iniciativa que reúne uma rede colaborativa de especialistas em biomas, uso da terra, sensoriamento remoto, SIG (Sistema de Informação Geográfica) e ciência da computação. Estes especialistas utilizam processamento em nuvem e classificadores automatizados, desenvolvidos e operados na plataforma *Google Earth Engine*®, para produzir uma série histórica de mapas anuais sobre a cobertura e o uso da terra no Brasil

Conforme o catálogo da legenda disponível na plataforma MapBiomas, realizou-se a classificação das imagens para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 e 2022. Os tipos de uso da terra foram classificados de acordo com os valores de pixels indicados na legenda da plataforma e categorizados como: Floresta, Área Rural e Área Urbana.

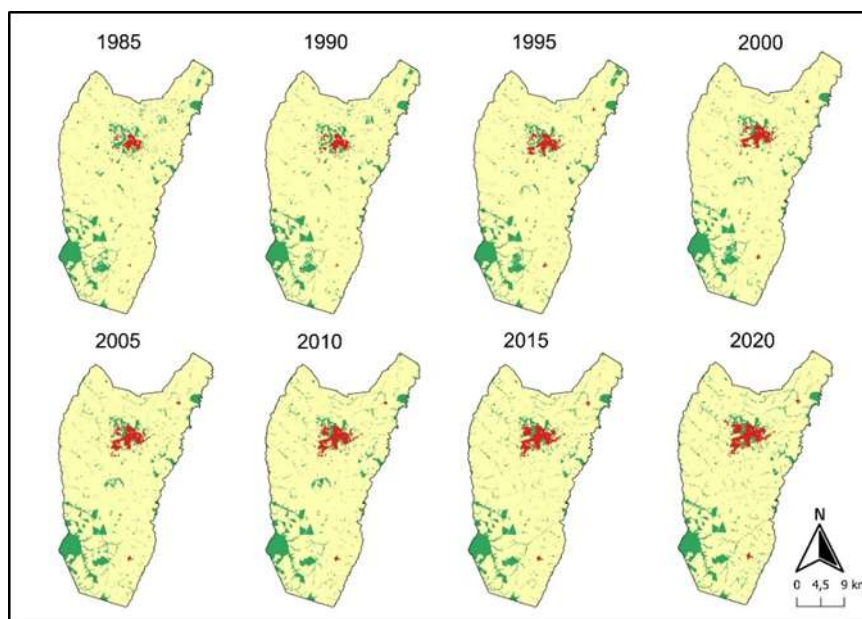
Em seguida, os valores de pixels encontrados entre 2.5 e 6.5 classificaram-se como Floresta, indicando áreas com cobertura vegetal significativa. Da mesma forma, os valores de pixel entre 6.6 e 21.5, bem como entre 24.6 e 48.5, classificaram-se como Área Rural, representando terras destinadas principalmente à agricultura e outras atividades agrícolas. Por fim, os valores entre 23.5 e 24.5 classificaram-se como Área Urbana, correspondendo às áreas impermeáveis do município.

Portanto, essa classificação permitiu a constatação das mudanças no uso da terra em Cianorte-PR ao longo do período observado, fornecendo a base necessária para a aplicação da metodologia Pressão-Estado-Resposta (PER) na avaliação do crescimento urbano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se o crescimento da área urbana de Cianorte ao longo dos anos analisados nesta pesquisa, (Figura 01). O município de Cianorte possui uma área total de 814,33 km². No ano de 1985, a área urbana correspondia a 0,94% desse total, enquanto em 2020, essa porcentagem aumentou para 2,63%.

Figura 01 – Uso da terra no município de Cianorte – PR de 1985 - 2020

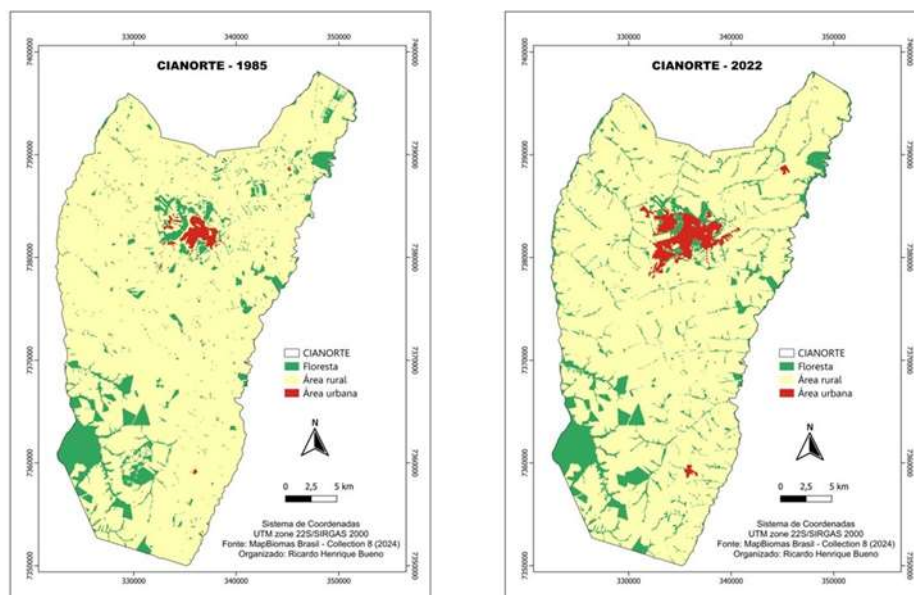


Fonte: MAPBIOMAS (2024)

Organizado: Autores

Comparando-se o ano de 2022 (Figura 02), que é o último ano observado devido à disponibilidade de dados, verifica-se que a área urbana de Cianorte cresceu para 2,69% da área total, o que equivale a 21,87 km². Comparando os dados atuais aos de 1985, observa-se que a área urbana cresceu 185%.

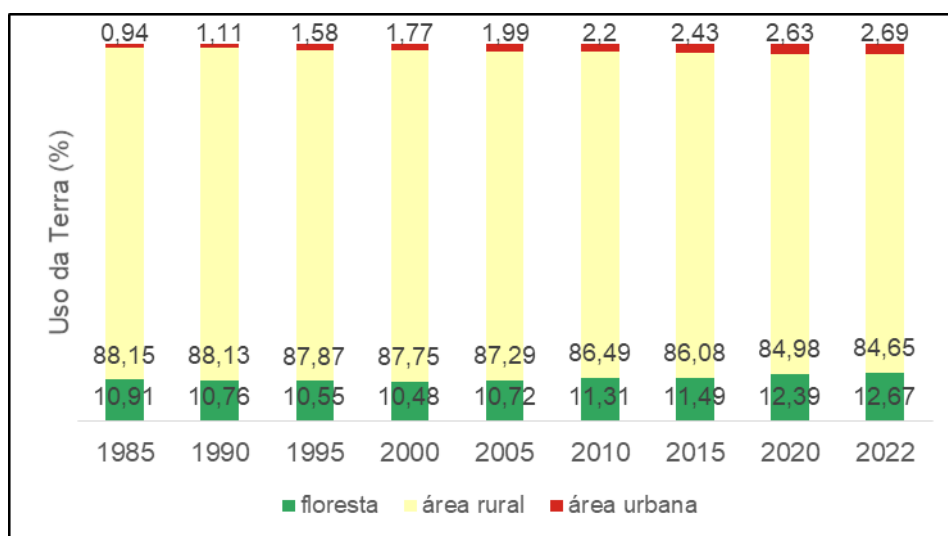
Figura 02 – Uso da terra no município de Cianorte 1985 e 2022



Fonte: MAPBIOMAS (2024)

Organizado: Autores

Na figura 03 observa-se que a dinâmica do uso da terra para o município de Cianorte ao longo do período de 1985 a 2022, reforçando o aumento da área urbana. Em relação às florestas também verifica-se o aumento, de 1,76% da área total do município, ou seja, menos expressivo do que o aumento da área urbana. Na mesma medida, observa-se uma redução contínua na área destinada à produção rural.

Figura 03 – Uso da Terra em Cianorte 1985 – 2022

Fonte: MAPBIOMAS (2024)

Organizado: Autores

Considera-se que o crescimento urbano gera pressões sobre o meio ambiente, como a degradação de áreas naturais, aumento da poluição e alterações nos ecossistemas locais. Conforme o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), essas pressões resultam em mudanças no estado ambiental, que, por sua vez, exigem respostas adequadas por parte da gestão pública e da sociedade.

Esse estudo encontra-se na fase inicial, portanto, o objetivo neste trabalho foi a identificação da pressão existente pelo crescimento da área urbana, consequentemente do aumento da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento urbano de Cianorte, evidenciado pelo aumento significativo da área urbana entre 1985 e 2022, destaca a complexidade das interações entre a urbanização e o meio ambiente. Os dados analisados demonstram que a área urbana passou de 0,94% para 2,69% da área total do município, refletindo um crescimento de 185% nas últimas décadas. Esse fenômeno, embora associado a melhorias na infraestrutura e na qualidade de vida, traz consigo uma série de pressões ambientais que devem ser cuidadosamente monitoradas e geridas.

A metodologia Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) se mostrou mais uma vez uma ferramenta eficaz para compreender essas dinâmicas, permitindo a identificação das pressões exercidas pela ocupação do solo e pelo aumento das áreas impermeáveis, que podem impactar negativamente o Parque Cinturão Verde e os ecossistemas locais. A análise preliminar sugere que a urbanização em Cianorte não apenas

altera a paisagem, mas também pode intensificar processos erosivos e afetar a qualidade dos recursos hídricos na região.

Além disso, o uso de ferramentas de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) proporcionou uma base sólida para a análise das mudanças no uso da terra, destacando a importância dessas tecnologias na avaliação e planejamento ambiental. A continuidade deste trabalho permitirá não apenas uma avaliação mais abrangente dos impactos ambientais em Cianorte, mas também a proposição de soluções que possam ser aplicadas em contextos urbanos semelhantes.

Por fim, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para um entendimento das dinâmicas de crescimento urbano e suas implicações ambientais, servindo como um recurso valioso para a formulação de políticas públicas que visem a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais na região.

Palavras-chave: Crescimento urbano; Uso da Terra, Pressão-Estado-Resposta (P-E-R), Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, L. V.; ABDON, O. E.; SILVA, J. X. Geoprocessamento aplicado à percepção ambiental na região lagunar do leste fluminense. In: SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Orgs.) *Geoprocessamento & meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022, Cap. 3, p. 113-143.
- BRIGUENTI, E. C. *O uso de Geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental da bacia do ribeirão Anhumas, Campinas/SP*. 2005. 79f. Dissertação (Mestrado): Universidade de Campinas. Campinas/SP, 2005.
- RAPPORT, D.; FRIEND, A. Towards a Comprehensive Framework for Environmental Statistics: A stress-response approach. *Catalogue (Statistics Canada) Ottawa*: Minister of Supply and Services Canada v. 11, n. 510, 1979.
- FUJACO, M. A. G.; LEITE, M. G. P.; MESSIAS, M. C. T. B. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. *REM: R. Esc. Minas*, Ouro Preto, v. 63, n. 4, p. 695-701, out./dez. 2010.
- IBGE. *Censo Demográfico 2022: resultados gerais da amostra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- LORINI, M. L.; PERSSON, V. G.; SILVA, J. X. Geoprocessamento como apoio à gestão de biodiversidade: Um estudo de caso da distribuição e conservação de habitats e populações do Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus Caissara*) nos municípios de Guaraqueçaba (PR) e Cananeia (SP). In: SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Orgs.) *Geoprocessamento & meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022, Cap. 2, p. 71-108.
- MAPBIOMAS. *Projeto MapBiomas – Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil*. 2024.
- MORAES, R. A. Análise das mudanças do uso e da cobertura da terra em municípios com áreas de mineração na microrregião de Itabira, a partir de dados do MAPBIOMAS entre 1987 e 2017. *Revista Engenharia de Interesse Social, Belo Horizonte – MG*, ano 5, v. 5, n. 6, p. 77-96, jul./dez. 2020.
- OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. *Core set of indicators for environmental performance reviews*. Paris: OECD, 1993.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. São Paulo: *Revista do Departamento de Geografia - USP*, São Paulo - SP, n.16, 1977.
- SOUZA, R. M. *Inventário dos geindicadores, 1989 a 2004, da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, distrito de Floriano – PR*. 2005. 70f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Estadual de Maringá/PR, 2005.
- SUGIO, K. *Geologia do Quaternário e mudanças ambientais. Passado, Presente = Futuro?* São Paulo/SP: Editora Paulo's, 2001. 336p.
- TABACOW, J. W.; SILVA, J. X. Geoprocessamento aplicado à análise da fragmentação da paisagem na ilha de Santa Catarina (SC). In: SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Orgs.) *Geoprocessamento & meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022, Cap. 1, p. 35-68.

Capítulo 3



10.37423/250610089

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO PROEJA

Luciana de Brito Silva

Instituto Federal do Maranhão

Caio Veloso

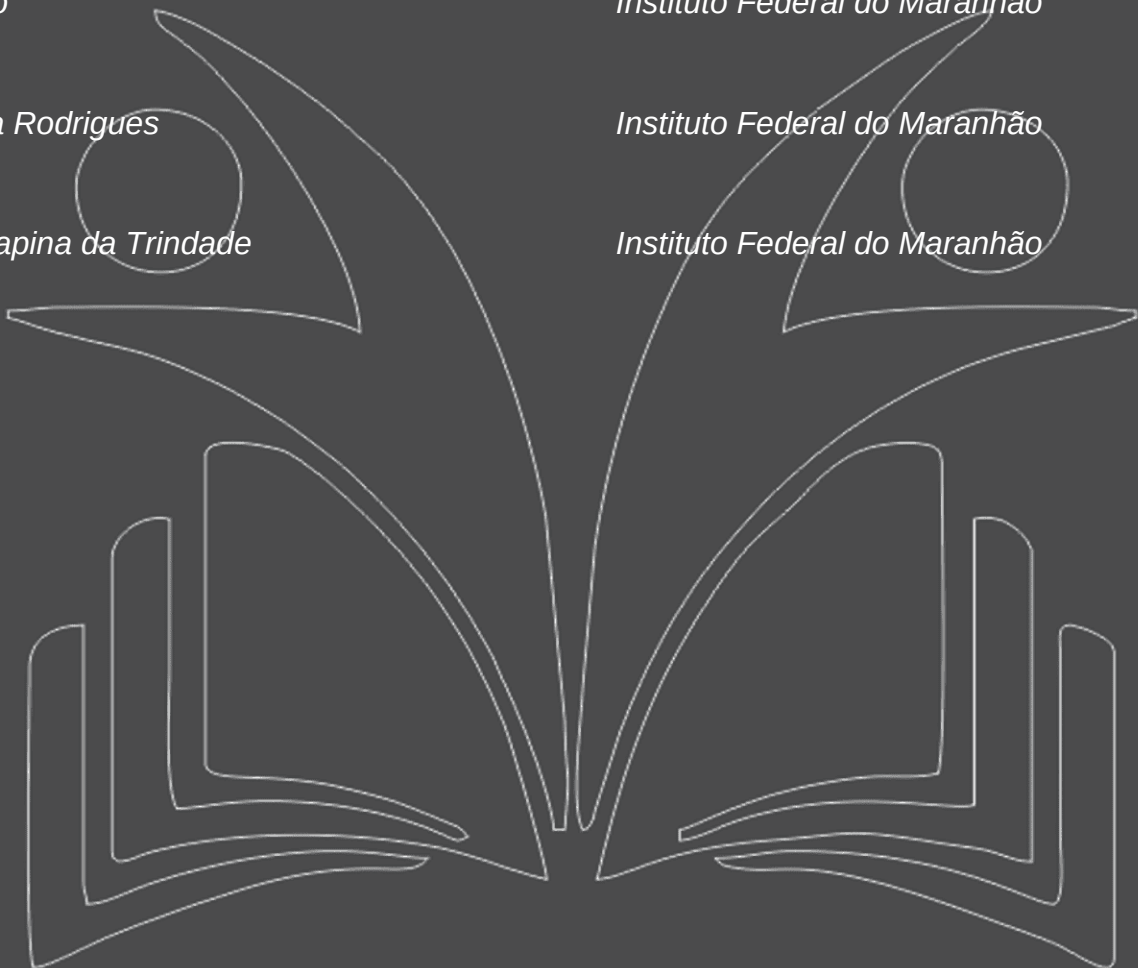
Instituto Federal do Maranhão

Stênio Lima Rodrigues

Instituto Federal do Maranhão

Hébelys Ibiapina da Trindade

Instituto Federal do Maranhão



Resumo: A presente pesquisa apresenta como objeto “A educação ambiental na percepção dos alunos do PROEJA” e teve como objetivo geral analisar as percepções dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) sobre a Educação Ambiental. Para atingir esse objetivo, buscou-se identificar a compreensão dos alunos acerca da importância da Educação Ambiental; descrever em que componentes curriculares e de que maneira tem sido ministrada a temática Educação Ambiental nas aulas dessa modalidade de ensino; traçar o perfil dos participantes da pesquisa e caracterizar as dificuldades e possibilidades percebidas pelos alunos no contexto das aulas que abordam a temática Educação Ambiental. A pesquisa foi conduzida com uma abordagem qualitativa descritiva, tendo como *lôcus* de investigação o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - *Campus* Codó, pertencente à rede Federal de Ensino. Participaram do estudo dez alunos devidamente matriculados no IFMA - *Campus* Codó na modalidade PROEJA. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e analisados com base na Análise de Conteúdo, de Bardin. Os resultados obtidos durante a pesquisa apontam a importância atribuída pelos alunos à educação ambiental, suas experiências relacionadas à temática em diferentes disciplinas, as principais dificuldades enfrentadas para compreender a Educação Ambiental e como aplicam os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Educação de Jovens e Adultos; Perspectiva Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Diante de diversos acontecimentos na natureza por acometimento das ações humanas, as quais vêm colocando em risco a vida da própria humanidade, no presente momento e para as gerações futuras, tornou-se comum falar sobre os impactos causados ao meio ambiente e a necessidade de construirmos uma sociedade pautada nos objetivos e princípios sustentáveis.

Contudo, os debates, questionamentos e proposições de soluções acerca dessa temática ainda precisam ser incentivados, haja vista que estamos tratando sobre o futuro da humanidade em todos os âmbitos: locais, regionais, nacionais e mundiais. Vale ressaltar que o uso descontrolado dos recursos naturais não tem uma explicação sustentável sobre a constante exploração do meio ambiente, que provoca intensas perdas de florestas, alteração do solo, poluição da água, do ar, perda da biodiversidade e o aumento expressivo das mudanças climáticas.

Porém, os problemas ambientais não são recentes e o que temos hoje é o agravamento destes. A modalidade PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) é destinada às pessoas que, por motivos variados, não concluíram seus estudos no tempo indicado. Esse público pode ter dificuldades na compreensão de termos como sustentabilidade, reciclagem e outros.

Nesse contexto, o trabalho mostrará as percepções que esses alunos têm acerca do tema Educação Ambiental. Além disso, o presente estudo pretende chamar a atenção para o fato de que as pesquisas relacionadas às percepções sobre meio ambiente, do ponto de vista do indivíduo, podem contribuir com a busca de uma Educação Ambiental (EA) com políticas ambientais mais “avançadas”.

O presente texto busca propiciar o aumento da discussão ambiental, trazendo dados e reflexões sobre as diferentes percepções ambientais de escolares incluídos na modalidade PROEJA, a partir da questão-problema: quais as percepções dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos do IFMA - *Campus Codó* sobre a Educação Ambiental?

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral: Analisar as percepções dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - *Campus Codó* sobre a Educação Ambiental. Especificamente, buscou-se: Identificar a compreensão dos alunos do PROEJA do IFMA – *Campus Codó* acerca da importância da Educação Ambiental; Descrever em que

componentes curriculares e de que maneira tem sido ministrada a temática Educação Ambiental nas aulas do PROEJA do IFMA - *Campus* Codó; Traçar o perfil dos alunos do PROEJA partícipes da pesquisa; e Caracterizar as dificuldades e possibilidades percebidas pelos alunos do PROEJA do IFMA – *Campus* Codó no contexto das aulas que abordam a temática Educação Ambiental.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A investigação consiste em uma pesquisa qualitativa descritiva. Segundo Gil (2008, p. 27-28), “As pesquisas qualitativas são relevantes e por meio delas é possível: desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

No estudo do tipo descritivo, o foco essencial “reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas gentes, seus problemas, valores” (Triviños, 2012, p. 109-112). O *lócus* da pesquisa foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - *Campus* Codó, pertencente à rede federal de ensino. A referida avaliação está localizada no Povoado Poraquê, S/N, Zona Rural, do município de Codó-MA.

Atualmente, a instituição oferta as modalidades de ensino técnico de nível médio nas categorias regular e PROEJA, graduação nos cursos de Bacharelado em Agronomia, Licenciatura em Matemática, Ciências Biológicas, Ciências Agrárias e Química e Tecnologia em Alimentos, além de ofertar pós-graduações.

Como técnica de coleta de dados para atingir aos objetivos propostos desta pesquisa, utilizamos a entrevista semiestruturada com 10 alunos devidamente matriculados que fazem parte da terceira série de três turmas do PROEJA dos cursos de Agroindústria, Comércio e Manutenção e Suporte em Informática. Todos os participantes assinaram a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, no qual autorizaram a participação na pesquisa. Os partícipes foram, então, denominados P1, P2, P3... P10 para garantir o anonimato, por questões éticas.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), as identidades dos sujeitos devem ser protegidas, para que a informação que o investigador recolhe não possa causar-lhes qualquer tipo de transtorno ou prejuízos. A entrevista semiestruturada envolveu perguntas que pretendiam investigar e analisar as percepções dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - *Campus* Codó sobre a Educação Ambiental.

Esse tipo de entrevista, segundo Gil (2002, p. 121), “[...] permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, mas, quando este se desvia do tema original, esforça-se para sua retomada.” Creswell (2010) acrescenta que a entrevista semiestruturada é demasiadamente útil quando os interlocutores da pesquisa não podem ser diretamente observados, pois, a partir destes, oferecem informações históricas. Além disso, permite ao pesquisador conduzir melhor a entrevista, direcionado para aspectos de maior interesse para o estudo que está sendo realizado, haja vista que há um elevado grau de liberdade na exploração das questões pelos entrevistados. Outra vantagem em seu uso é a existência de um roteiro pré-elaborado para servir de guia norteador à realização da entrevista.

Após as assinaturas dos Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, foi realizada a entrevista com a utilização de um aparelho celular para a devida gravação, mediante autorização dos partícipes. Após a entrevista, foi realizada a transcrição das respostas e análise de conteúdo dos diferentes relatos dos sujeitos envolvidos, dialogando com o que é apontado na literatura.

Conforme Bardin (2016), a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. Nesse sentido, a autora, caracteriza por análise de conteúdo tudo o que é dito ou escrito.

A metodologia dessa análise ocorre em três fases, segundo Bardin (2016). A primeira é a etapa de pré-análise, que consiste na organização do material que pode ajudar a entender melhor o fenômeno e fixar o que a autora define como *corpus* da investigação, que seria a especificação do campo que o pesquisador deve centrar a atenção.

A segunda é a exploração do material, que consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas. A terceira fase consiste no tratamento dos resultados obtidos e a interpretação. A reflexão, a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelece relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias, chegando se possíveis à proposta básica de transformações nos limites das estruturas específicas e gerais.

Com base nos dados coletados, foram definidas as seguintes categorias de análise: Perfil dos partícipes, Conceitos de Educação Ambiental; Importância da Educação Ambiental; Experiências acerca de Educação Ambiental com outras disciplinas; Dificuldades para assimilar conteúdos que abordam o tema Educação Ambiental; e a utilização dos conhecimentos sobre Educação Ambiental pelos partícipes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados com a execução da pesquisa foram apresentados e descritos a partir dos relatos dos partícipes coletados durante as entrevistas. De início, para traçar os perfis dos participantes, os alunos foram questionados sobre o motivo da evasão escolar e o motivo do retorno à escola. As informações obtidas foram expostas no quadro a seguir:

Quadro 1 – Perfil dos Partícipes

Alunos Entrevistados	Motivo da evasão escolar	Motivo do retorno escolar
P1	Não houve evasão escolar, estudo no PROEJA pela disponibilidade de trabalhar durante o dia.	Finalizar o ensino médio/ técnico.
P2	Doenças e envolvimento com drogas.	Intuito de mudar de vida.
P3	Não houve evasão escolar, optei em estudar no PROEJA pela oferta de curso técnico.	Finalizar o ensino médio e ingressar na faculdade.
P4	Gravidez na adolescência/ Trabalho.	Terminar o ensino médio/ técnico.
P5	Gravidez na adolescência e tive que cuidar de casa.	Terminar o ensino médio/ técnico e ter mais oportunidades de emprego.
P6	Gravidez na adolescência	Em busca de oportunidades profissionais.
P7	Gravidez na adolescência/ Trabalho	Terminar o ensino médio/ técnico, conseguir mais oportunidades de emprego e iniciar alguma faculdade.
P8	Trabalho, abandonei os estudos cedo para ajudar no sustento de casa.	Em busca de novas oportunidades profissionais.
P9	Gravidez na adolescência.	Finalizar o ensino médio/técnico e ingressar na faculdade.

P10	Por conta do trabalho, para ajudar no sustento de casa.	Terminar o ensino médio/técnico em busca de novas oportunidades profissionais.
-----	---	--

Fonte: Pesquisa direta.

Ao analisar as respostas dos partícipes, nota-se que os relatos de vida acima são diversos. Isso promove reflexões que podem auxiliar no entendimento acerca dos motivos que levaram a evasão da escola em idade considerada regular e os motivos que os fizeram retornar à escola. Percebe-se que P1 e P3 relataram que não houve evasão escolar; que optaram em cursar a modalidade PROEJA pela oferta do curso técnico e para terem disponibilidade para trabalhar durante o dia.

O partícipe P2 foi o único a relatar que o motivo da sua evasão escolar foi doença e envolvimento com drogas. A fase da adolescência é caracterizada pelas transições biológicas corporais e emocionais; estas são influenciadas pelos contextos sociais e culturais que estes indivíduos estão inseridos. Nessa fase tão transitória, de novidades, o adolescente se encontra em busca da sua identidade, e em alguns momentos, pode se sentir perdido. Buscando solucionar esse problema, ele acaba fazendo o consumo de drogas (Andrade *et al.*, 2014).

Observa-se, mais adiante, que o motivo dos partícipes P8 e P10 evadirem da escola foi o trabalho; ambos relataram que por serem de famílias carentes, tiveram que abrir mão dos estudos para trabalhar. Segundo o documento da EJA-Mova (São Paulo, 2008, p. 14), “[...] esses jovens apresentam uma escolaridade marcada pelo fracasso escolar, em sua maioria, não por dificuldades cognitivas, mas por fatores emocionais, socioeconômicos e familiares”.

A grande maioria dos partícipes, no qual se destacam P4, P5, P6, P7 e P9 evadiram da escola pelo mesmo motivo: gravidez na adolescência. É uma realidade atual que atinge jovens brasileiros há bastante tempo. A gravidez na adolescência é um problema social que tem sido bastante discutido, que causa grande preocupação em torno das dificuldades que esses jovens enfrentam em questão da criação da criança e sobre a cessação de fases importantes na vida desses jovens.

A gravidez na adolescência, quase em sua totalidade, acontece no período em que a adolescente é estudante. A responsabilidade de prover o sustento de uma criança não afasta somente a menina do ambiente escolar, mas acaba levando, em escassas situações, o menino ao mercado de trabalho precocemente o que, por consequência, pode acabar afastando-o também do ambiente educacional.

Atitudes como essas geralmente são incentivadas pelas famílias, que também não encontram outra alternativa para prover o sustento de mais um membro (Sousa Cro, 2018). Abandonar os estudos e

ingressar precocemente no mercado de trabalho acaba sendo a única solução, já que as políticas sociais do Estado que visam garantir a vida escolar dessa população são muito escassas, e os programas sociais de distribuição de renda não atendem completamente às necessidades das classes mais baixas (Chacham As *et al.*, 2012).

Em relação ao motivo de retorno, é notório que todos os partícipes se mostraram interessados em resgatar o tempo em que estiveram sem estudar. Motivos como: ingressar em uma faculdade, buscar novas oportunidades profissionais, finalizar o ensino médio/técnico e até mesmo mudar de vida, ganharam destaque durante as entrevistas.

Em seguida, os alunos entrevistados foram questionados sobre o conceito de Educação Ambiental (EA), com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios sobre o objeto da pesquisa. Tais dados estão expostos no quadro 2:

Quadro 2 – Conceitos de Educação Ambiental.

Alunos entrevistados	Respostas
P1	É um processo de educação responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais.
P2	Educação ambiental é preservar o meio ambiente, o lugar em que vive, saber o descarte correto do lixo.
P3	É importante e deve ser estudada e compartilhada nas escolas, pois tem como um dos benefícios, a saúde.
P4	Tenho pouco conhecimento sobre o assunto, mas sei que se trata sobre a importância da preservação do meio ambiente.
P5	É algo importante que se todos soubessem e praticassem a qualidade de vida estaria melhor.
P6	É sobre preservar o meio ambiente, descartando corretamente o lixo, para evitar problemas futuros, como enchentes e doenças.
P7	É sobre ter cuidado com o meio ambiente, no lugar que vivemos.
P8	São todos os cuidados que devemos ter com o meio ambiente, nossa casa, ruas e etc.

Fonte: Pesquisa direta.

Ao analisar o quadro 2, P1 é o único partícipe a relatar uma resposta mais objetiva e direta em relação ao conceito de Educação Ambiental (EA): *“É um processo de educação responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais”*. Os demais conceitos relatados seguem algumas características conforme o que relata a definição de Educação Ambiental adotada pela Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e dá outras providências:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidade, 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. 229).

É notório que a maioria dos partícipes (P2, P4, P6, P7, P8, P9 e P10) fazem uma conexão de educação ambiental com o termo ‘meio ambiente’, evidenciando certos conhecimentos que devem ser exercidos no meio em que estão inseridos, como casas, escolas, ruas, rios, etc.

Segundo Reigota (1994 apud Castodi *et al.*, 2009), estas representações do ambiente podem ser consideradas do tipo “globalizantes”, pois indicam uma relação ou reciprocidade entre a sociedade e a natureza. Bezerra e Gonçalves (2007) salientam ainda que o termo meio ambiente é constantemente utilizado em meios de comunicação, nos discursos políticos, livros didáticos, músicas e outras fontes demonstram uma grande diversidade conceitual, possibilitando diferentes interpretações, muitas vezes, influenciadas pela vivência pessoal, profissional e pelas informações veiculadas na mídia.

Os partícipes P3 e P5 fazem uma relação entre Educação Ambiental (EA) e saúde. Dentro desse contexto, é importante recapitular que a legislação brasileira determina que a Educação Ambiental (EA) deve ocorrer em todos os níveis de ensino de forma transversal. Nesse pensamento, Pope e Rall (1995) ressaltam que isso faz referência ao ensino contínuo, o que oportuniza ao aluno conhecer, aprender e compreender a influência do meio ambiente na vida do ser humano e, com esse aprendizado, contribuir para a promoção da saúde.

A Educação Ambiental (EA) é o processo contínuo de ensino que busca a sensibilização sobre o meio ambiente e mudança de comportamento que resulta na construção de ações para a sustentabilidade e qualidade de vida. Ao serem questionados sobre a importância da Educação Ambiental (EA), obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 3 – Importância da Educação Ambiental.

Alunos entrevistados	Respostas
P1	É importante, pois transmite a busca de recursos para a preservação de matas, dos rios e do meio ambiente em geral.
P2	É importante para a preservação da natureza.
P3	É muito importante, pois ao falarmos sobre essa educação estamos falando de saúde. Ao preservarmos o meio ambiente estamos cuidando da nossa saúde também.
P4	É importante, pois conscientiza as pessoas a terem melhores hábitos de preservação.
P5	Sim, é importante pois nos ajuda na preservação do meio ambiente.
P6	Sim, é importante conscientizar as pessoas sobre a importância de se preservar o meio ambiente.
P7	É um tema importante pois nos ajuda na preservação do meio ambiente.
P8	É um tema muito importante, pois nos ensina a maneira correta de cuidarmos do local em que vivemos
P9	É muito importante para a preservação do local em que vivemos.

Fonte: Pesquisa direta.

Para que haja uma sensibilização e entendimento da importância da preservação do Meio Ambiente é preciso, antes de tudo, que seja dado ao homem uma Educação Ambiental onde o Meio Ambiente passe a ser visto como fundamental para a vida no planeta, e isso só se pode conseguir a partir de uma Educação Ambiental efetivada desde a mais tenra idade, a partir das práticas da própria família e, posteriormente, enfatizadas na escola. “Precisamos oferecer mais formação”. (Dias, 2000). O público do PROEJA é composto por jovens e adultos que têm um papel primordial no repasse de informações acerca da importância da Educação Ambiental (EA), seja no âmbito familiar ou escolar.

Franco e Satt (2007) enfatizam que a Educação Ambiental na EJA tem um papel muito importante, pois ela pode contribuir para a formação de uma consciência ambiental crítica e cidadã, fazendo com que os indivíduos outrora excluídos tornem-se iguais na autonomia. Neste sentido, a Educação Ambiental (EA) evidencia-se como temática de extrema importância a ser discutida. Traz como papel essencial nas escolas, influências positivas na formação desses alunos, pois os tornam cientes da responsabilidade ambiental que cada indivíduo e sua coletividade têm com o meio ambiente.

Analizando o quadro 3, é notório que cada aluno tem ciência da importância da Educação Ambiental (EA). Todos os partícipes realizaram conexões com a preservação de recursos naturais, saúde e, principalmente, do meio ambiente como um todo. Atualmente, observa-se a importância do cuidado com o meio ambiente, que visa não só promover a saúde da população, mas também a conservação do ecossistema.

A recorrente preocupação com o meio ambiente e com o futuro do planeta sugere que se amplie o diálogo sobre o tema, vindo ao encontro dos desafios que ainda precisam ser superados nas diversas esferas (Souza *et al*, 2018). Diante deste fato, surge a necessidade da disseminação de novos valores de preservação do meio ambiente e sustentabilidade que privilegie a natureza e a comunidade primando, assim, por uma melhor qualidade de vida para as gerações futuras (Bragato *et al*, 2018).

Posteriormente, os entrevistados foram questionados sobre possíveis experiências acerca do tema Educação Ambiental com outras disciplinas. As respostas obtidas estão expostas no quadro a seguir:

Quadro 4 – Experiências acerca de Educação Ambiental com outras disciplinas.

Alunos entrevistados	Respostas
P1	Sim, na 3ª série do ensino fundamental na disciplina de Geografia, foi bem interessante a aula.
P2	Sim, na disciplina de Geografia aqui mesmo no PROEJA. Foi muito bom a professora falar bastante sobre a preservação do meio ambiente e sobre as queimadas.
P3	Sim, no ensino fundamental e em alguns eventos, a partir disso tento pôr em prática todos esses conhecimentos, além de repassar as informações à minha família.
P4	Sim, na disciplina de Biologia, foi uma aula muito legal, o professor conversou bastante sobre o assunto, porém com o tempo acabamos esquecendo.

P5	Não tive nenhuma disciplina.
P6	Não tive nenhuma disciplina.
P7	Não tive nenhuma disciplina.
P8	Sim, no ensino fundamental lembro que a professora de Ciências sempre falava sobre esse assunto nas aulas.
P9	Sim, às vezes o professor fala um pouco sobre esse tema nas aulas de Biologia, mas é pouco.

Fonte: Pesquisa direta.

Ao analisar o quadro 4, é notório que a maioria dos alunos já teve alguma experiência com o tema Educação Ambiental (EA) nas escolas, seja no ensino fundamental ou no ensino médio/técnico na modalidade PROEJA. Algumas disciplinas como Ciências, Biologia e Geografia ganham destaque entre as falas dos entrevistados, pois geralmente são componentes curriculares que contemplam o contexto ambiental.

Em uma das falas, P3 relata que já teve experiências com o tema Educação Ambiental e que tenta por em prática os conhecimentos, além de repassar informações a seus familiares. Nesse momento, devemos destacar o papel dos professores como mediadores de conhecimentos que trazem significados e concepções sobre a temática e que podem influenciar na concepção dos alunos.

A temática ambiental deve ser trabalhada em todas as disciplinas e escolas, uma vez que ela é considerada um tema transversal. Sendo assim, deve ser abordado em todos os níveis e modalidades de ensino. Há uma variedade em formas para se trabalhar a Educação Ambiental, porém, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam que a interdisciplinaridade é a maneira mais eficaz para o desenvolvimento do tema Educação Ambiental (EA).

Assim, é necessário desfragmentar os conteúdos e reuni-los em um mesmo contexto, nas mais variadas disciplinas (Freitas *et al.*, 2009). Dessa forma, esse tema não pode ser ignorado, uma vez que vem sendo considerado cada vez mais urgente e importante para a sociedade (Malafia; Rodrigues, 2009), pois os problemas ambientais estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano.

Em contrapartida, os partícipes P5, P6 e P7 relataram não ter experiência com o tema educação ambiental no contexto escolar. Isso porque o trabalho interdisciplinar ainda é visto com muita dificuldade por parte da maioria dos professores. Castoldi *et al.* (2009) salientam que muitas são as

dificuldades encontradas pelos professores para trabalharem temas ligados à Educação Ambiental (EA), uma vez que, para eles, o desenvolvimento deste tema torna-se uma carga a mais. Questões como dificuldade de desenvolvimento do tema, falta de motivação devido à baixa valorização profissional e desinteresse por parte dos alunos, contribuem para que questões ambientais sejam tratadas superficialmente sem uma exploração aprofundada.

Diante de tantos obstáculos, a melhor forma de trabalhar a Educação Ambiental (EA) nas escolas é investir na qualificação dos professores para o desenvolvimento de projetos, que integram os alunos e permitem que eles exercitem sua criatividade e raciocínio acerca do tema ambiental.

Ao questionar os alunos sobre as dificuldades para assimilar conteúdos que abordam a temática de Educação Ambiental, obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 5 – Dificuldades para assimilar conteúdos que abordam o tema Educação Ambiental.

Alunos entrevistados	Respostas
P1	Não tenho dificuldade.
P2	Não tenho nenhuma dificuldade.
P3	Não tenho dificuldade, pois acho um tema bem interessante.
P4	As vezes sim, pois são muitos detalhes que acabam atrapalhando.
P5	Não tenho nenhuma dificuldade.
P6	Não tenho nenhuma dificuldade.
P7	Não tenho nenhuma dificuldade.
P8	Não tenho dificuldade.
P9	Às vezes tenho dificuldades por conta das aulas, o professor fala pouco sobre o tema e, assim, entendemos pouco também.
P10	Não tenho dificuldade.

Fonte: Pesquisa direta.

No quadro 5, podemos observar que a maioria dos participantes responderam que não têm dificuldades nas aulas que trabalham a temática ambiental. Inclusive, P3 ressalta durante sua fala que considera esse tema bem interessante. Esta informação mostra que o desenvolvimento de conteúdos que tenham a temática ambiental pode ser considerado prazeroso.

Contudo, P4 e P9 relataram sentir dificuldades em compreender os conteúdos que tratam da temática ambiental, por conta dos detalhes que envolvem o tema e pela forma na qual esse tema é trabalhado. A dificuldade na assimilação dos conteúdos ainda é algo presente entre os alunos e pode ser considerado como um obstáculo no desenvolvimento de conhecimentos do âmbito ambiental por parte deles. Assimilar os conhecimentos sistematizados depende do lugar, da escola e do projeto pedagógico que é conduzido no âmbito institucional. (Arroyo, 2001).

O ensino de jovens e adultos apresenta características peculiares que devem ser levadas em consideração, uma vez que formam um grupo heterogêneo, onde cada aluno deve ser considerado um ser único, dotado de características cognitivas particulares e rico em história (Oliveira, 1999). Nesse sentido, é importante ressaltar que cada aluno traz uma gama de conhecimentos que devem ser levados em consideração durante o fazer pedagógico, principalmente com o intuito de ampliar as concepções ambientais que trazem consigo. Isso permite que estes alunos compreendam e modifiquem a realidade ambiental na qual estão inseridos (Franco; Satt, 2007).

Independentemente do nível e da modalidade de ensino, é muito importante que durante o desenvolvimento de prática de Educação Ambiental se busque uma abordagem abrangente e contextualizada, uma vez que isso permite a compreensão da relação existente entre ser humano e ambiente (Malafaia; Rodrigues, 2009).

Por fim, os alunos foram perguntados se os conhecimentos sobre Educação Ambiental (EA) ajudam a preservar o local em que vivem e como eles utilizam desses conhecimentos. As respostas estão expostas no quadro a seguir.

Quadro 6 – Aplicação dos conhecimentos sobre Educação Ambiental no dia a dia.

Alunos entrevistados	Respostas
P1	Sim, pois ajuda na preservação do meio ambiente.

P2	Sim, a entender que a preservação do meio ambiente, local em que vivemos, tem ligação direta com a nossa saúde.
P3	Sim, pois cuidando do lugar em que vivo posso levar benefícios como saúde para minha família.
P4	Sim, principalmente sobre o descarte correto de lixo.
P5	Sim, na preservação do local que resido, principalmente no descarte correto de lixo.
P6	Sim, pois ajuda a preservar e cuidar do local que vivo, além que posso repassar todo conhecimento para minha família.
P7	Sim, pois nos auxilia com bons hábitos preservando o meio que resido.
P8	Sim, pois me ajuda a preservar o local que resido com a minha família.
P9	Sim, pois nos ensina a cuidar melhor do local que vivemos, da nossa cidade. A saber jogar os lixos nos lugares adequados, a limpeza também ajuda bastante.
P10	Sim, pois nos ensina a prevenir o meio ambiente, cuidar mais do local que moramos, não poluir ruas, rios.

Fonte: Pesquisa direta.

Ao avaliar os dados do quadro 6, todos os partícipes confirmaram que os conhecimentos sobre Educação Ambiental (EA) ajudam a manter cuidados com o meio no qual estão inseridos. A educação ambiental visa a assimilação dos conceitos relacionados com o meio ambiente, desenvolvimento sustentável, preservação e conservação. Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) deve conceder às pessoas uma percepção crítica e global do meio em que se vive, esclarecendo valores e desenvolvendo atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida (Jacobi, 2005).

Em relação aos conhecimentos sobre Educação Ambiental utilizados no dia a dia, os partícipes relataram que esses conhecimentos os auxiliam na preservação do meio ambiente do local em que vivem. Para Reigota (2012), a preservação de espaços é de fundamental importância, e a Educação Ambiental (EA) enfatiza os motivos pelos quais esses espaços devem ser preservados.

Os participantes P2 e P3 evidenciam a saúde como o principal benefício que as boas práticas ambientais podem oferecer. Esses relatos enfatizam a necessidade de se iniciar um processo de educação ambiental, com uma sociedade mais consciente de seus deveres para com o meio ambiente e ciente da relação entre meio ambiente e saúde.

Nesse sentido, vale ressaltar que a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) entende que a Educação Ambiental (EA) compreende processos pelos quais os indivíduos e coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas para a preservação do meio ambiente, considerado essencial para a qualidade de vida (Brasil,1999).

De acordo com Leff (2004), a educação ambiental fomenta novas atitudes nos sujeitos sociais, a fim de educar para formar um pensamento crítico, criativo, e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre processos naturais e sociais, para atuar no ambiente com uma perspectiva global, mas diferenciada pelas diversas condições naturais e culturais que o definem. Sendo assim, ela busca a formação de cidadãos conscientes e críticos, fortalecendo práticas cidadãs.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental visa promover uma compreensão abrangente do ambiente, abordando suas diversas interações nos âmbitos ecológico, psicológico, político, social, econômico, científico, cultural e ético. Além disso, pretende despertar uma consciência crítica em relação aos desafios ambientais e sociais.

A principal vertente deste trabalho consistiu em analisar as percepções dos alunos do PROEJA do IFMA - *Campus* Codó sobre Educação Ambiental. Acredita-se que, ao conduzir o estudo com esses alunos, foi possível obter uma compreensão mais aprofundada do perfil dos estudantes em relação ao entendimento das causas da degradação ambiental e como esse conhecimento os auxilia na busca de medidas que podem ser implementadas para estimular uma mudança de comportamento, contribuindo de maneira significativa para aprimorar a preservação do meio ambiente.

Com base nos resultados apresentados, é possível identificar o perfil desses estudantes, assim como os diversos motivos que levaram à evasão escolar: gravidez, drogas e trabalho durante a adolescência. Quanto à razão para o retorno, todos os alunos pretendem alcançar objetivos maiores, como o ingresso na faculdade e a busca por novas oportunidades profissionais, com base na educação.

Em relação às concepções de Educação Ambiental (EA) apresentadas pelos participantes, torna-se evidente a diversidade nas interpretações e conexões estabelecidas sobre o tema. Os vários conceitos

levantados pelos alunos evidenciam a complexidade e o alcance da educação ambiental, revelando suas diversas perspectivas e a necessidade de uma compreensão abrangente acerca da temática. O desafio é integrar as diversas características em práticas educativas eficazes que promovam a sensibilização e a transformação de atitudes em relação ao meio ambiente em busca da sustentabilidade e de uma melhor qualidade de vida.

De acordo com a análise realizada, a Educação Ambiental (EA) é fundamental como importante ferramenta de sensibilização e proteção do meio ambiente. Todos os alunos participantes mostraram ter conhecimento da importância da Educação Ambiental (EA). Em síntese, as respostas evidenciam conexões entre Educação Ambiental e a preservação de recursos naturais, saúde e o meio ambiente como um todo.

Tendo em vista a importância da Educação Ambiental, a escola executa um papel fundamental ao promover a compreensão das interações entre fenômenos naturais e ações humanas, reconhecendo as consequências para a não preservação e cuidado do meio ambiente. Nesse contexto, a Educação Ambiental surge como um importante fundamento na formação de uma sociedade mais consciente e comprometida com a sustentabilidade.

Sobre a experiência dos alunos com a Educação Ambiental (EA) nas escolas, torna-se evidente a presença de uma relação significativa entre o contato prévio dos estudantes com o tema e a compreensão/ envolvimento com este. A maioria dos alunos relataram experiências com a EA, porém, é preocupante que alguns não tenham tido essa vivência no contexto escolar, ressaltando as dificuldades dos professores e da escola na implementação de práticas interdisciplinares. Há, então, a necessidade de investir na qualificação dos professores, considerando a capacitação docente como estratégia fundamental para superar obstáculos e promover a EA nas escolas.

A abordagem da Educação Ambiental (EA) deve ser abrangente e contextualizada no cotidiano escolar, visando sempre a compreensão da inter-relação entre o ser humano e o ambiente. No contexto do PROEJA, as práticas de Educação Ambiental devem ser adaptadas às particularidades, incorporando metodologias que considerem a realidade e as especificidades desse público. O objetivo é criar uma abordagem diversificada baseada na vivência dos alunos, promovendo uma conscientização efetiva sobre sua posição como integrantes do meio ambiente.

Em suma, os resultados deste estudo destacam a educação ambiental como objeto fundamental para a sensibilização, a conservação ambiental e a formação de cidadãos envolvidos com o desenvolvimento sustentável. Diante disso, é necessário que haja esforços contínuos para

implementar e fortalecer práticas educativas que promovam uma relação mais consciente e responsável com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. S. FONTES, A. A.; GONÇALVES, C. M.; HEINGER, E. M. Droga e Adolescência. Psicologia. PT: O portal dos psicólogos, dez. 2014.
- ARROYO, Miguel. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. (Org.). Diálogos na educação de jovens e adultos. Belo Horizonte: Autêntica, 2001
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- BEZERRA, T.M.O., GONÇALVES, A.A.C. 2007. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. Biotemas, 20 (3): 115-125, setembro de 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20679/18834>. Acesso em: 15 jan. 2023.
- BRAGATO, Mirele et al. A ÁGUA E A SAÚDE NO MEIO RURAL. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS. Expressa Extensão, v. 23, n. 1, p. 74-82, 2018. Disponível em: periodicos.ufpel.edu.br/index.php/expressaextensao/ar/8137. Acesso em: 05 jun. 2023.
- BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília; MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023
- BRASIL, Senado Federal. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Senado Federal, 1999. Disponível em: <http://www.gov.br/port/conama/legiabre.com> : Acesso em: 20 abr. 2023.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Editora Porto, 1994. Disponível em: https://www.academia.edu/6674293/Bogdan_Biklen_investigacao_qualitativa_em_educacao. Acesso em: 20 jan. 2023.
- CASTOLDI, R.; BERNARDI, R.; POLINARSKI, C.A. Percepção dos problemas ambientais por alunos do ensino médio. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade, v.1, n.1, 2009.
- CHACHAM AS, et al. Autonomia, gênero e gravidez na adolescência: uma análise comparativa da experiência de adolescentes e mulheres jovens provenientes de camadas médias e populares em Belo Horizonte. R. bras. Est. Pop, 2012; 29(2): 389- 407. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/K9szWRX78C4w3gmZtKdKRdg/?format=pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- DIAS, G. F. Educação Ambiental princípios e práticas, 6. ed. São Paulo: Gaia, 2000
- FRANCO, J.B.; SATT, J.A.O. A educação ambiental encontrando a educação de jovens e adultos nos diferentes espaços educativos. Revej@ - Revista de Educação de Jovens e Adultos, I: 1-8, 2007.

FREITAS, A.C.S.; SANTOS, J.E.O.; BARRETO, L.V. Educação Ambiental no Ensino de Jovens e Adultos. Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Goiânia, v.5, n.8, 2009.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, São Paulo, 2005.

LEFF, Enrique. Saber Ambiental: sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis: Vozes, 2004

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 266-274, jul./set. 2009.

OLIVEIRA, M.K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Revista Brasileira de Educação, n.12, 1999.

POPE, A. M.; RALL, D. P. (Ed.). Environmental medicine: Integrating a Missing Element into medical Education. Washington: National Academy Press, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25121193/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2012.

SÃO PAULO.I - Os Alunos da EJA. In: Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Orientações Didáticas: Alfabetização e Letramento -EJA e MOVA / Secretaria Municipal de Educação– São Paulo:SME/DOT,2008. Disponível em:https://www.escrevendoofuturo.org.br/EscrevendoFuturo/arquivos/147/Orient_Did_alfabetramento2008_EJAMOVA.pd. Acesso em: 26. jul. 2023

SOUZA, Martha; DALCIN, Camila Biazus; MACHADO, Karine Caceres. INTERFERÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE NA SAÚDE DA POPULAÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA. Divers@!, v. 10, n. 2, p. 118-122, 2018. Disponível em: Acesso 05 jul. 2023.

SOUZA CRO, et al. Fatores preditores da evasão escolar entre adolescentes com experiência de gravidez. Cadernos Saúde Coletiva, 2018; 26(2): 160 -169.

TATAGIBA, A. B. CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto; tradução Magda Lopes. "" 3 ed. "" Porto Alegre: ARTMED, 296 páginas, 2010. Cadernos de Linguagem e Sociedade, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 205–208, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/les/article/view/11610>. Acesso em: 10 dez. 2022.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo. Atlas, 1987.

Capítulo 4



10.37423/250610126

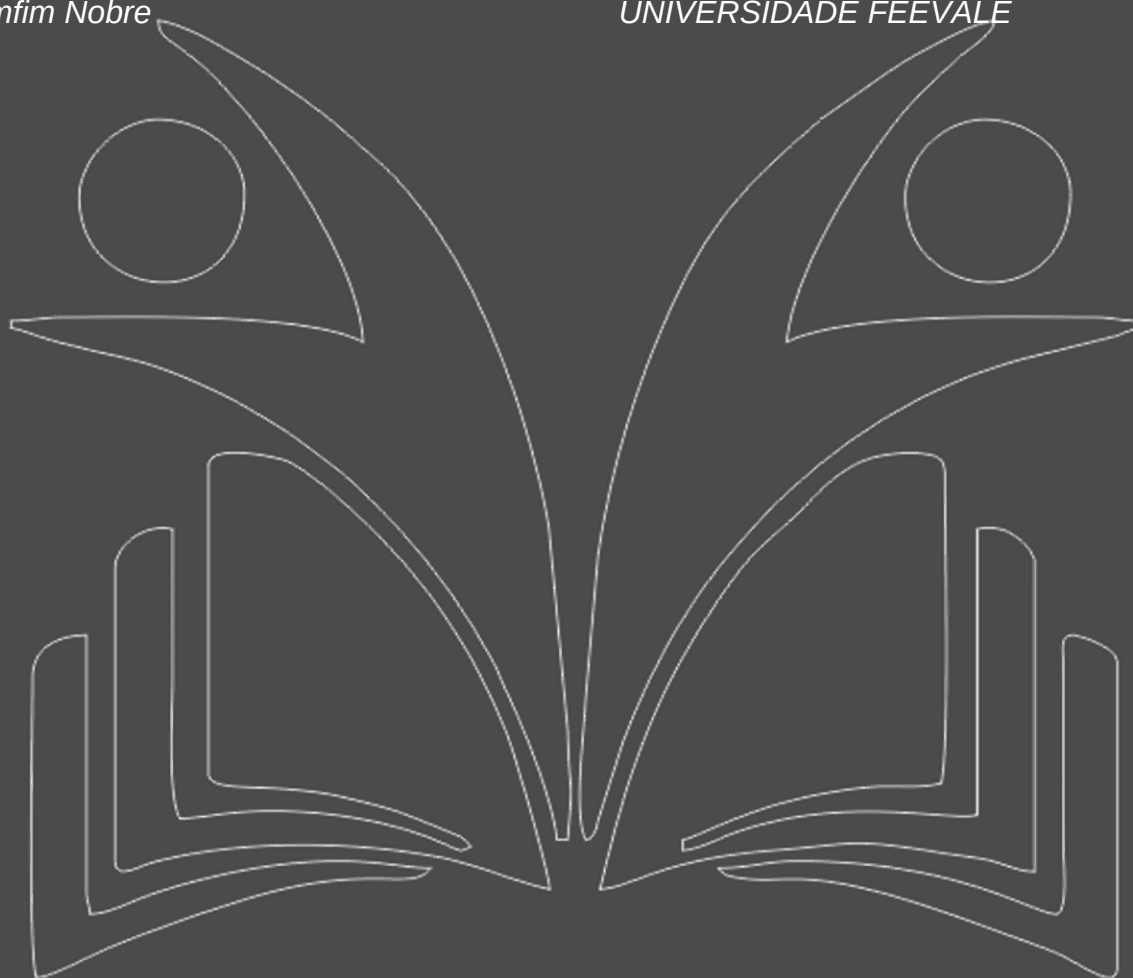
DESEMPAREDAMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL NA VISÃO DE PROFESSORES: ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO CRIANÇA-NATUREZA E O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL

Maria Gabriela Ramgrab Flores

UNIVERSIDADE FEEVALE

Suelen Bomfim Nobre

UNIVERSIDADE FEEVALE



Resumo: a proposta pedagógica do desemparedamento na Educação Infantil visa proporcionar às crianças a liberdade de explorar ambientes naturais, integrando a natureza ao contexto escolar. Essa abordagem preconiza a remoção de barreiras físicas e mentais, promovendo espaços dinâmicos e acessíveis. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é analisar as concepções e ações pedagógicas de professores de uma escola da rede municipal de Novo Hamburgo, em torno do desemparedamento na Educação Infantil, procurando identificar suas percepções sobre a relevância da relação criança-natureza para o desenvolvimento integral. Trata-se de uma pesquisa aplicada com método qualitativo e procedimento técnico exploratório, com revisão bibliográfica e coleta empírica. Para a coleta de dados foi explorada uma entrevista semiestruturada. A avaliação de resultados passou pela técnica de Análise de Conteúdo. As narrativas das professoras indicam que estruturar as intervenções pedagógicas com elementos da natureza contribui para o desenvolvimento, promove coordenação motora e equilíbrio por meio do contato com texturas e obstáculos naturais, que fortalecem habilidades sociais, emocionais e cognitivas de forma integrada e intuitiva. Constatou-se que a prática pedagógica do desemparedamento precisa ir além das atividades externas; entende-se, a relevância de reconhecer a natureza como um espaço essencial para aprendizados profundos e significativos.

Palavras-chave: Educação Infantil. Naturalização dos espaços. Criança-natureza.

Desenvolvimento infantil.

INTRODUÇÃO

A proposta pedagógica do desemparedamento na Educação Infantil emerge como uma abordagem que reconhece a importância de permitir que as crianças explorem e interajam com o ambiente natural. Em contraste com as estruturas tradicionais de ensino, essa abordagem enfoca a remoção de barreiras físicas e mentais que limitam muitas vezes o desenvolvimento integral das crianças, como salas de aula convencionais, métodos de ensino rígidos e currículos inflexíveis (Tiriba, 2018).

Desemparedamento na Educação Infantil tem emergido como um conceito fundamental para repensar práticas pedagógicas que buscam integrar crianças e a natureza de forma mais íntima e enriquecedora. Este estudo concentra-se na análise das concepções e ações pedagógicas de professores de uma escola da rede municipal de Novo Hamburgo, destacando a relevância da relação criança-natureza para o desenvolvimento integral dos pequenos aprendizes.

O contato das crianças com a natureza não é apenas uma atividade recreativa, mas uma necessidade vital para o desenvolvimento integral do ser humano. Como afirmam diversos estudiosos, como Mendonça (2014) e Tiriba (2018), a interação com o ambiente natural preserva a identidade da criança, estimula suas capacidades sensoriais e emocionais e promove um aprendizado único e significativo.

A interação das crianças com a natureza tem sido um tema de interesse crescente, especialmente pelos benefícios que oferece para desenvolvimento infantil. Louv (2016) destaca como a natureza estimula a criatividade das crianças, incentivando a observação e o uso pleno dos sentidos. Para elas, a natureza se torna um refúgio distante do mundo adulto, um lugar de liberdade e individualidade.

Este estudo busca analisar as percepções dos professores sobre o desemparedamento na Educação Infantil, buscando entender sua influência no desenvolvimento das crianças e de que forma o brincar na natureza é ofertado na prática pedagógica. Os objetivos específicos incluem revisar teoricamente práticas pedagógicas relacionadas ao desemparedamento, compreender as concepções dos professores e suas contribuições para o desenvolvimento das crianças, além de identificar intervenções pedagógicas que promovam a conexão entre criança e natureza.

Este estudo foi conduzido a partir de uma abordagem metodológica qualitativa exploratória (Prodanov; Freitas; 2013), com coleta de campo, em uma escola de educação infantil, da rede municipal de ensino de Novo Hamburgo. Para a coleta de dados foram realizadas entrevistas com cinco

professoras, e as falas foram categorizadas a partir da técnica de Análise de Conteúdo da Bardin (2010).

Este estudo busca contribuir para o entendimento mais profundo do desemparedamento na Educação Infantil, destacando sua importância para o desenvolvimento integral das crianças e fornecendo estratégias pedagógicas práticas para professores e educadores interessados em implementar essa abordagem em seus contextos educacionais. Neste cenário, este estudo teve como objetivo geral do estudo foi Analisar as concepções e ações pedagógicas de professores de uma escola da rede municipal de Novo Hamburgo em torno do desemparedamento na Educação Infantil, procurando identificar as suas percepções sobre a relevância da relação criança-natureza para o desenvolvimento integral. E como objetivos específicos, foram definidos: promover uma revisão teórica, em meios eletrônicos, sobre práticas pedagógicas acerca do desemparedamento na Educação Infantil; compreender concepções de professores atuantes na Educação Infantil, em relação ao desemparedamento e suas contribuições para o desenvolvimento e aprendizagem das crianças. E, por fim, identificar intervenções pedagógicas que favorecem a aproximação criança natureza, verificando documentos que sustentem essa prática docente.

EM QUE CONSISTE A PROPOSTA PEDAGÓGICA DO DESEMPAREDAMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL?

A proposta pedagógica do desemparedamento na Educação Infantil se baseia na ideia de que as crianças aprendem melhor quando têm a liberdade de explorar o mundo ao seu redor, interagir com os outros e participar ativamente de seu próprio processo de aprendizagem. Ela envolve a remoção de barreiras físicas e mentais que limitam o desenvolvimento infantil, como salas de aula tradicionais, métodos de ensino rígidos e currículos inflexíveis. Para Oliveira (2019, p. 70):

[...] nos momentos ao ar livre é necessário que a intervenção pedagógica ocorra sem medo, sem receio de sujar-se, considerando as relações entre crianças e adultos a fim de propiciar a eles aprendizagens e sensações inesquecíveis. Possibilitando espaços de liberdade à criação, brincadeiras, interações e experimentações.

As escolas da Educação Infantil no Brasil, que atendem crianças de zero a seis anos, devem aderir às diretrizes estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – DCNEI (Brasil, 2010), em relação às suas abordagens educacionais e princípios curriculares. A concepção de Educação Infantil tem evoluído ao longo da história e é moldada pelo contexto cultural e social de cada comunidade.

O documento referido (Brasil, 2010) também diz que a realização das práticas pedagógicas faz parte da proposta curricular na Educação Infantil e devem ter como elementos norteadores as interações e as brincadeiras, garantindo experiências que “incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza [...]” (Brasil, 2010, p. 28).

Os Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação Infantil (Brasil, 2006) abordam que os educadores planejem e adequem os espaços em conjunto com as crianças, proporcionando a elas a oportunidade de investigá-los, atribuir novos significados e modificá-los, de modo a enriquecer as experiências e fomentar o desenvolvimento na primeira infância.

A estrutura física de uma instituição de Educação Infantil, de acordo com Brasil (2006, p. 8), deve ser

[...] promotor de aventuras, descobertas, criatividade, desafios, aprendizagem e que facilite a interação criança-criança, criança-adulto e deles com o meio ambiente. O espaço lúdico infantil deve ser dinâmico, vivo, “brincável”, explorável, transformável e acessível para todos.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – DCNEIs (Brasil, 2009), em seu documento, que instrui as propostas educacionais e políticas públicas voltadas para a Educação Infantil, podemos perceber a importância das abordagens pedagógicas em relação às questões do patrimônio ambiental.

O currículo da Educação Infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade (Brasil, 2009, p.1).

A escola é o local onde as crianças passam boa parte do seu dia, e é essencial e significativo que ela reconheça e assegure os direitos das crianças de se engajar em atividades lúdicas, expressivas, de exploração e de interação com a natureza. Segundo o documento Parâmetros Básicos de Infraestrutura para as Instituições de Educação Infantil (Brasil, 2006, p. 21):

A interação com o ambiente natural estimula a curiosidade e a criatividade. Sempre que for possível, deve-se prover um cuidado especial com o tratamento paisagístico, que inclui não só o aproveitamento da vegetação, mas também os diferentes tipos de recobrimento do solo, como areia, grama, terra e caminhos pavimentados.

As crianças se conectam com a natureza porque, assim como todos os seres vivos, essa ligação com a natureza garante que elas permaneçam verdadeiras a si mesmas, mantendo sua essência (Barros, 2018). Ainda, de acordo com Barros (2018, p. 42):

Espaços escolares e outros territórios educativos mais verdes e ricos em elementos naturais aumentam as possibilidades de atividade física, por meio de um repertório de brincadeiras e atividades mais diversificadas e complexas, engajando crianças e jovens com diferentes habilidades, interesses, gêneros e idades.

Conforme as autoras Horn e Barbosa (2022), o espaço externo é o ambiente para a brincadeira desimpedida, um local para interações sociais, conexão com a natureza e apreciação de atividades culturais, esportivas e musicais. Nesse sentido, Horn e Barbosa (2022) pontuam que “[...] é um dever educativo urgente desenvolvermos nas escolas espaços amplos, que permitam o movimento, pois não podemos criar uma geração de crianças sedentárias, [...]” (Horn; Barbosa, 2022, p. 56).

Já o autor Louv (2016) sinaliza que, para as crianças, a natureza estimula a criatividade, incentivando a observação e o uso pleno dos sentidos. Quando se encontra com a natureza, a criança se encontra em um lugar distante dos adultos, onde ela possa se libertar e ter um momento somente seu.

Na BNCC, ao tratar da Educação Infantil (Brasil, 2018), evidenciam-se as concepções pedagógicas que devem ser adotadas pelos docentes, dentre elas, o documento reforça que as atividades precisam estar impregnadas de intencionalidades educativas, tanto na creche quanto na pré-escola.

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica [...] (Brasil, 2018, p. 39).

Ainda, na BNCC (Brasil, 2018), é perceptível que, ao possibilitar às crianças a exploração de recursos naturais, há a promoção do autoconhecimento e da empatia. Essas experiências se manifestam nas práticas de autocuidado (como se alimentar, se vestir e se higienizar), nas brincadeiras, nas experimentações com diversos materiais, na interação com a literatura e no encontro com outras pessoas. De acordo com o documento (2018, p. 39), “parte do trabalho do educador é refletir, selecionar, organizar, planejar, medir e monitorar o conjunto das práticas e interações, garantindo a pluralidade de situações que promovam o desenvolvimento pleno das crianças [...]”.

No Referencial Curricular Gaúcho (Rio Grande do Sul, 2018), é pontuada a importância do desemparedamento da infância, manifestando o potencial dos ambientes naturalizados para as práticas pedagógicas, em que as crianças possam ter um tempo amplo para brincarem ao ar livre e em contato com a natureza. Nesse sentido, Tiriba (2010) destaca que é importante que as crianças

desfrutem de um ambiente onde tenham contato com a luz do sol, que seja confortável e arejado para elas. Precisamos entender que as crianças são seres da natureza; é necessário repensar e transformar uma rotina de trabalho que supervaloriza os espaços fechados e propiciar contato cotidiano com o mundo que está para além das salas de atividades. Por fim, é válido retomar o conceito de desemparedamento na Educação Infantil e desnudar em que consiste esta proposta pedagógica. O Instituto Alana, por intermédio do programa Criança e Natureza, pontua que “desemparedar as crianças significa aproveitar os espaços externos, dentro e fora das escolas, e também adotar práticas pedagógicas que favoreçam atividades ao ar livre, tanto para brincar quanto para aprender” (Instituto Alana, 2023). Esse conceito expresso pelo instituto Alana está inspirado na pesquisa de Tiriba (2010), segundo a qual é um desafio.

Desemparedar na Educação Infantil, superando a dicotomia entre atividades de sala e de pátio [...] como espaços de brincar livremente e relaxar, esses lugares podem também ser explorados como ambiente de ouvir histórias, desenhar e pintar, espaços de aprendizagem, em que se trabalha uma diversidade de conhecimentos [...] (Tiriba, 2010, p. 9).

Segundo Tiriba e Profice (2019), as crianças acabam passando muito tempo do seu dia em lugares fechados, interagindo somente com eletrônicos. Nesse cenário, “[...] a escola, lugar obrigatoriamente frequentado pelas crianças a partir dos quatro anos, oferece poucos espaços e tempos para as atividades em espaços abertos, em contato com a natureza” (Tiriba; Profice, 2019, p. 3).

Ainda de acordo com Tiriba e Profice (2019), as vivências das crianças na natureza consolidam sua conexão com o mundo natural, além de estimularem o entendimento local sobre os ambientes, os seres e os processos naturais. Nessa perspectiva, “[...] é dever das escolas incorporar a seus projetos político-pedagógicos a escuta dos desejos infantis de conexão, assim como oferecer espaços e tempos para a expressão da atração inata das crianças pelo universo natural” (Tiriba; Profice, 2019, p. 11).

O desemparedamento na Educação Infantil é um conceito fundamental que enfatiza a importância de oferecer às crianças experiências de aprendizado fora das quatro paredes da sala de aula. Essa abordagem promove um desenvolvimento cognitivo mais abrangente, permitindo que as crianças explorem, interajam com o ambiente natural e adquiram conhecimento de forma mais holística. Além disso, o contato com a natureza e o mundo exterior tem demonstrado benefícios significativos para o desenvolvimento emocional e social das crianças, promovendo habilidades como empatia, respeito pela natureza e pelas outras pessoas, além de estimular a criatividade e a imaginação (Tiriba, 2017; Zanon, 2018; Pedroso, 2019).

1.1 DESEMPAREDAMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL E AS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL

As crianças exploram a natureza porque, como todos os seres vivos, estar nela lhes garante manter sua identidade e preservar sua essência (Tiriba, 2018). Mendonça (2014) diz que é fundamental que as crianças tenham o privilégio de compartilhar experiências com os outros seres vivos com os quais têm uma profunda afinidade. As interações com a natureza devem, portanto, preservar o laço que as crianças já possuem, mantendo, desse modo, sua identidade, e são um poderoso apoio à formação integral do ser humano. Para a autora (2014, p. 23), é essencial

[...] trabalhar com as crianças fora da sala de aula. Levá-los para aprendizagens ao ar livre é resgatar os aspectos essenciais da inteligência humana e colocá-los à disposição da evolução da vida. Ao mesmo tempo, proporciona a professores, educadores e pais, momentos prazerosos de intenso estímulo sensorial, quando todos participam como seres integrais com o que têm de melhor [...].

Na mesma linha de pensamento de Mendonça (2014), Zanon (2018) aborda que oferecer oportunidades de vivenciar a natureza é abrir uma porta para a maravilha, que leva a uma nova compreensão do mundo. Ao nos familiarizarmos com a natureza, assumimos a responsabilidade pelas relações que estabelecemos com ela e com os outros, reconhecendo as interconexões entre todos os seres vivos. Ter a sensação da textura ao escalar uma árvore, a frescura da sombra, o movimento das águas, o aroma da floresta úmida, a brisa no rosto ao correr livremente e o eco de nossos passos nas folhas secas (Zanon, 2018). Ainda, conforme a autora (2018, p. 11), “ter a natureza como educadora pode ser uma experiência transformadora, que começa com o despertar da curiosidade e segue adiante com muitas descobertas sobre o ambiente natural, sobre si mesmo e sobre o outro”.

Oliveira (2019) nos traz que cada vez mais se torna aparente a crescente necessidade dessas práticas de entretenimento e autonomia, de se aventurar, de se sentir desobrigado da rotina constante. Isso é consequência do aumento do estresse no cotidiano das famílias. Torna-se crucial procurar atividades fora do habitual, experimentar novas emoções que permitam esquecer, mesmo que por um instante, as pressões do tempo, os horários e a agitação que caracterizam os dias ao longo do ano e da vida. Além disso, de acordo com a autora (2019, p. 42):

A exploração na natureza na vida de uma criança [...] é de suma importância, tanto para seu desenvolvimento motor quanto para o emocional e espiritual, aproveitar, parques, lagos, gramados, jardins, sítios, hortas e jardins são coisas simples, mas fonte de conhecimentos que proporcionam aprendizagens únicas.

Proporcionar isso para as crianças ativamente com o meio natural permite que elas se expressem e equilibrem suas emoções, desejos e até mesmo seus medos (Dallenogare, 2019). Para Madeira e Warner (2017), “é necessário entender a importância do ambiente externo e de dar prioridade para esse espaço instigante, conseguindo propiciar um processo de transição entre o dentro e o fora [...]” (Wanner; Madeira, 2017, p. 173).

Louv (2016) propõe que as instituições educacionais abram espaço para a presença da natureza, permitindo que ela se torne uma componente integral do ambiente escolar, onde as crianças possam desfrutar de atividades lúdicas em seu entorno. O autor denomina esse procedimento como a “naturalização dos espaços escolares”. Ainda de acordo com Louv (2016, p. 77):

As crianças precisam da natureza para um desenvolvimento saudável de seus sentidos e, portanto, para o aprendizado e a criatividade. Essa necessidade é revelada de duas maneiras: ao examinar o que acontece com os sentidos dos jovens quando percebem a conexão com a natureza, e observado a magia sensorial que ocorre quando eles [...] são expostos à mais ínfima experiência direta em um ambiente natural.

Na primeira infância, as crianças exploram e desenvolvem habilidades consideradas importantes e essenciais para suas capacidades motoras, interações, brincadeiras e experiências que contribuem de maneira significativa, promovendo a construção e aquisição de conhecimentos por parte delas (Oliveira, 2019).

Para Dallenogare (2019), é crucial, nos primeiros anos de vida, estabelecer uma abordagem educativa centrada na interação da criança com os meios naturais, oferecendo um ambiente propício e saudável, no qual, por meio da brincadeira, ela possa explorar todas as suas capacidades, gradualmente se integrando à biodiversidade e à abundância de recursos encontrados na natureza. A autora (2019, p. 16) afirma que:

[...] tendo a natureza como base de transmissão de conhecimento, sensação de bem-estar e afeto, contribuindo para a aproximação dos seres humanos uns com os outros e com seu meio, podendo, assim, ser agentes de uma vida mais sustentável em nosso planeta.

Barros (2018) destaca que, quando identificamos a importância do brincar ao ar livre, a criança explora e compreende o mundo ao seu redor. Na natureza, a criança se envolve em brincadeiras usando a inteligência de seu corpo, revelando-se poderosa. Simultaneamente, a natureza serve como um abrigo acolhedor para momentos de solidão e reflexão. Oliveira (2019, p. 72) diz que “[...] a falta de contato com recursos naturais pode limitar o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e afetar aspectos culturais e sociais”.

Tubino e Albuquerque (2021) ressaltam a necessidade que as escolas ofereçam contato com a natureza, pois as crianças naturalmente buscam essa conexão. “[...] e que, como professoras da educação infantil, temos o dever de proteger este direito das crianças ao contato com o mundo natural” (Tubino; Alburquerque, 2021, p. 17).

Nessa linha, Carvalho e Delavusca (2021) ressaltam que o ato de brincar e a interação com a natureza integram o dia a dia das crianças, sendo responsabilidade da escola criar situações que as permitam experimentar plenamente esses instantes, uma vez que a infância é uma fase singular e irrepetível. Ainda, segundo Carvalho e Delavusca (2021, p. 3), “[...] a brincadeira e a natureza fazem parte do cotidiano infantil, e a escola deve propor vivências que permitam a elas viver com intensidade estes momentos por que a infância é única e singular”.

A criança busca por experiências naturais, sentindo-se liberta ao se expressar no contato com o ar fresco, a convivência com animais e a diversão sob a chuva (Pedroso, 2019). Já Oliveira (2019) enfatiza o direito das crianças a explorarem diferentes ambientes, pois é importante a interação ser humano-natureza para o desenvolvimento, ressaltando o papel fundamental do professor na criação de espaços ao ar livre. Nesse sentido, Oliveira (2019) discute o cuidado, respeito às diversidades e a escola como mediadora de valores, e destacando a importância das relações afetivas entre educadores, responsáveis e crianças no contexto escolar. Segundo Oliveira (2019, p. 47), “[...] o contato com a terra, areia, com a água e os animais, assim como, as pessoas que lhes ofereçam momentos com sorrisos e liberdade, experiências corporais, musicais e emocionais, marcando essa primeira fase da vida”.

A ligação com a natureza não é percebida como um direito humano, mas sim como um recurso, um elemento disponível para a extração conforme as necessidades humanas (Ferreira, 2011). Nessa perspectiva, Ferreira (2011) salienta que a comunidade, em termos gerais, percebe a natureza como algo separado da existência humana, uma experiência que se limita apenas a ambientes florestais, no verde, nas árvores, nos rios e assim por diante. Isso mostra como nossa relação com a natureza pode ser distante, limitando-a a áreas como florestas, áreas verdes, rios, sem percebermos que somos parte integrante dela.

Ao proporcionar experiências de aprendizado em contato com a natureza e em ambientes externos, essa prática não apenas estimula a curiosidade, a criatividade e o desenvolvimento motor das crianças, mas também promove uma conexão mais profunda com o meio ambiente. Reconhecer a importância de levar as crianças para além das salas de aula tradicionais é reconhecer que o aprendizado não se

limita aos livros e às paredes, mas se expande por entre as folhas das árvores, os brinquedos naturais e os espaços abertos. Portanto, trabalhar o desemparedamento na Educação Infantil não é apenas uma escolha pedagógica, mas também uma afirmação do compromisso em oferecer às crianças oportunidades de aprendizado significativo e transformador, que ecoarão positivamente ao longo de suas vidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As professoras participantes da pesquisa são pedagogas, atuantes na Educação Infantil. Para preservar a identidade das professoras, elas serão representadas por nomes de flores: Rosa; Girassol; Orquídea; Margarida e Tulipa. As professoras participantes atuam nas faixas etárias de 1 a 3 anos. A seguir, no quadro 1, estão apresentados os dados referentes à formação acadêmica e experiência profissional.

Quadro 1 – Perfil das professoras participantes da pesquisa

Área de formação acadêmica	Pós-graduação	Tempo de atuação na E.I.	Sigla adotada
Pedagogia	Neuropsicopedagogia, em andamento.	5 anos	Rosa
Pedagogia	Neuropsicopedagogia em andamento.	2 anos	Girassol
Pedagogia	Não realizou pós-graduação.	8 anos	Orquídea
Educação Física Pedagogia	Não realizou pós-graduação.	5 anos	Margarida
Pedagogia	Não realizou pós-graduação.	5 anos	Tulipa

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Observou-se que as docentes têm expressiva experiência docente na EI e formação acadêmica na área em que atuam. A professora Girassol está cursando pós-graduação em Neuropsicopedagogia. Já as professoras Orquídea, Margarida e Tulipa apresentam somente a graduação na área de Licenciatura em Pedagogia. Esses dados refletem uma diversidade de escolhas e trajetórias profissionais, as quais

podem ser influenciadas por uma série de fatores, como interesses pessoais, oportunidades disponíveis e metas de carreira.

Inicialmente, as professoras foram questionadas: “para você, em que consiste a proposta pedagógica do desemparedamento da infância?”. Para a professora Rosa, como a maioria das crianças reside em apartamentos, e por isso, acabam não tendo a possibilidade de ter o contato com a natureza. Então, ela observa que a escola é um ambiente privilegiado em questão dos espaços verdes, onde as crianças podem explorar, observar os bichos, subir em árvores. “Se não estivesse estes contatos próximo com a natureza, não teriam questionamentos e o olhar curioso e instigante das crianças nesses espaços” (Rosa).

Nessa perspectiva, Nímríchter (2020, p. 48), afirma que “a natureza acolhe experiências sem fim, causa encantamento, atração, oferece mundos onde o olhar é livre e o menor dos detalhes é a maior surpresa”. A natureza é um ambiente dinâmico e inspirador, capaz de despertar a curiosidade e o interesse das crianças. Ela oferece oportunidades para explorar, aprender e se maravilhar com sua beleza e complexidade. Paralelo a isso, o Referencial Curricular Gaúcho (2018, p. 64) nos traz que “[...] ao brincarem nos pátios, as crianças vivem experiências com as mais diversas linguagens – oral, social, corporal, entre outras – construindo aprendizagens complexas e de cuidado e admiração em relação à natureza [...]”.

Ainda sobre o entendimento da proposta pedagógica do desemparedamento, a professora Girassol afirma que o contato com a natureza é o momento em que as crianças aprendem, onde elas conseguem perceber as diferentes texturas, e reconhecer os elementos da natureza. Esse movimento de aprendizagem acaba fomentando brincadeiras, sem ser os brinquedos prontos, aguçando a criatividade. “[...] um galho de árvore vira uma vara de pesca, e essa vara vira uma mangueira de bombeiro” (Girassol).

Freire (2013) diz “[...] nos espaços verdes, as crianças desenvolvem brincadeiras mais criativas, com um significado cultural e mítico, que envolvem aspectos emocionais e pessoais”. Ao interagir com a natureza, as crianças são incentivadas a usar todos os seus sentidos para explorar e compreender o mundo ao seu redor. Isso não apenas estimula a criatividade, permitindo que objetos simples como galhos se transformem em brinquedos imaginários, mas também promove um aprendizado mais profundo e sensorial. Com isso, “a natureza inspira a criatividade da criança, demandando a percepção e o amplo uso dos sentidos” (Louv, 2016, p. 29).

A interação das crianças com elementos naturais desempenha um papel crucial no desenvolvimento sensorial. Ao brincar com elementos como terra, folhas e água, as crianças são expostas a uma variedade de estímulos que enriquecem suas percepções e habilidades. Nesse contexto, Piorski (2016, p. 54), destaca a importância desse tipo de interação para o desenvolvimento sensorial das crianças: “O brincar com elementos naturais desperta nos sentidos das crianças um universo de texturas, cores e formas, promovendo um desenvolvimento sensorial pleno e integral”.

Ao criar seus próprios brinquedos e brincadeiras, utilizando materiais da natureza, como gravetos, folhas, barro, entre outros, a criança dá vida a brinquedos frutos de sua imaginação. Esses refletem a criatividade brilhante que reside na alma de cada criança. Em sua pesquisa, Piorski (2016, p. 44) afirma que “o brinquedo proveniente da experiência livre da criança em contato com a natureza é nossa porta de entrada rumo a essas reservas simbólicas da produção humana”.

Nessa perspectiva, Barros (2018) menciona que os espaços externos da escola são essenciais para promover um aprendizado mais dinâmico e integrado à natureza. Esses ambientes verdes favorecem o desenvolvimento físico e emocional, proporcionando um aprendizado mais saudável e motivador, onde as crianças podem se conectar com a natureza e compreender melhor a importância da sustentabilidade.

Em sua pesquisa, Barros (2018, p. 86) nos diz que:

Espaços externos favorecem o desenvolvimento físico e emocional das crianças, proporcionando oportunidades para a exploração, o movimento livre e a interação com a natureza, aspectos essenciais para um crescimento saudável e equilibrado.

A concepção de desemparedamento expressa pela Professora Margarida, está atrelada à exploração dos recursos naturais no processo educativo. Ela indica que, para promover o estreitamento da relação criança-natureza, é preciso ofertar estratégias pedagógicas nos ambientes ao ar livre, “[...] os quais são muito ricos para as crianças, e ocorrem muitos aprendizados que beneficiam a formação integral” (Margarida).

A ideia de desenvolvimento integral propiciada pelo brincar na natureza é indicada pela BNCC (Brasil, 2018) e pela autora Barros (2018, p. 86), dentre outros, que diz:

Espaços escolares e outros territórios educativos mais verdes e ricos em elementos naturais aumentam as possibilidades de atividade física, por meio de um repertório de brincadeiras e atividades mais diversificadas e complexas, engajando crianças e jovens com diferentes habilidades, interesses, gêneros e idades.

Na Educação Infantil, que atende crianças de 0 a 6 anos, um dos principais objetivos é garantir o desenvolvimento das crianças. Isso não se limita apenas ao aprendizado intelectual, mas também abrange o desenvolvimento físico, emocional e social de cada criança (Brasil, 2018). É uma oportunidade para que as crianças desenvolvam uma conexão mais profunda com a natureza, trazendo benefícios para sua saúde mental e emocional. Em resumo, o desemparedamento é essencial para garantir um crescimento equilibrado e saudável das crianças. Oliveira (2019, p.11), em sua pesquisa, afirma que:

Entende-se que o brincar faz parte do desenvolvimento integral da criança e é parte relevante nos processos de ensino e aprendizagem. Quando esse brincar acontece de maneira livre, onde a criança desperta e de forma orgânica é convidada pela própria natureza através de seus instintos, essa aprendizagem consolida-se e o ambiente natural permite que ela se sinta segura para explorar e expressar suas curiosidades, desejos e até mesmo seus medos.

No percurso de conceituação do desemparedamento na Educação Infantil, a professora Margarida expressa que, além do pátio da escola, as salas de aula podem ofertar a exploração de recursos naturais para as crianças, os chamados brinquedos não estruturados. Nesse sentido, Piorski (2016) pontua que integrar elementos naturais, como plantas, pedras e água, nos espaços de brincadeiras da escola torna o ambiente mais interessante e atrativo para as crianças. Isso as ajuda a se conectar com a natureza, explorando texturas, cores e formas de uma forma lúdica. Além disso, essa prática estimula a curiosidade das crianças e as incentiva a aprender sobre o mundo que as cerca de maneira divertida e envolvente.

Ainda, segundo Piorski (2016), ao brincar com os quatro elementos da natureza (água, terra, fogo e ar), as crianças abrem um leque de caminhos para a imaginação, pois alavancam sentidos escondidos por meio de produções materiais, gestuais e narrativas. A relação entre a criança e a natureza é fundamental para o desenvolvimento da imaginação e criatividade. Esse vínculo proporciona experiências únicas que moldam a percepção e a interação com o mundo ao seu redor. Nesse sentido: “[...] uma imaginação que estabelece vínculo entre a criança e a natureza e tem capacidades específicas e maior plasticidade: é transformadora, regeneradora” (Piorski, 2016, p. 19). Ao brincar com elementos naturais, a criança se sente importante. A natureza oferece muitas possibilidades para descobrir, e quando ela está presente na escola e em outros lugares onde as crianças aprendem, com a liberdade para brincar, isso as ajuda a aprenderem a ser criativas e independentes (Piorski, 2016).

A professora Margarida, ao expressar o seu entendimento sobre a concepção pedagógica do desemparedamento na primeira infância, pontua que a interação das crianças com a natureza as

desafia a explorar e criar ativamente, ao contrário dos brinquedos prontos ou da televisão, que limitam sua imaginação. Na natureza, elementos simples podem se transformar em brinquedos ou estruturas conforme a imaginação e a ação, promovendo sua criatividade e autonomia. “Os elementos da natureza acabam sendo escolhidos do que os brinquedos prontos. Como um galho de árvore, vira uma vara de pesca, e essa vara vira uma mangueira de bombeiro. Então tem várias coisas que eles criam através dos elementos da natureza [...]” (Margarida).

Indo ao encontro da ideia da docente Margarida, Meirelles (2015, p. 64) sinaliza que:

Na natureza, as crianças são solicitadas a agir de dentro para fora, pois há apenas sugestões do que, como e por que fazer algo. Ao contrário dos brinquedos prontos, ou da televisão, que já possuem forma, função e conteúdo definidos, os elementos da natureza convidam a criança a agir ativamente no mundo, transformando a matéria a partir de sua imaginação e ação. Assim, de um tronco nasce um carrinho; de um sabugo, uma boneca; de uma folha de bananeira, uma cabana.

A professora Tulipa considera o desemparedamento essencial para o desenvolvimento infantil, pois acredita que é impossível a criança se desenvolver plenamente sem essa experiência. Ela destaca que o contato com a natureza traz inúmeros benefícios, oferecendo oportunidades inéditas para a pesquisa e a descoberta. Além disso, a natureza contribui significativamente para a motricidade, as relações interpessoais e as interações com o ambiente. Essas experiências proporcionam um crescimento integral das crianças, promovendo tanto o desenvolvimento físico, quanto emocional e social. A exposição a ambientes naturais estimula a criatividade e a imaginação, incentivando as crianças a explorarem e aprenderem com a natureza. O contato com diferentes texturas, superfícies e obstáculos naturais aprimora a coordenação motora e o equilíbrio.

Em sua pesquisa, Oliveira (2019, p. 43) afirma que:

A exploração na natureza na vida de uma criança, é de suma importância, tanto para seu desenvolvimento motor quanto para o emocional e espiritual, aproveitar, parques, lagos, gramados, jardins, sítios, hortas e jardins são coisas simples, mas fonte de conhecimentos que proporcionam aprendizagens únicas.

De acordo com Dallenogare (2019), existem diversas vantagens de aproximar crianças e natureza, pois auxilia no desenvolvimento motor, cognitivo e emocional. Embora os conhecimentos adquiridos dentro da sala de aula sejam fundamentais para o crescimento dos alunos, percebe-se que as aprendizagens construídas em ambientes naturais podem ser mais prazerosas e, conseqüentemente, mais significativas. O envolvimento com a natureza estimula a curiosidade, a criatividade e a exploração, proporcionando experiências sensoriais e práticas que complementam e enriquecem a educação formal, promovendo um desenvolvimento mais completo e equilibrado. Dallenogare (2019,

p. 69) diz que: “[...] quanto mais oportunidades e mais contato com ambientes e materiais diversificados na primeira infância, estabelecendo vínculo com a natureza de diversas formas, maiores serão os benefícios para o desenvolvimento em todas as fases de sua vida”.

Léa Tiriba nos mostra que o contato direto com a natureza não só enriquece o aprendizado, mas também promove o bem-estar físico e emocional. Ela ressalta que a interação com elementos naturais contribui para o desenvolvimento motor e

cognitivo, ao mesmo tempo, em que fortalece as relações interpessoais e a capacidade de resolver problemas de forma colaborativa. Ela afirma: “Todas as crianças, grandes e pequenas, têm o direito de viver experiências de contato direto com elementos da natureza no ambiente escolar” (Tiriba, 2018, p. 39).

A integração das crianças com a natureza no ambiente escolar é essencial para o seu desenvolvimento integral, envolvendo o conceito do desemparedamento. O contato direto com elementos naturais proporciona oportunidades únicas de aprendizagem, estimulando a curiosidade, a criatividade e a autonomia das crianças. Além disso, promove o desenvolvimento motor, cognitivo, emocional e social, preparando-as para enfrentar os desafios da vida de forma mais equilibrada e saudável.

Dando continuidade à apresentação dos dados oriundos desta pesquisa, as docentes foram questionadas sobre: de que forma está ocorrendo o processo de desemparedamento na sua escola? Quais avanços foram observados?

A professora Rosa destaca que as professoras frequentemente realizam atividades fora das salas de aula. Esse é um dos aspectos que a atraiu para a escola, onde leciona atualmente. Ela enfatiza o valor do ambiente externo amplo, que oferece diversas possibilidades para as crianças. Segundo a docente Rosa, as professoras escutam o desejo das crianças de explorarem o exterior: “As crianças querem ir para a rua” (Rosa). Ela dá exemplo de sua turma de faixa etária 1, cujas crianças choram muito e ficam na porta querendo ir para a rua.

Rosa observa uma transformação notável quando as crianças estão ao ar livre: “Quando estão na rua, mostra-se outro grupo de crianças; eles estão livres, podem se conduzir conforme seus desejos, mostrando onde querem ir” (Rosa). Ainda, de acordo com professora Rosa, nota-se que, as crianças se sentem mais confortáveis no ambiente externo.

Nesse sentido, Louv (2016) menciona que, quando o brincar ocorre de forma livre, permite que a criança seja guiada por seus próprios instintos e atraída pela natureza, nesse momento, a

aprendizagem pode se consolidar. O ambiente natural oferece um espaço seguro para a criança explorar e expressar suas curiosidades, desejos e até mesmo medos. Em vez de restringir qualquer tipo de sensação, o ambiente natural estimula a imaginação e a construção de conhecimentos por meio de suas infinitas cores, sons, aromas e formas. Dessa forma, inúmeras atividades pedagógicas podem ser realizadas nesses espaços, enriquecendo o aprendizado de maneira significativa.

Conforme Louv (2016, p. 70):

Brincar em ambientes naturais parece oferecer benefícios especiais. Em primeiro lugar, as crianças ficam fisicamente mais ativas quando estão ao ar livre – uma dádiva em uma época de estilos de vida sedentários e sobrepeso epidêmico.

A relação entre o brincar infantil e os elementos da natureza, especificamente focando nos brinquedos de imaginação telúrica, ou seja, aqueles relacionados à terra. Ele sugere que, ao brincar, as crianças expressam um impulso natural de interagir com os elementos da natureza, buscando entender e colonizar o mundo ao seu redor.

Assim diz Piorski (2016, p. 67):

[...] O tempo para brincar- em especial o brincar livre, não estruturado e exploratório- é cada vez mais reconhecido como componente essencial do desenvolvimento infantil saudável. [...]. Brincar em ambientes naturais parece oferecer benefícios especiais. Em primeiro lugar, as crianças ficam fisicamente mais ativas quando estão ao ar livre. [...].

Explorando a natureza com alegria, as crianças descobrem no barro um mundo de criatividade e aprendizado. Cada toque e risada refletem o desenvolvimento integral proporcionado pelo contato direto com o ambiente natural. A seguir, está exposta a figura 1, que representa uma atividade pedagógica na natureza ofertada pela professora Girassol.

Figura 1 – Atividade pedagógica na natureza



Fonte: Imagens cedidas pela professora Girassol do pátio da escola (2024).

A professora Girassol diz que na escola as crianças têm a oportunidade de sair da sala e explorar diretamente o ambiente natural. Ela comenta que as docentes têm acesso direto a uma pracinha pública, que fica ao lado do terreno da escola. Girassol valoriza essa prática, afirmando que:

É um diferencial da escola dar essa liberdade para as crianças a terem ao máximo o contato com a natureza. Observo que essa liberdade permite que as crianças encontrem estruturas e elementos naturais que não estão presentes dentro da escola, enriquecendo suas experiências sensoriais e exploratórias [...] (Girassol).

O Artigo 9º, Inciso I, das diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n.º 9.394, de 1996, destaca a necessidade de proporcionar às crianças experiências sensoriais, expressivas e corporais que respeitem sua individualidade e ritmos naturais, ressaltando a relevância de um ambiente educativo que valorize a exploração e a expressão livre das crianças:

Art. 9: I - promovam o conhecimento de si e do mundo por meio da ampliação de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança (Brasil, 1996).

Quando ingressou na escola, a professora Orquídea já estava alinhada à proposta pedagógica do desemparedamento da infância. Ela observa os avanços na sua turma de faixa etária 2, mencionando que, quando essas crianças estavam na faixa etária 1, as professoras já incentivavam o contato com a

natureza. Ela destaca que esse contato não se limita apenas às árvores, mas inclui elementos naturais como fogo, água e terra. Segundo Orquídea:

É uma construção iniciada nos outros anos, que sempre vai dando sequência conforme as crianças vão passando de ano. Isso demonstra que o desemparedamento é uma prática contínua e progressiva na escola, beneficiando as crianças ao longo de sua trajetória educacional (Orquídea).

Ao proporcionar às crianças o contato e envolvimento com elementos naturais, os educadores contribuem para um crescimento saudável, repleto de cores, aromas e sons, cultivando uma memória infantil rica em descobertas, sensações e emoções, assim como muitos de nós experimentamos em nossa própria infância.

A docente Margarida fala sobre a importância do espaço externo e da liberdade para brincar e explorar. A presença de portas diretas para o pátio é destacada como benéfica, especialmente para crianças pequenas. Na hora da adaptação das crianças, também veem essa parte do contato com a natureza importante. Ela diz “tem sempre algumas que acreditam bastante e acreditam no quintal da escola, pois a escola tem um espaço grande e rico, de contextos brincantes que as crianças mesmo criam as suas brincadeiras nesse espaço” (Margarida).

Nesse sentido, o Referencial Curricular Gaúcho (2018, p. 64-65) descreve que:

[...] É imprescindível garantir o desemparedamento da infância, organizando as condições para que, diariamente e por um tempo amplo, os bebês e as crianças bem pequenas possam brincar ao ar livre, em contato com a natureza [...] Planejar pátios ricos de possibilidades, que instiguem a curiosidade, promovam a convivência, a brincadeira e o movimento, proporcionem a exploração dos sentidos e da observação, com elementos e recantos variados, compõem a proposta pedagógica da escola e o planejamento do professor.

Estratégias pedagógicas que incentivem a proximidade das crianças com a natureza não apenas enriquecem seu aprendizado, mas também cultivam um maior respeito pelo meio ambiente desde cedo, preparando futuras gerações para serem conscientes e responsáveis com o planeta. Nesse sentido, perguntou-se às entrevistas quais intervenções pedagógicas que favorecem a aproximação criança-natureza.

A professora Rosa fala sobre poder ofertar para as crianças a possibilidade de as levar para a rua, incentivando as crianças a explorar o ambiente externo e a interagir com a natureza. Ela comenta sobre o espaço das frutíferas, uma vez que há na escola um limoeiro que as crianças adoram explorar e cujos frutos são arrancados por elas. Ela aproveitou esse momento de contato com uma árvore

frutífera para sentar com as crianças e explicar a importância de não arrancar os limões da árvore indiscriminadamente. Ela explicou: “A árvore produzia os frutos, que se eles arrancassem as flores não teriam mais limões” (Rosa). Ao deixar as crianças terem esse contato direto com a natureza, a professora não só ajuda elas a se sentirem bem consigo mesmas, mas também orientou sobre a importância de cuidar do meio ambiente. Isso não só cria laços entre as crianças, mas também ajuda a manter a qualidade de vida na Terra, mostrando como nós, humanos, dependemos da natureza para sobreviver.

Em sua obra, Barros (2018, p. 184) diz que:

[...] É, portanto, um espaço privilegiado para a instituição de práticas educativas que favoreçam a integridade de cada ser, que respeitem diferenças de classe, gênero, raça e credo e que alimentem relações fraternas entre os membros da espécie e que preservem a biodiversidade, assegurando a qualidade de vida na terra.

Conforme a professora Girassol, na abordagem educacional, experienciada por ela, busca proporcionar momentos significativos na natureza para as crianças, no dia a dia, na rotina escolar. Nesse momento, a professora Girassol fala sobre incluir atividade ao ar livre, dando exemplo de almoços e piqueniques, e até momentos mais íntimos, como sentar com elas no chão e brincar. Ela ressalta que, especialmente na faixa etária 1, as crianças tendem a ser muito apegadas ao adulto referência. Como diz a professora:

Se o adulto (professora) senta no chão e pega um graveto para desenhar no chão, a criança vai ver aquilo e vai tentar fazer da mesma forma. Essa abordagem permite que elas desenvolvam sua criatividade e expressão individual enquanto se envolvem com o ambiente natural ao seu redor

(Girassol).

O contato das crianças com a natureza, durante o brincar, não apenas enriquece suas experiências sensoriais e cognitivas, mas também lhes permite estabelecer uma conexão emocional profunda com o ambiente natural e reconhecer o potencial transformador do brincar na natureza, não apenas como uma atividade recreativa, mas como uma oportunidade significativa de desenvolvimento pessoal e ambiental. O documento orientador da Educação Infantil da rede municipal de Novo Hamburgo (2020, p.14) nos fala que:

[...] a relação da criança com o brincar na natureza foi se aprofundando, com a compreensão de que fazer Educação Ambiental na Educação Infantil significa colocar a criança em contato com a natureza para que, a partir desta experiência, ela tenha a oportunidade de criar laços com todas as formas de vida, criando uma identidade afetiva com a natureza. Essa identidade afetiva é

que, acreditamos, favorecerá o desenvolvimento do sujeito que opta por atitudes orientadas para a sustentabilidade do planeta.

A professora Margarida acredita na proposta pedagógica do desemparedamento na primeira infância e salienta que privilegia no trabalho pedagógico experiências diárias para as crianças, incluindo o contato com a natureza dentro e fora da sala de aula. Segundo a professora:

Em determinado momento levei um mosquito da dengue, em um pote para a classe, incentivando os alunos a estudá-lo. Isso despertou o interesse das crianças em trazer outros animais para a sala, como uma borboleta morta. Em resposta, as professoras criaram um espaço chamado “bichodário” para esses achados. Essas experiências não só enriquecem a aprendizagem, mas também conectam as crianças com o mundo ao seu redor. Isso ajuda as crianças a se conectarem com o mundo ao seu redor, tornando o aprendizado mais envolvente e pessoal (Margarida).

Em sua pesquisa, Pedroso (2019) comenta que nas atividades dirigidas, é crucial permitir que as crianças interajam com a natureza e com seu entorno, fortalecendo suas habilidades sociais, emocionais e cognitivas de maneira holística e natural.

Existem momentos em que as atividades e brincadeiras podem ser dirigidas, mas na perspectiva do desemparedamento é fundamental que haja um tempo de qualidade em que a criança possa brincar/ interagir livremente ao ar livre e em diferentes espaços, visando seu relacionamento com a natureza, com as pessoas a sua volta e consigo mesma (Pedroso, 2019, p. 47).

É evidente que os espaços verdes nas escolas desempenham um papel crucial no desenvolvimento infantil. Eles proporcionam um ambiente rico em estímulos, que não só promove a curiosidade e a exploração, mas também fomenta um profundo respeito e admiração pela natureza. Essas experiências são fundamentais para a formação de crianças mais conscientes e integradas com o mundo ao seu redor.

A professora Orquídea aborda a experiência de adaptação das crianças ao ambiente escolar, enfatizando a importância do contato externo e das interações entre diferentes faixas etárias. A professora percebeu que, ao iniciar a adaptação dentro da sala de aula, as crianças ficaram mais limitadas. Em contraste, quando estavam fora da sala, elas se sentiam mais livres e se enturmavam melhor, especialmente ao interagirem com crianças mais velhas, o que ampliava suas experiências com a natureza e o aprendizado social.

As crianças acabam se limitando quando estão na sala, e quando estão fora, se enturmam com outras turmas, fazendo interações com a natureza ainda maiores, especialmente ao brincar com os maiores, que as influenciam positivamente (Orquídea).

Em sua pesquisa, Pedroso (2019) destaca a importância de experiências coletivas e interações livres entre crianças de diferentes idades, propondo a eliminação de horários restritos para acesso ao pátio escolar. Enfatiza que o desemparedamento facilita essas interações, promovendo um ambiente mais inclusivo e enriquecedor para o desenvolvimento social e compartilhamento de conhecimentos.

As crianças precisam vivenciar experiências coletivas, relacionar-se e interagir umas com as outras, compartilhando seus saberes. Nesse âmbito, o desemparedamento traz a questão da extinção dos horários préestabelecidos para acesso ao pátio que muitas escolas possuem, pois, é importante que as crianças de diferentes faixas etárias possam interagir umas com as outras (Pedroso, 2019, p. 48).

A professora Margarita incentiva as crianças a se expressarem corporalmente e a se desafiarem no ambiente externo. A presença de elementos naturais, como desníveis e raízes de árvores, oferece desafios que ajudam no desenvolvimento do equilíbrio e das habilidades motoras. Apesar dos riscos de quedas, esses desafios são considerados valiosos para o aprendizado e crescimento das crianças.

No ambiente externo, as crianças se expressam muito mais corporalmente, desafiando-se ao subir e escorregar, e ao caminhar sobre raízes, trabalhando o equilíbrio e promovendo desenvolvimento através da interação com a natureza (Margarida).

Cocito (2016) destaca que, no ambiente externo, as crianças se expressam muito mais corporalmente, desafiando-se ao subir e escorregar, e ao caminhar sobre raízes, trabalhando o equilíbrio e promovendo desenvolvimento através da interação com a natureza.

[...] à natureza, as crianças podem ser surpreendidas pelas possibilidades que o espaço natural oferece e ainda favorece a estimulação dos sentidos (olfato, tato, paladar, visão e audição), o contato com os quatro elementos da natureza - terra, fogo, água e ar, a aproximação com a fauna e a flora local, a exploração das capacidades e habilidades motoras (subir em árvores, cavando, escalando, correndo, etc.), exercícios para a autonomia e socialização [...] (Cocito, 2016, p. 97).

A conexão das crianças com a natureza é fundamental para seu desenvolvimento integral. Estar ao ar livre não só permite que elas explorem o ambiente ao seu redor, mas também estimula seus sentidos de maneiras únicas e enriquecedoras. Através do contato direto com os elementos naturais, as crianças experimentam um despertar sensorial que contribui para seu crescimento físico, emocional e cognitivo. A interação com a natureza oferece uma ampla variedade de experiências sensoriais e perceptivas essenciais para um desenvolvimento saudável.

[...] a relação da criança com os quatro elementos – ar, fogo, terra e água – revela a potência desse encontro. Na natureza, o corpo e os sentidos das crianças estão totalmente despertos, abertos às diferentes sensações táteis, gustativas, olfativas, visuais, sonoras que a natureza em si possibilita, como as

experiências de entrar no mar; de ouvir os sons dos ventos e dos pássaros; de sentir cheiro de terra molhada ou de uma flor. Ao estimular os sentidos, o contato com a natureza possibilita o desenvolvimento da sensibilidade e dos órgãos de percepção da criança, aspecto fundamental para que ela cresça saudável e integralmente (Cocito, 2016, p. 94).

Professora Rosa menciona a prática educativa de trazer plantas para a sala de aula como uma forma de promover autonomia e autocuidado nas crianças. Através do cuidado com as plantas, as crianças aprendem sobre responsabilidade e empatia, desenvolvendo habilidades de cuidado não apenas para si mesmas, mas também para o meio ambiente ao seu redor.

A professora Girassol destaca o uso de elementos naturais, como água, areia e espaços externos, para promover a exploração e o aprendizado das crianças. Ao criar experiências sensoriais, como fazer buracos na areia e enchê-los com água, as crianças são incentivadas a explorar e descobrir o ambiente ao seu redor. O fato de muitas crianças estarem descalças também amplia suas experiências sensoriais, permitindo que elas sintam texturas e estruturas diferentes.

Em sua pesquisa, Barros (2018) salienta que ofertar o desemparedamento das crianças também envolve a seleção dos materiais naturais que oferecemos a elas. Ao ampliar a variedade de elementos e recursos para o brincar, é possível observar a exploração sensorial e motora, expandindo também as possibilidades de imaginação, criação, aprendizado e movimento.

Ainda com ênfase nas estratégias pedagógicas, a professora Orquídea destaca a construção de uma casinha nas árvores e outros espaços recreativos, como a caixa de areia e uma piscina, como avanços importantes para a escola. Esses espaços foram criados com a ajuda da comunidade e proporcionam encantamento e lazer para as crianças, oferecendo oportunidades valiosas de interação, brincadeira e desenvolvimento.

As professoras Margarida e Tulipa criam contextos brincantes no pátio, usando areia, barro e elementos da natureza para brincadeiras e sessões de psicomotricidade. Ao incentivar as crianças a coletar gravetos e outros itens naturais, ela promove a exploração e o uso criativo desses elementos nas brincadeiras, enriquecendo suas experiências de aprendizado. As estratégias de Margarida e Tulipa estão alinhadas com o estudo Zanon (2018). Segundo a autora supracita, explorar a natureza é uma experiência fundamental para o desenvolvimento infantil, proporcionando um ambiente rico em estímulos sensoriais e oportunidades para aprendizado e criação. Nas brincadeiras organizadas pelas professoras no pátio, o uso de elementos naturais como areia, gravetos e folhas secas não é apenas uma escolha casual, mas uma estratégia intencional para enriquecer o ambiente de aprendizagem das crianças. Esses materiais simples convidam as crianças a explorar texturas, formas e cores, enquanto

incentivam a imaginação e a criatividade em suas brincadeiras diárias. Integrar elementos naturais nas atividades educativas não apenas enriquece o ambiente de aprendizagem das crianças, mas também as prepara para se tornarem cidadãos conscientes e responsáveis. Ao explorar a natureza através do brincar e da arte, as crianças desenvolvem habilidades cognitivas, emocionais e sociais essenciais, enquanto cultivam um vínculo profundo com o mundo natural que as cerca (Zanon, 2018). Zanon (2018, p. 55) diz ainda que, “

Fazer arte na natureza é uma delícia. Além de manifestar a riqueza de impressões que o entorno causa, é possível aproveitar elementos da própria natureza, como folhas secas, sementes e gravetos, ou ainda usufruir das variáveis: luzes e sombras, inverno ou verão, clima seco ou úmido, diferentes paisagens.

Margarida e Tulipa manifestam que a contribuição do brincar na natureza é o desenvolvimento da psicomotricidade. Segundo as professoras, quando as crianças estão na natureza, ao subir em árvores ou correr ao ar livre, elas se exercitam, e não apenas o corpo, mas também a mente. A psicomotricidade, que é como o corpo se movimenta e pensa ao mesmo tempo, fica visível nessas brincadeiras. Elas aprendem a equilibrar, coordenar e explorar o ambiente de forma espontânea. Além disso, essas atividades ao ar livre estimulam a criatividade, fazendo com que inventem histórias e jogos por conta própria. Assim, ao observar crianças brincando na natureza, podemos perceber como esse ambiente natural é importante para o desenvolvimento delas desde cedo.

Proporcionar contextos brincantes no pátio, utilizando elementos naturais como areia, barro e gravetos, as professoras não só enriquecem as experiências das crianças, mas também incentivam a exploração criativa e a conexão direta com o ambiente natural. Essas práticas não apenas provocam desafios e encantamento, mas também possibilitam o compartilhamento de experiências significativas, envolvendo as crianças plenamente em seu aprendizado e desenvolvimento. Em sua pesquisa, Oliveira (2019, p. 42) destaca que: “[...] o contato com a natureza se torna tão importante para as crianças como qualquer outro “conteúdo” dito como essencial para o desenvolvimento dela, uma vez que possibilita uma vasta gama de provocações, desafios, beleza e encantamento, [...]”.

As observações das professoras indicam que as crianças exibem comportamentos mais independentes e resolutivos quando em ambientes naturais, ao contrário do que ocorre em salas de aula fechadas. A interação com elementos naturais não apenas promove habilidades motoras e cognitivas, mas também incentiva a empatia, a resolução de conflitos e o autocuidado. As práticas pedagógicas que incorporam a natureza, como o cuidado com plantas, brincadeiras ao ar livre e a criação de espaços recreativos com materiais naturais, demonstram ser eficazes na promoção de um aprendizado mais

holístico e enriquecedor. Assim, a pesquisa sublinha a necessidade de integrar a natureza de forma mais intencional nas atividades educativas, reconhecendo-a como uma educadora essencial que contribui significativamente para o desenvolvimento completo das crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou investigar as concepções e ações pedagógicas de professores de uma escola da rede municipal de Novo Hamburgo em relação ao desemparedamento na Educação Infantil. Os resultados revelaram que as educadoras adotam abordagens variadas, mas convergentes na valorização de experiências ao ar livre como fundamentais para o desenvolvimento das crianças. A prática do desemparedamento não se limita apenas à integração de atividades externas ao currículo escolar, mas também se estende ao reconhecimento da natureza como um espaço privilegiado para aprendizagens significativas.

As percepções das docentes sobre a relevância da relação criança-natureza para o desenvolvimento integral foram amplamente positivas. As professoras destacaram que o contato com o ambiente natural não apenas enriquece o repertório sensorial das crianças, mas também estimula a curiosidade, a criatividade e a autonomia. Por meio de observações e entrevistas, foi evidente que as crianças desenvolvem uma conexão emocional e cognitiva com a natureza, fator essencial para o seu bem-estar físico e emocional.

A revisão teórica realizada reforçou a relevância das práticas pedagógicas de desemparedamento na Educação Infantil. As abordagens encontradas na literatura apontam que o acesso regular a ambientes externos promove o desenvolvimento motor, social, emocional e cognitivo das crianças. Além disso, a integração de atividades ao ar livre está alinhada com as diretrizes curriculares que enfatizam a educação integral e o aprendizado através da experiência.

No contexto das intervenções pedagógicas que favorecem a aproximação criança-natureza, este estudo verificou documentos curriculares nacionais sustentam a prática docente. Políticas educacionais e diretrizes curriculares reconhecem o desemparedamento como uma estratégia eficaz para a promoção do desenvolvimento infantil. Os documentos analisados destacam a importância de criar espaços educativos que incluam a natureza como componente essencial do ambiente de aprendizagem, proporcionando oportunidades para a exploração, a descoberta e a aprendizagem ativa das crianças.

O desafio é integrar esses princípios na prática educativa cotidiana, reconhecendo a natureza como uma educadora essencial para o desenvolvimento completo da criança. A partir desta pesquisa, pretende-se mostrar a importância da interação das crianças com a natureza, destacando que explorar o ambiente natural contribui para o desenvolvimento integral, promovendo aprendizado e equilíbrio emocional. A falta desse contato pode limitar o desenvolvimento cognitivo e psicomotor, enquanto a natureza é vista como uma educadora que proporciona aprendizagens únicas.

Os resultados apresentados neste estudo reforçam a necessidade de valorizar e ampliar as práticas de desemparedamento na educação infantil. Ao integrar a natureza no cotidiano escolar, os professores não apenas enriquecem o processo educativo, mas também promovem um desenvolvimento mais integral e equilibrado das crianças, preparando-as para se tornarem cidadãos conscientes e responsáveis no futuro.

Através deste estudo sobre o desemparedamento na Educação Infantil, aprendi profundamente sobre a grande importância do contato regular com a natureza para o desenvolvimento holístico das crianças. Observando as concepções e práticas dos professores em uma escola da rede municipal de Novo Hamburgo, pude entender melhor como esses profissionais percebem e aplicam esses conceitos na educação cotidiana. Identifiquei desafios significativos, mas também oportunidades valiosas quando essas práticas são bem implementadas. A base teórica e as evidências encontradas validaram a relevância do desemparedamento na Educação Infantil, destacando a natureza como uma educadora essencial. Esses aprendizados não apenas ampliaram meu entendimento acadêmico, mas também me motivaram a considerar como minhas descobertas podem contribuir para práticas educativas mais eficazes e informadas no futuro.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. 4. ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010.

BARROS, Maria Isabel Amando de. *Desemparedamento da infância: a escola como lugar de encontro com a natureza*. 2. ed. Rio de Janeiro: Alana, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 19 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil*. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Educinf/miolo_infraestr.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Indicadores de qualidade na educação infantil*. Brasília: MEC/SEB, 2009. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/indic_qualit_educ_infantil.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil*. Brasília: MEC/SEB, 2010. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/diretrizescurriculares_2012.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

BRASIL. Secretaria Executiva. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Brasília:

MEC/CEB/CNE, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

CARVALHO, Grasiela; DELAVUSCA, Michele Batista. *Vivências na natureza e as possibilidades inventivas no viés da ludicidade*. *Salão do Conhecimento*, [S. l.], v. 7, n. 7, 2021. Disponível em:

<<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/20658>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

COCITO, Renata Pavesi. *A natureza como espaço educacional: oportunidades para a infância*. *Colloquium Humanarum*, São Paulo, v. 13, n. especial, p. 94-100, 2016. Disponível em:

<<https://www.unoeste.br/site/enepe/2016/suplementos/area/Humanarum/Educa%C3%A7%C3%A3o/A%20NATUREZA%20COMO%20ESPA%C3%87O%20EDUCACIONAL%20OPORTUNIDADES%20PARA%20A%20INF%C3%82NCIA.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

DALLENOGARE, Cátia Cristina Schneck. A relação da criança com a natureza na primeira infância. 2019. 88 f. Monografia (Conclusão do Curso de Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2019.

FERREIRA, Fernanda. Brincar e aprender com e na natureza: a perspectiva do desemparedamento da infância na educação infantil. 2021. 47 f. Monografia (Conclusão do Curso de Licenciaturas em Pedagogia) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2021.

FREIRE, Heike. Educação verde, crianças saudáveis: ideias e práticas para incentivar o contato de meninos e meninas com a natureza. São Paulo: Cultrix, 2013.

HORN, Maria da Graça S.; BARBOSA, Maria C. S. Abrindo as portas da escola infantil: viver e aprender nos espaços externos. Porto Alegre: Penso, 2022.

INSTITUTO ALANA. Programa Criança e Natureza. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://criancaenatureza.org.br/pt/desemparedamento/>>. Acesso em: 6 nov. 2023.

LOUV, Richard. A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza. São Paulo: Aquariana, 2016.

MEIRELLES, Renata. Território do brincar: diálogo com escolas. (Org.). São Paulo: Instituto Alana, 2015. (Coleção Território do Brincar). Disponível em:

<https://territoriodobrincar.com.br/wpcontent/uploads/2014/02/Territ%C3%B3rio_do__Brincar_-_Di%C3%A1logo_com_Escolas-Livro.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024. MENDONÇA, Rita. Atividades em áreas naturais. São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2014.

NÍMRÍCHTER. Ana Clara. O que (quase) não se vê: olhares de infâncias na natureza. 2020. 144 f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA, Tatiana Moura de. Um olhar sistêmico sobre a relação da criança e a natureza na educação infantil. 2019. 80 f. Monografia (Conclusão do Curso de Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2019.

PEDROSO, Tamires Montovani. A naturalidade dos espaços/ambientes da educação infantil: um olhar sobre duas escolas do município de Novo Hamburgo. 2019. 93 f. Monografia (Conclusão do Curso de Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2019.

PIORSKI, Gandy. Brinquedos do chão à natureza, o imaginário e o brincar. São Paulo: Petrópolis, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. Referencial Curricular Gaúcho. Porto Alegre: SEDUC/DP, 2018. Disponível em: <<https://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1532.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

TIRIBA, Léa. Crianças da Natureza. In: I SEMINÁRIO NACIONAL: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais. Anais do [...]. Belo Horizonte, novembro de 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-%20pdf/7161-2-9artigo-mec-criancas-natureza-lea-tiriba/file>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

TIRIBA, Léa. Educação Infantil como direito e alegria: em busca de pedagogias ecológicas, populares e libertárias. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

TIRIBA, Léa; PROFICE, Christiana Cabicieri. Crianças da Natureza: vivências, saberes e pertencimento. Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 44, n. 2, e88370, p. 1-22, 2019. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/edreal/a/cG43TCFnqws8YkRvx8gqMkD/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

TUBINO, Bibiana da Cunha; ALBUQUERQUE, Simone Santos de. Desemparedando a Educação Infantil: um processo formativo no estágio curricular. Olhar de Professor, [S. l.], v. 24, p. 1-19, 2021. Disponível em:

<<https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/15955>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

WANNER, Lusaqueli; MADEIRA, Rosemary Modernel. O intocável ao alcance das crianças: vivências no pátio escolar. In: ALBUQUERQUE, Simone Santos de; FELIPE, Jane; CORSO, Luciana Vellinho. (Orgs.). Para pensar a educação infantil em tempos de retrocessos: lutamos pela educação infantil. Porto Alegre: UFRGS, 2017. p. 167-188.

ZANON, Sibélia. Educando na natureza. São Paulo: Ecofuturo, 2018.

Capítulo 5



10.37423/250610137

AMBIENTE CAVERNÍCOLA NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE GOIÁS: GRANULOMETRIA E PESO ESPECÍFICO DA MASSA DE SÓLIDOS DA CAVERNA LAPA DO BOQUEIRÃO

Lorena Souza Miranda

Universidade Federal de Goiás

Vladia Correchel

Universidade Federal de Goiás

Renata Santos Momoli

Universidade Federal de Goiás

Pedro Henrique Félix de Oliveira

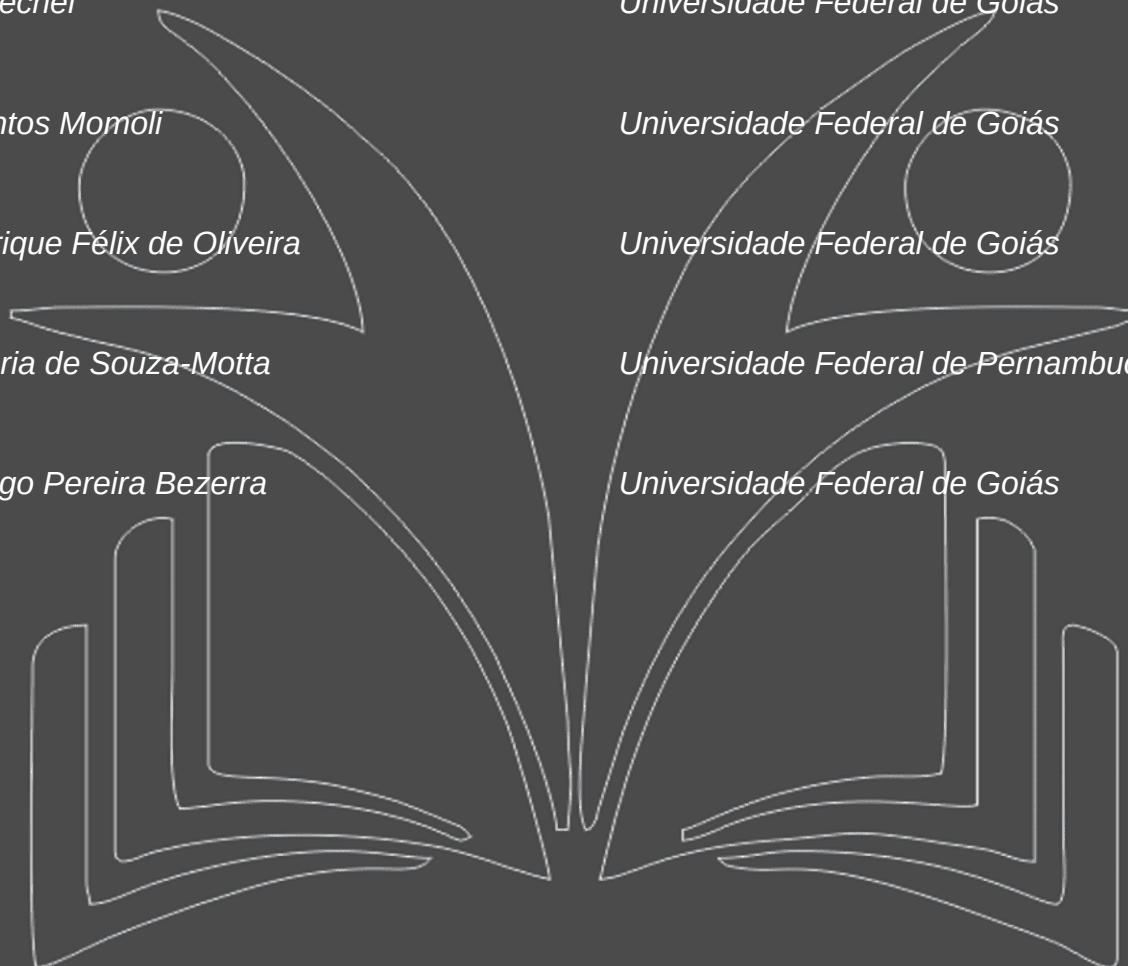
Universidade Federal de Goiás

Cristina Maria de Souza-Motta

Universidade Federal de Pernambuco

Jadson Diogo Pereira Bezerra

Universidade Federal de Goiás



Resumo: Este estudo teve como objetivo caracterizar a granulometria e a densidade de partículas dos solos e sedimentos da caverna Lapa do Boqueirão, localizada em Vila Propício, região central do estado de Goiás. Foram coletadas oito amostras em diferentes zonas de intensidade luminosa da cavidade, analisadas segundo protocolos laboratoriais de física do solo. Os resultados revelaram predominância de sedimentos arenosos (71 a 85%), seguidos pelas frações de argila (10 a 17%) e silte (3 a 13%), com variações espaciais influenciadas pela morfologia interna da caverna e pelo relevo externo, especialmente em eventos de escoamento superficial. A densidade de partículas variou entre 2,53 e 2,99 g cm⁻³, indicando forte influência da litologia local, principalmente pela presença de minerais como quartzo e dolomita. Tais características sedimentares e mineralógicas impactam diretamente a dinâmica hídrica e os ecossistemas subterrâneos, sendo fundamentais para o planejamento de ações de conservação e manejo espeleológico. O estudo contribui para a valorização científica e ambiental da região, subsidiando o desenvolvimento sustentável do espeleoturismo em Vila Propício.

Palavras-chave: caverna; granulometria; densidade de partículas; espeleoturismo; Vila Propício.

INTRODUÇÃO

As rochas solúveis, principalmente carbonáticas, mas também rochas siliciclásticas e ferruginosas, podem formar relevo cárstico, que apresenta morfologia singular, com feições características como dolinas, vales cegos, paredões, lapiás, entre outras e também uma drenagem predominantemente subterrânea como descreve Piló (2000).

Esse tipo de ambiente, onde o solo muitas vezes corresponde ao epicarste, onde materiais minerais e orgânicos se misturam, interagem e se fundem em limites difusos com depósitos de sedimentos, ainda é pouco estudado. Informações sobre características e propriedades do solo como granulometria, peso ou massa específica ou densidade de suas partículas, estruturação, sistema poroso e qualidade química, atributos que podem auxiliar a compreensão das relações ecológicas e hidrológicas no carste, são escassas.

Sedimentos são definidos como “material originado pela destruição de rochas preexistentes, susceptível de ser transportado e depositado” (Guerra, 1993). No ambiente de cavernas os sedimentos possuem definição semelhante. Em cavernas o “solo” é formado, em algumas situações, pela decomposição da rocha matriz “*in situ*”, mas em geral, por sedimentos minerais e orgânicos originados externamente às cavernas, mas transportados para seu interior por meio da chuva e do vento (Sirtoli; Lima, 2002). Desse modo, os sedimentos e a ação dos organismos que habitam esse ambiente proporcionam a formação do solo da caverna.

As cavernas são cavidades naturais na paisagem que podem ser acessadas pelas pessoas. Em geral as cavernas possuem alta estabilidade ambiental, ausência permanente de luz natural, umidade elevada que tende à saturação e temperatura que, principalmente em áreas afastadas de sua entrada, é constante e menor que as médias anuais do ambiente externo ao redor (Pulson; White; 1969 *apud* Costa, 2015, p.15).

O ambiente cavernícola é sensível e possui seus ecossistemas próprios. Historicamente são relatadas como a primeira morada dos seres humanos, conforme indicam as pinturas rupestres que são encontradas em seu interior (Peña; Soares, 2019). A História mostra grande interação entre seres humanos e relevos cársticos de acordo com Soares e Barros (2009), o que denota a relevância cultural e cênica desses ambientes. Os espaços cavernícolas não abrigam somente grande biodiversidade singular, mas também valores históricos, arqueológicos e simbólicos que tornam sua preservação de fundamental necessidade e que requerem um manejo ambiental responsável.

De acordo com o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE, 2022), no Brasil existem em torno de 23.378 cavernas registradas, sendo 1.094 situadas em Goiás, em especial na região nordeste do estado na Província do Bambuí formada por rochas de formação calcária, o que explica essa grande quantidade de cavernas (Karmam; Sánchez 1979).

Outra região com grande quantidade de cavernas no estado de Goiás é a região central, a oeste da Província do Bambuí, inserida na unidade espeleológica do Grupo Araxá, composta por rochas metassedimentares e lentes de rochas carbonáticas que afloram no município de Vila Propício. Nessa região, a reservar essas formações geológicas é crucial para a manutenção da biodiversidade local, para a pesquisa científica e para o turismo sustentável, pois a geoconservação em Vila Propício - GO, garante a proteção desse patrimônio natural, promovendo o desenvolvimento econômico e social, ao mesmo tempo em que conserva a integridade dos ecossistemas subterrâneos e a história geológica desta importante região. Entretanto, nessa região, são escassas as pesquisas sobre as características físicas do solo e dos sedimentos das cavernas.

Desse modo, o objetivo deste estudo é caracterizar a granulometria e a massa específica dos grãos que constituem o solo e sedimentos da caverna Lapa do Boqueirão, localizada em Vila Propício, município localizado na mesorregião Leste do estado de Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Conforme se observa na Figura 1, o município de Vila Propício está situado entre as coordenadas 15° 27' 25" S e 48° 53' 20" O, a 205 km de Goiânia e 194 km de Brasília, centro goiano. De acordo com IBGE (2022), Vila Propício tem 2.181,593 km² e população estimada de 5.815 habitantes. A caverna Lapa do Boqueirão está localizada na microbacia do Córrego Pai José e distante de, aproximadamente, 40 km do perímetro urbano da cidade.

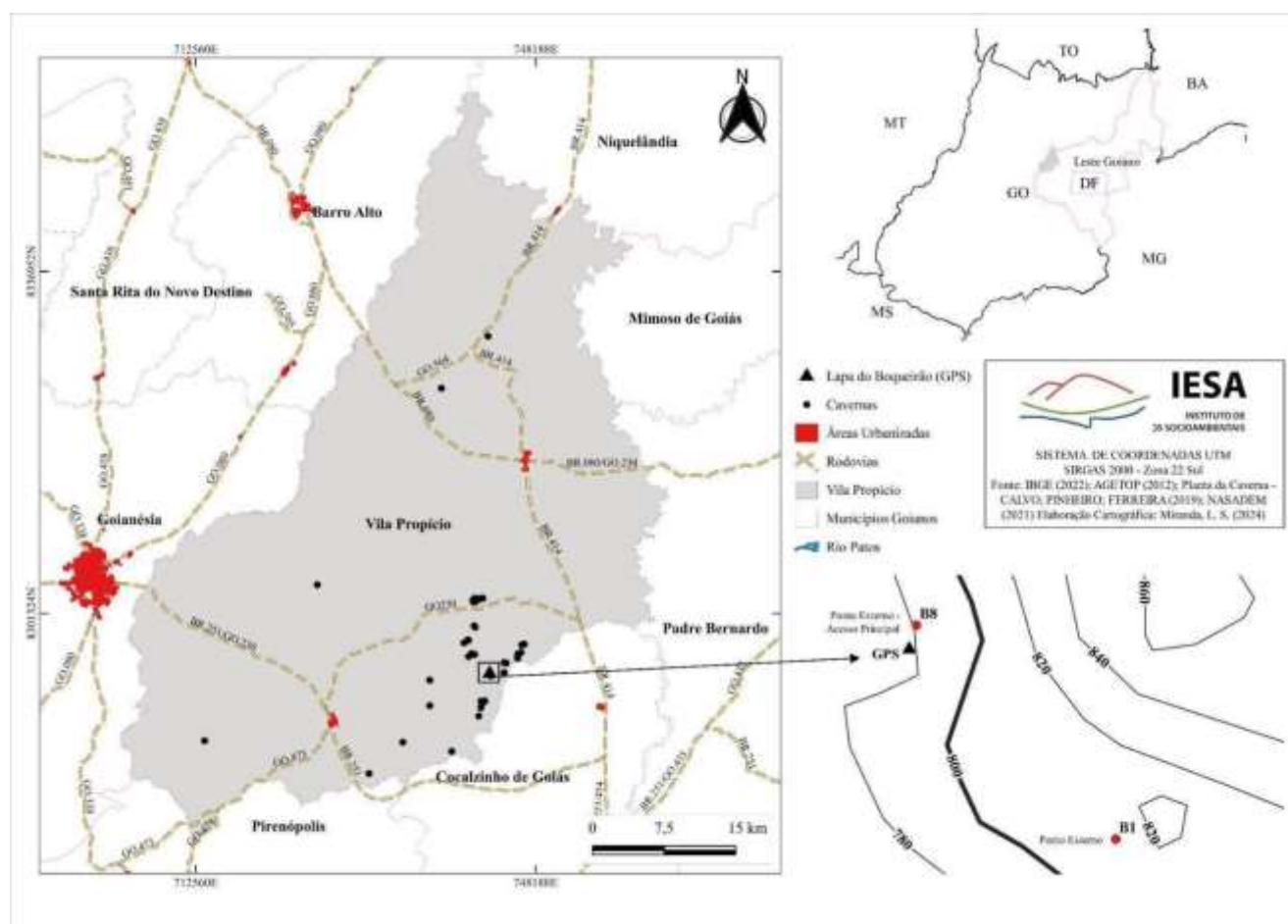


Figura 1. Localização da área de estudo. Elaboração: Miranda, 2024.

O clima do município é caracterizado como tropical semiúmido e possui temperatura média anual entre 22°C e 26°C. A precipitação anual pode atingir 1.500 mm, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024). Nas áreas de maiores declividades, encontra-se a caverna Lapa do Boqueirão que fica em uma altitude que varia de 760 a 840 metros.

A litologia de Vila Propício está inserida no Grupo Araxá, composto por rochas metassedimentares como xistos, quartzitos, mármore, filitos e rochas carbonáticas (Navarro; Zanardo; Conceição, 2013). Os minerais com mais ocorrência nesses tipos de rochas incluem calcita, dolomita, muscovita, quartzo e entre outros. Esses minerais, segundo o Museu Heinz Ebert (2024), apresentam valores de massa específica ou densidade de partículas dos grãos variáveis. Por exemplo, calcita tem valor próximo de 2,71 g cm⁻³, dolomitas variam de 2,86 a 3,36 g cm⁻³, moscovitas variam de 2,77 a 2,88 g cm⁻³ e o quartzo, mineral residual em solos minerais, tem peso específico de 2,65 g cm⁻³.

De acordo com o mapa de solos da escala de 1.250.000 do Sistema Estadual de Geoinformação (2017), na região da caverna são encontrados solos classificados como Cambissolo Háplico Tb distrófico, e em seu entorno ocorrem Latossolos Vermelhos distróficos e Neossolos Litólicos distróficos.

As principais atividades econômicas deste município são pecuária de leite e de corte, cultivo de grãos como arroz, milho e soja, além da mineração como a extração de calcário, mas tem grande potencial para o desenvolvimento do espeleoturismo dado ao expressivo número de cavernas que dispõe (Freitas; Dias; Momoli, 2019). Conforme o ranqueamento disponível em CANIE (2022), a região cárstica de Vila Propício possui 55 cavernas cadastradas, tornando o município o oitavo maior complexo de cavidades do estado de Goiás.

COLETAS E ANÁLISES LABORATORIAIS

Depois de realizado um levantamento bibliográfico e o planejamento das atividades de campo, foram realizadas visitas técnicas à caverna para realização do trabalho de campo. Durante as visitas foram coletadas amostras de solo na parte externa da caverna e amostras de sedimentos na parte interna, considerando as zonas de luminosidade da caverna.

A Figura 2 ilustra o esquema de amostragem realizado na região da caverna. Ao todo foram coletadas oito amostras (B1 e B8 - parte externa, B2 a B7 - parte interna) na camada 0 – 5 cm de profundidade que foram encaminhadas para o Laboratório de Física do Solo da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás para realização das análises laboratoriais. As amostras foram secas ao ar, passadas por peneira com malha 2 mm e com o material passante foram realizadas as análises granulométricas e de densidade de partículas usando as metodologias descritas em Teixeira et al. (2017).

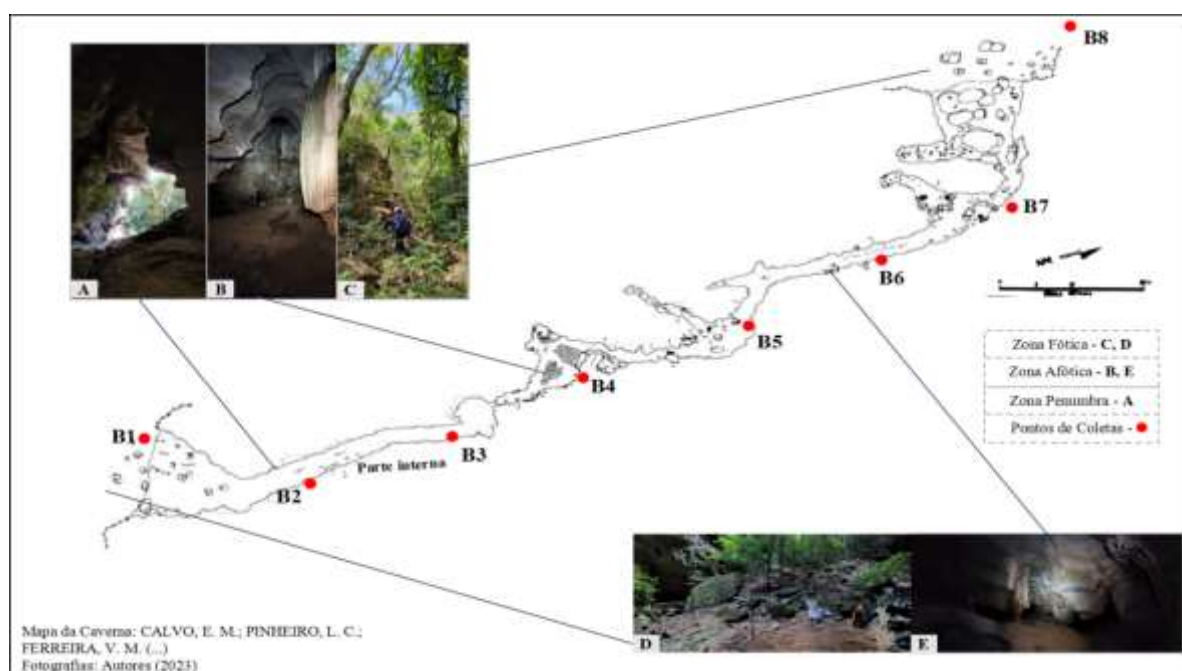


Figura 2. Localização dos pontos (B1 a B8) de amostragem de solo e sedimentos na caverna Lapa do Boqueirão em Vila Propício, GO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados das análises laboratoriais foi elaborado o mapa detalhado da planta da caverna Lapa do Boqueirão, destacando as variações expressivas na granulometria entre cada ponto de amostragem (Figura 3).

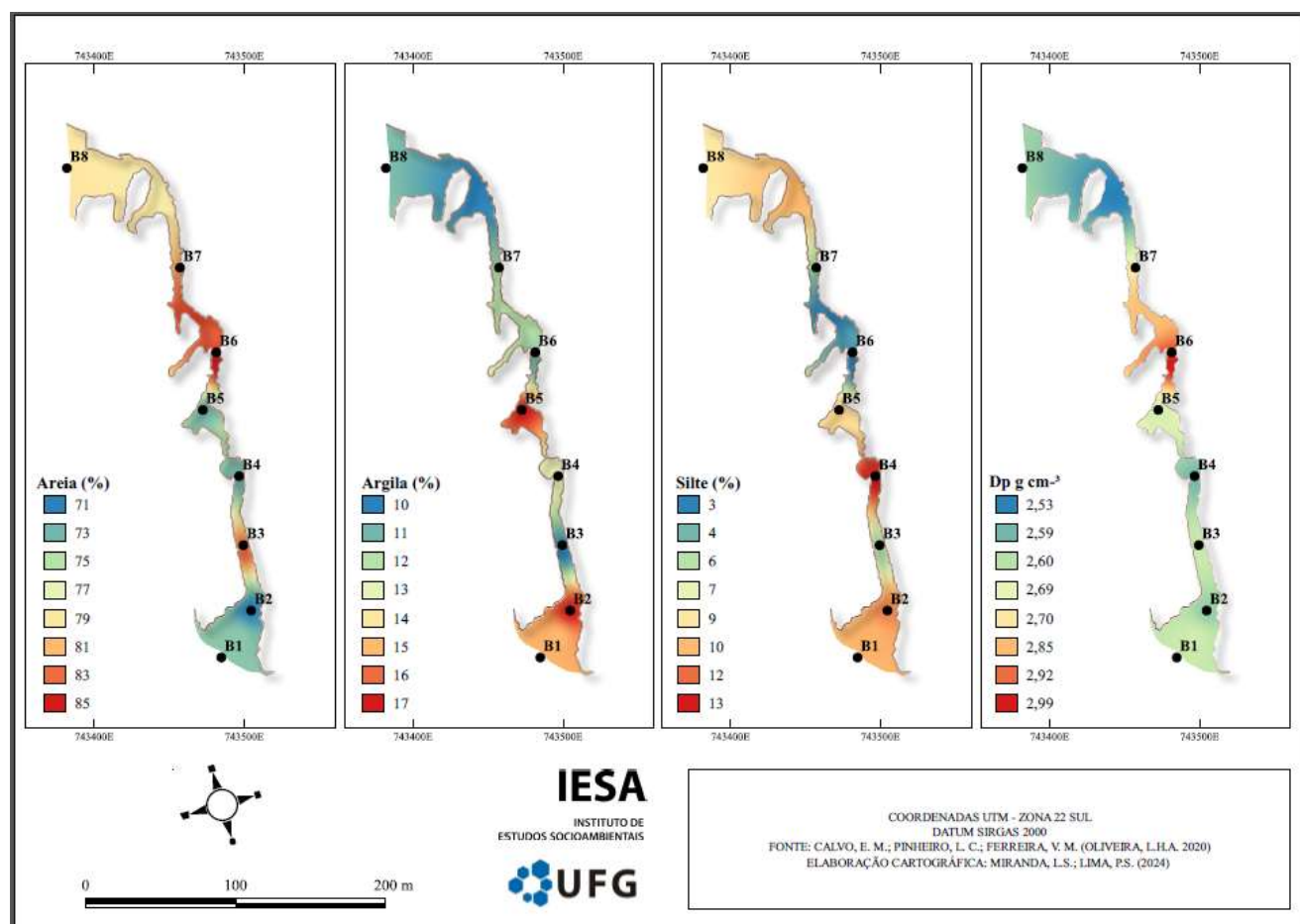


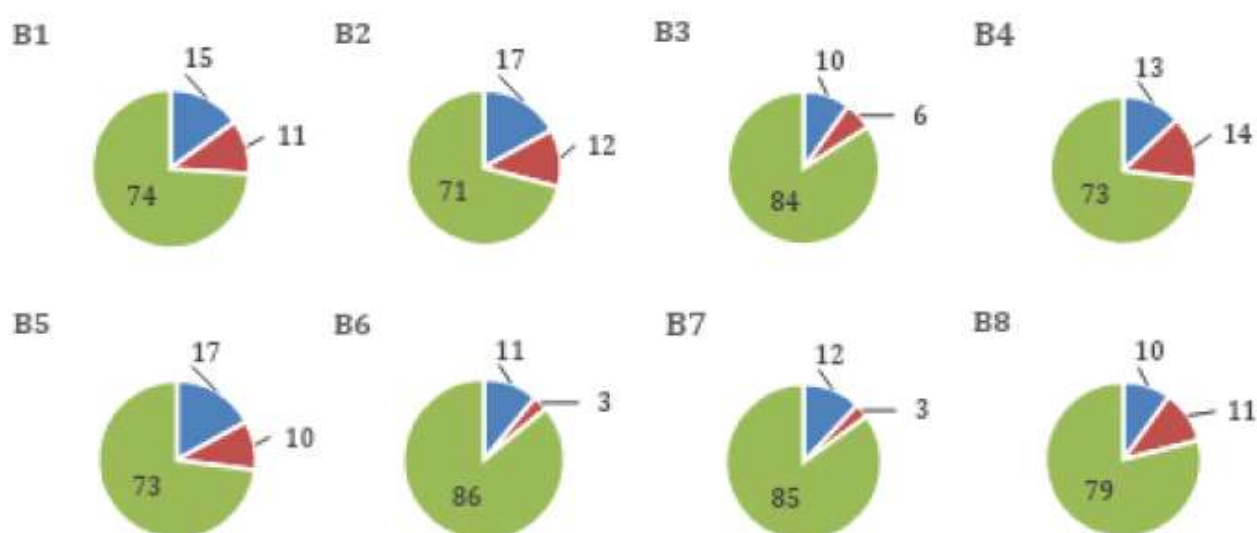
Figura 3. Distribuição espacial das frações granulométricas areia, silte e argila, expressas em porcentagem, e da densidade de partículas, expressa em g cm⁻³, de solos e sedimentos na caverna Lapa do Boqueirão.

Fonte: Miranda, L. S; Lima, P. S. 2024.

Observa-se nas Figuras 3 e 4 que na caverna da Lapa do Boqueirão há predominância de partículas de tamanho areia na composição granulométrica dos sedimentos. A fração areia variou de 71 a 85% entre os pontos, com maior concentração na porção inicial-central do ambiente cavernícola nos pontos B6 e B7 (Figura 3 e 4).

Conforme pode-se observar na figura 4 a fração argila ocorre em segundo lugar em termos de frequência, variando de 10 a 17% e apresentou maior concentração na porção final da caverna, próximo aos pontos B1 e B2. A fração silte tem menor participação na composição granulométrica das

amostras e dos sedimentos, variando de 3 a 13%, com maior concentração na porção central da caverna, próximo ao ponto B4 (figura 3). Trechos mais arenosos costumam ter maior quantidade de poros maiores, o que resulta em maior taxa de infiltração de água e, por isso, drenam mais rapidamente após o molhamento, enquanto trechos mais argilosos tendem a ter poros menores, infiltração de água mais lenta e permanecem úmidos por mais tempo. Assim, a fauna e flora do ambiente cavernícola podem ser impactados de maneiras distintas em cada uma dessas áreas, pois a retenção de umidade pelas frações de solo realiza-se através das forças de adesão e coesão (Oliveira; Queiroz, 1975 p. 69). As diferenças granulométricas encontradas entre os pontos de amostragem se refletem na dinâmica hidrológica e na formação sedimentar dentro da caverna (Travassos; Varela, 2022, p. 19).



Os altos teores de areia encontrados nos pontos B3 e B6 da caverna, podem ser resultantes da presença de rochas como quartzito da Formação Araxá presentes a montante da caverna, segundo dados do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2024) previamente realizado na região. Além disso, a localização a jusante da caverna reforça que ela é influenciada pelo escoamento superficial das áreas circundantes mais elevadas, devido essencialmente às condições do solo e declividade na região mais alta do relevo.

Os teores de argila e silte foram mais concentrados nos pontos B1 e B2, e podem ser justificados pela presença de rochas com tendência de fornecer materiais argilominerais, como a muscovita, mineral que é comum em solos da região. Essa localização no final da caverna estando sobre uma altitude de 820 m pode favorecer a deposição desses materiais finos, uma vez que a dinâmica do fluxo de água e

sedimentos dentro da caverna pode acumular em áreas mais estáveis, ou seja, planas e protegidas da erosão direta.

A figura 5 mostra a distribuição dos valores de massa específica ou densidade de partículas (D_p) dos pontos de amostragem na região da caverna Lapa do Boqueirão. De acordo com a figura 5, os valores de densidade de partículas no interior da caverna variam entre 2,53 e 2,69 g cm^{-3} . Essas variações refletem a composição dos minerais encontrados no solo originado das rochas de ocorrência na região devido a alterações na composição química e estrutural dessas rochas por ação do intemperismo, o que resulta em uma mistura de minerais que compõe o solo e os sedimentos (Brady, Weil, 2013 p. 17).

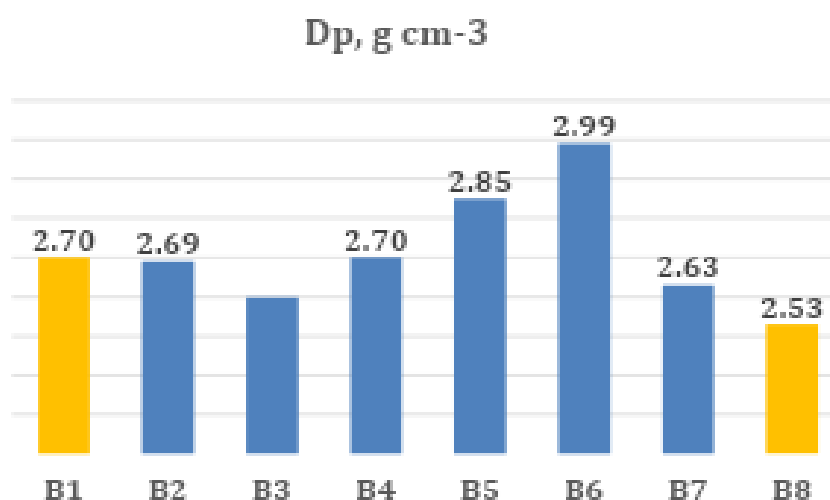


Figura 5. Valores de densidade de partículas (D_p , g cm^{-3}) das amostras de solo (B1 e B8 - colunas amarelas) e sedimentos (B2 a B7 – colunas azuis) da caverna Lapa do Boqueirão, em Vila Propício, GO.

Os resultados encontrados neste estudo indicam a prevalência do mineral quartzo, compatível com o material de origem Quartzito transportado das encostas a montante no solo e nos sedimentos nos pontos amostrados (Figuras 3 e 4). . Excepcionalmente, no ponto B6 há presença de partículas com 2,99 g cm^{-3} (Figura 5) o que indica a presença de mineral bem mais denso, compatível com dolomita, o que é perfeitamente compreensível por se tratar de mineral comum em rochas carbonáticas passíveis de dissolução e formação de cavernas. Essas variações afetam as características geológicas e biológicas da área (Santos, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo identificou a variabilidade espacial das frações granulométricas e da densidade de partículas nos pontos de amostragem distribuídos em diferentes zonas de intensidade luminosa da

caverna Lapa do Boqueirão. Os elevados valores de densidade de partículas observados sugerem forte influência da litologia circundante e da dinâmica hidrológica interna, indicando a necessidade de investigações complementares sobre a composição mineralógica das rochas matrizes, a topografia detalhada do interior da cavidade e os processos responsáveis pela redistribuição de sedimentos em diferentes setores da caverna.

Na Lapa do Boqueirão, predominam solos e sedimentos arenosos (acima de 70% de areia), seguidos pelas frações silte e argila. A expressiva variação nas proporções dessas frações granulométricas, tanto entre os ambientes internos quanto entre as duas aberturas da cavidade, pode ser explicada pela interação entre relevo externo, dinâmica de escoamento superficial em eventos pluviométricos intensos e pela própria morfologia interna da caverna, que influencia diretamente a retenção, o transporte e o acúmulo de sedimentos.

Essas informações são fundamentais para embasar estratégias de manejo e conservação de ambientes cavernícolas, especialmente no contexto do espeleoturismo e da proteção dos ecossistemas subterrâneos, que são altamente sensíveis a alterações físicas e químicas. A compreensão detalhada da dinâmica sedimentar interna contribui para identificar áreas mais vulneráveis à degradação e à compactação causada pela visitação humana, além de orientar a definição de trilhas e áreas de acesso controlado.

Dessa forma, este estudo representa um subsídio técnico e científico relevante para a elaboração e implementação de planos de manejo espeleológico, promovendo práticas sustentáveis que assegurem a integridade das formações naturais e fortaleçam a valorização do patrimônio geoespeleológico, científico e cultural do município de Vila Propício.

REFERÊNCIAS

BRADY, N. C.; WEIL, R. Elementos da natureza e propriedades dos solos : Nyle C. Brady, Ray R.Weil;tradução de Igo Fernando Lepsch. 3.ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. 684 p.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie> > Acesso em: Mai. 2024.

COSTA, F. L. B. Identificação de fungos isolados de cavidades naturais subterrâneas do Parque Estadual do Sumidouro. 2015. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Microbiologia, Instituto de Ciências Biológicas Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-B27NAS> . Acesso em: Mai. 2024.

GUERRA, A.T. Dicionário geológico geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1993, p.388.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/vil> . Acesso: Mar. 2024.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômico. Sistema Estadual de Geoinformação. Disponível em: <http://dados.sieg.go.gov.br/Sieg/produtosIMB.asp?cod=4715> Acesso em: Jun. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Vila Propício, GO. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: Jun. 2024.

FREITAS, S.T.O.; DIAS, P.A.; MOMOLI, R. S. Potencial do turismo espeleológico na região de Vila Propício (GO). In: ZAMPAULO, R. A.(org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 35, 2019. Bonito. Anais... Campinas: SBE, 2019. p.485-491. Disponível em: https://www.cavernas.org.br/wp-content/uploads/2021/07/35cbe_485-491.pdf Acesso em: 13 mai. 2024.

KARMANN, I; SÁNCHEZ, L.E. Distribuição de rochas carbonáticas e províncias espeleológicas. Espeleo-Tema, São Paulo, ano IX, n. 13, p. 105-167, 1979.

MUSEU HEINZ EBERT. Unesp, Departamento de Petrologia e Metalogenia - Rio Claro/SP. Disponível em: <https://museuhe.com.br/mineral>. Acesso em: 10 Jun 2024.

NAVARRO, G. R.B.; ZANARDO, A.; CONCEIÇÃO, F.T. O Grupo Araxá na Região Sul-Sudoeste do Estado de Goiás. Geologia USP. Série Científica, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 5-28, 2013.

OLIVEIRA, L. B.; QUEIROZ, E. N. Curvas características de retenção de umidade de solos do Nordeste do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Sér. Agron. Rio de Janeiro, v. 10, p. 69-75, 1975.

PEÑA, A.P.; SOARES, V.C.N Procedimentos para estudos de conservação de representações rupestres em cavernas: estudo de caso registro digital da Lapa da Pedra (Toca da Onça) e Toca da Onça da Capitinga, Formosa-Goiás. In: ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 35, 2019. Bonito. Anais. Campinas: SBE, 2019. p.842-847. Disponível em: . Acesso em: Jun. 2025. PILÓ, L.B. Geomorfologia Cárstica. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 1, n. 1, p. 88-102, 2000.

SANTOS, P. D. M. Estudo da densidade das partículas, densidade aparente e da porosidade total como base para verificar se o solo da área experimental do ICSEZ/UFAM/Parintins está ou não compactado. Parintins: Universidade Federal do Amazonas, 2011. Relatório de Pesquisa. Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia - Itacoatiara. Programa PIBIC 2010. Acesso Aberto. Disponível em: <<http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/1966>> . Acesso em: Ago. 2024. SIRTOLI, B.; LIMA, E. C. Caracterização preliminar de sedimentos de cavernas em sistemas cársticos do Primeiro Planalto Paranaense. Scientia Agraria, v. 3, n. 1-2, p. 87-90, 2002.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: Jun. 2024.

SOARES, C. J.; BARROS, L. Grutas e Cavernas da Província Cárstica do Alto São Francisco: Minas Gerais. Belo Horizonte. MG: Plusinfo, 2009.

TEIXEIRA, P. C. et al. Manual de métodos de análise de solo / Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.

TRAVASSOS, L. E. P.; VARELA, I. D. (org.). Vivendo no Carste: Compreendendo os Processos Naturais desta Paisagem. Brasília: ICMBio, 2022.

Capítulo 6



10.37423/250610139

CAMPANHA EDUCACIONAL DE CONSCIENTIZAÇÃO DO USO CORRETO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE AFOGADOS DA INGAZEIRA-PE

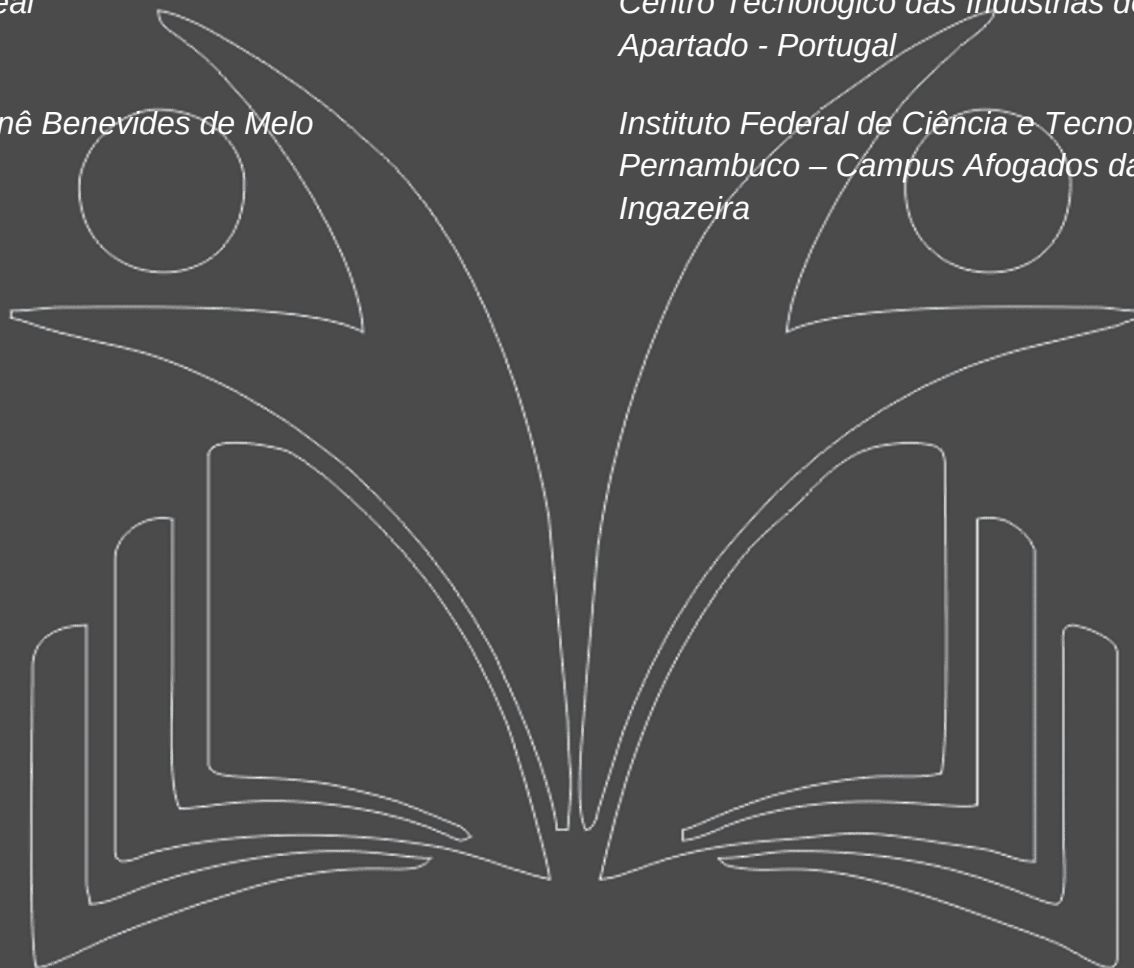
Patrícia Nery de Siqueira

Cristiano Leal

Antonio Renê Benevides de Melo

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de
Pernambuco – Campus Afogados da
Ingazeira
Centro Tecnológico das Indústrias do Couro,
Apartado - Portugal*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de
Pernambuco – Campus Afogados da
Ingazeira*



1. INTRODUÇÃO

A coleta e o tratamento de esgotos são essenciais para o saneamento básico, representando promoção de saúde pública e manutenção de recursos naturais, entre eles, os corpos hídricos onde é captada a água para abastecimento público. Nos domicílios, a maior parte da água se transforma em esgoto após usos como lavagem de roupa e louça, limpeza e higiene pessoal. Essas impurezas são direcionadas para os tubos que compõem a rede de esgoto sanitário, alcançando as estações de bombeamento de esgoto ou *estação elevatória de esgoto* (EEE). A presença de resíduos sólidos na composição do esgoto é um fator preocupante para as companhias de saneamento, pois esses resíduos geram transtornos para a operação das redes e dos sistemas de bombeamento.

A disponibilidade de um sistema básico, como o de tratamento de efluentes se mostra tão significativo, que em uma pesquisa realizada pelo jornal médico Britânico, o esgotamento sanitário foi votado desde 1840 como a maior conquista médica em 2007 (Ferriman, 2007). No entanto, no Brasil, a disponibilidade desse sistema, ainda se apresenta insuficiente, representando apenas 56,3% de abrangência de municípios com esgotamento sanitário (SNIS, 2022). Em Afogados da Ingazeira, no sertão pernambucano, o Índice de Coleta de Esgoto (IN016) é de 9,09% (TCE, 2021), embora a Companhia de Saneamento de Pernambuco (Compesa), atualmente, mostre que o percentual de Índice de Atendimento de Esgoto (IAE) alcance quase 20% na zona urbana da cidade (Compesa, 2024). Apesar da pouca área de cobertura atendida, a quantidade de resíduos sólidos que chega às Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) são bem significativos, acarretando, principalmente, a execução de limpeza constante; comprovando que uma parcela da população beneficiada não detém conhecimento para manipular esse serviço de forma correta e desfrutar de uma melhor qualidade de vida.

De acordo com a Compesa (2024), os números diários de resíduos retirados chegam próximos a 2,5 kg de resíduos por dia, de diversos materiais e tamanhos, juntamente com areia que é carregada devido às ligações pluviais irregulares. A limpeza constante é executada para garantir a eficiência do tratamento de esgoto, evitando que materiais inadequados cheguem às unidades de bombeamento do esgoto, antes das estações de tratamento. Entretanto, muitos outros problemas não são evitados, como obstrução de redes, que levam a extravasamento pelos poços de visita em via pública ou nos domicílios.

As adversidades ocasionadas pelo descarte irregular de resíduos nas redes de esgoto são comuns nos sistemas de todo o Estado. Em 2022, a Compesa retirou 1280 toneladas de lixo das redes de esgoto,

sendo que as redes são projetadas para receber 99,9% de resíduos líquidos e 0,1% de sólidos, geralmente compostos por plásticos, tecidos, metais, cabelo, fios, gordura, dentre outros. Este acúmulo de resíduos quando não gerido de forma adequada causa transtornos que afetam diretamente não só a população, mas também o poder público (Pernambuco, 2023).

Considerando toda a problemática que o uso incorreto causa ao sistema de tratamento de esgoto no município, o objetivo desse projeto é a realização de campanhas educacionais principalmente nas áreas que compõem a bacia de coleta de esgoto no município de Afogados da Ingazeira, Pernambuco, com foco nas escolas municipais e estaduais. A Lei brasileira, 9.795/99, que discorre sobre educação ambiental, a define como:

(...) "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" (LEI 9.795, 1999, art. 1º).

A escola é um local que converge para a construção da consciência ambiental por meio de um aprendizado ativo e participativo, capaz de atingir as dificuldades nas escolas, infelizmente adaptadas, muitas vezes a ensino tradicionais, caracterizadas como desinteressante por parte dos estudantes (Penteado, 2007).

Santos (2007), afirma que há como implementar a conscientização no trabalhar da educação ambiental ao incluí-los por meio da participação do processo pedagógico, introduzindo-os pensamento crítico sobre os problemas ambientais, modificação de atitudes e comportamentos, pode resultar na preservação e recuperação na natureza de forma categórica, já que também a mudança pode se espalhar pelo ambiente compartilhado pelos estudantes. (...) "Devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" (PLANALTO, 1999).

Daí a necessidade de conhecimento por parte da população, não somente o método de tratamento de esgoto empregado em Afogados da Ingazeira, bem como o funcionamento toda o sistema de operação desde a coleta, e a importância do correto uso. Garrido et al., (2016) lista algumas diretrizes para uma boa gestão de esgotamento sanitário, dentre elas, o envolvimento e participação das comunidades, conhecimento sobre a localização e outros pontos referentes à sua manutenção e operação.

2. METODOLOGIA

2.1. INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PARTICIPANTES

O trabalho de conscientização foi desenvolvido nas instituições de ensino da rede municipal e estadual do município, que são: Francisca Lira, Geraldo Cipriano, Cônego João Leite e Giselda Simões Inácio. Estas escolas estão inseridas ou que recebem alunos que moram nas áreas contidas na bacia de coleta de esgoto. Devido ao espaço disponível para realização de reuniões nas escolas, participaram no total quase 130 estudantes, das séries do 6º ano do fundamental ao 3º ano do ensino médio.

2.2. COLETA DE DADOS E CONSCIENTIZAÇÃO PELA PALESTRA

Inicialmente, foi aplicado um questionário digital, com a finalidade de entender o nível de conhecimento dos alunos acerca do sistema de esgotamento sanitário desde as ligações domiciliares até a destinação final.

As pesquisas qualitativas têm caráter exploratório: estimulam os entrevistados a pensar e falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito, fazem emergir aspectos subjetivos, atingem motivações não explícitas, ou mesmo não conscientes, de forma espontânea, são mais adequadas para apurar opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, pois utilizam instrumentos padronizados (questionários), utilizadas quando se sabe exatamente o que deve ser perguntado para atingir os objetivos da pesquisa e permitem que se realizem projeções para a população representada (SANTOS, 2007, p.26-27).

O questionário, produzido no *google forms*, e disponibilizado em *Qr Code* no material de apresentação, composto de 12 perguntas objetivas, tais como; “Na sua casa existe rede coletora de esgoto?”, “Você sabe como funciona o sistema de coleta de esgoto?”, “Você sabe o que você pode e o que não pode jogar nas redes que coletam o seu esgoto?”, “Você conhece o sistema de tratamento de esgoto de Afogados da Ingazeira?”, “Você gostaria de saber mais sobre as redes coletoras de esgoto e como funciona o tratamento?”.

As respostas foram acompanhadas e analisadas em tempo real, e finalizado o questionário, iniciou-se a palestra com a temática “Conscientização do uso correto das redes coletoras de esgoto sanitário na cidade de Afogados da Ingazeira-PE”, apresentada em conjunto, pelo colaborador da Compesa, Leandro Almeida e Patrícia Nery, estudante do IFPE Campus Afogados da Ingazeira e Estagiária na Compesa.

2.3. PONTOS DISCUTIDOS AO LONGO DA APRESENTAÇÃO

Os tópicos abordados, em que se prezou por um conteúdo de fácil compreensão, didático, exemplificativo e ilustrativo, incluindo vídeos educativos produzidos pela Compesa, sendo discutidos;

1. De forma ampla: conceitos, definição e tipos de sistema de esgotamento sanitário, legislação aplicada, benefícios do esgoto tratado, caixa de gordura, rede de esgoto e rede de drenagem;
2. De forma local: operação em Afogados da Ingazeira, tipo de tratamento aplicado, áreas de abrangência, funcionamento do sistema de coleta e tratamento, localização dos sistemas, problemas causados pelo uso inadequado, e orientação quanto ao uso consciente.

Além disso, na finalização das palestras, as turmas juntamente com os docentes, foram convidados a visitar às Estações elevatórias e de tratamento de esgoto para observação prática de todo o sistema em operação.

2.4. DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Com o intuito de reforçar as orientações quanto à destinação correta de resíduos sólidos, importância da caixa de gordura e sistema de drenagem separador e absoluto, panfletos educativos foram distribuídos entre estudantes e professores, bem como alguns foram direcionados para o mural das escolas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

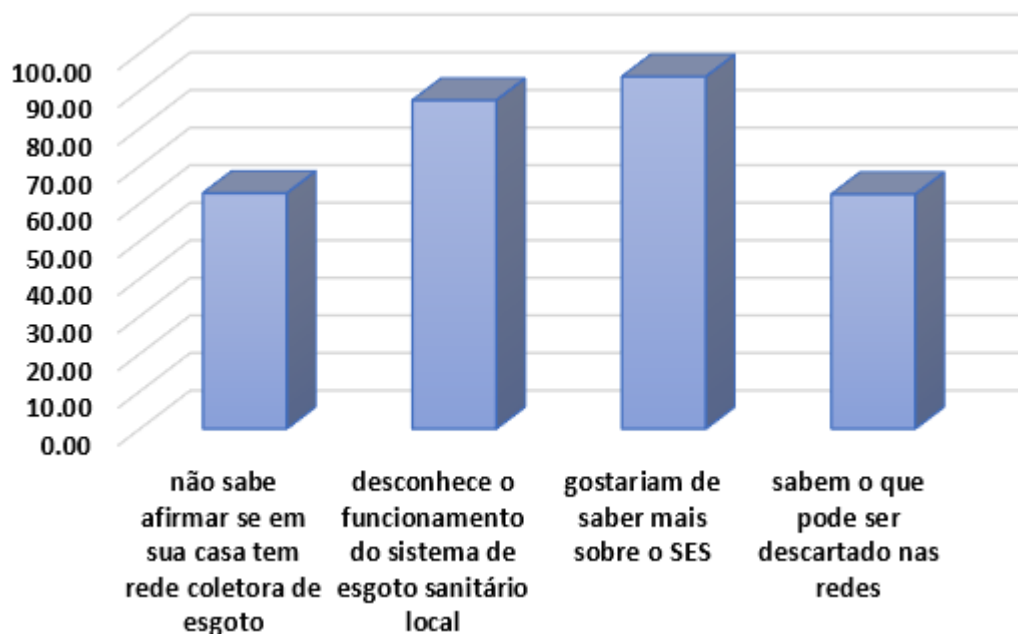
Apesar do sistema de esgoto sanitário municipal estar em operação desde o segundo semestre de 2017, 62,7% dos estudantes não sabiam afirmar se em sua casa havia rede coletora de esgoto; 87,4% afirmaram desconhecer o funcionamento do sistema de coleta e tratamento local; 93,7% gostariam de saber mais sobre ele, e quanto ao descarte, 62,4% sinalizaram conhecer o que pode ser descartado nas redes coletoras de esgoto (Gráfico 1). Para confirmar se as respostas eram condizentes entre si e coerentes, no decorrer da palestra, perguntas foram realizadas baseadas nas respostas, sendo observado que, muitos ainda haviam pressuposições equivocadas sobre o correto uso das redes coletoras de esgoto, sua existência, importância, funcionamento e principalmente o que deve e o que não deve ser descartado nas redes.

Expor a realidade ambiental, levando conhecimento por meio de interação e discussão tanto teórica como prática, mostrando as causas e consequências no sistema de esgoto sanitário de Afogados da Ingazeira, espera-se, com as palestras, o desenvolvimento de uma consciência coletiva que promova mudanças comportamentais em função do engajamento dos estudantes e, que, a disseminação dos

materiais educacionais impacte diretamente as irregularidades. Pois, para a empresa, a utilização adequada das redes coletoras de esgoto assegura o desempenho dos sistemas, evita interrupções e custos excedentes.

Embora a maior parte dos estudantes não tivessem conhecimento sobre a situação do sistema de esgotamento existente em suas residências, a pesquisa revelou que quase a totalidade dos participantes (93,7%) gostariam de aprender mais sobre o tema. Isso demonstra que existe um espaço para não só disseminar o conhecimento nesta área, mas também que existe uma grande ausência de campanhas educativas ou de conscientização sobre o tema de coleta e tratamento de esgoto.

Gráfico 1: Respostas do questionário sobre conhecimentos acerca do sistema de coleta de esgoto



Estes resultados refletem a situação atual do país, onde a ausência de conhecimento sobre o tema anda em paralelo com a ausência de redes de esgoto sanitário. Considerando que apenas 56% dos municípios brasileiros possuem sistemas de coleta de esgoto, fica subentendido que existe um grande caminho a ser explorado em relação a este tema, especialmente em termos de conscientização ambiental.

Nos países desenvolvidos, onde a abrangência da rede de esgoto atende praticamente a 100% da população, já é observado outro nível de conscientização por parte da população, e também um comprometimento por parte das entidades em disseminar a importância dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto. É possível verificar diversas campanhas de educação e conscientização que

outros países possuem sobre esse tema, a fim de garantir o bom uso da rede de coleta de esgoto sanitário.

3.1. UMA ABORDAGEM DE CONSCIENTIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE REDE DE ESGOTO (ÁGUAS RESIDUAIS) EM PORTUGAL

A conscientização em Portugal, subordinada ao tema da percepção da importância das redes de drenagem de esgoto, tem sido objeto de diversas campanhas. Campanhas essas que têm vindo a ser desenvolvidas pelas entidades Gestoras dos Sistemas de Saneamento a nível multimunicipal e a nível das câmaras Municipais (prefeituras). Portugal, apesar de ser um país relativamente pequeno, e sobretudo quando comparado com países como o Brasil, tem no seu território algumas diferenças no que respeita a campanhas de sensibilização, são apresentados alguns exemplos:

(i) A EPAL (Empresa Portuguesa das Águas Livres) lançou uma campanha “Não vá ao engano, lixo não é no cano” com o objetivo de sensibilizar os cidadãos para o descarte inadequado de resíduos nas redes de esgoto. Sob o lema “Não vá ao Engano! Lixo não é no Cano!” a campanha apela à vertente informativa e educacional e ao envolvimento dos municípios e juntas de freguesia (bairros), da comunidade, do Canal HORECA e também da população escolar, fornecendo informação simples e conselhos práticos sobre o que não deve ir para o cano, reforçando a sensibilização face aos problemas causados pela colocação indevida de resíduos no esgoto.

(ii) A SIMARSUL (Sistema Multimunicipal de Saneamento de Águas Residuais do Sul) promoveu a exposição itinerante "Superamigo - Lixo no Esgoto, Não!", com o objetivo de alertar para os impactos negativos do descarte indevido de resíduos nas redes de saneamento. A exposição esteve patente no Mercado Municipal de Pinhal Novo, no município de Palmela, durante os meses de agosto e setembro de 2021.

(iii) O Município de Alijó promoveu uma ação de sensibilização na localidade de Souto de Escarão, com o objetivo de alertar a população sobre a deposição incorreta de resíduos na rede de recolha de esgoto. Esta iniciativa surgiu no contexto da conclusão da obra da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) local, visando proteger as infraestruturas de saneamento e a saúde pública.

(iv) A Águas do Centro Litoral (AdCL) lançou o projeto de sensibilização ambiental “O Cano é que Paga” teve início em 2013, no município de Leiria, e surgiu com o objetivo de esclarecer a população sobre as consequências da colocação de resíduos sólidos no esgoto, uma problemática de difícil assimilação visto que as consequências desta prática não são visíveis para a maior parte da população.

O desafio passou, assim, por desenvolver uma estratégia criativa e apelativa, assente em dois pilares, a música e as artes plásticas, adotando-se um conceito criativo que associa para, além da transmissão de boas práticas, a educação pela arte, especificamente a música e as artes plásticas, através da mensagem unificadora da campanha.

Em 2017, por ocasião do Dia Mundial da Água, e sendo as águas residuais (esgoto) a temática, a Águas do Centro Litoral apresentou, em Coimbra, a campanha "O cano é que paga".

No âmbito da sua missão de recolha, transporte, tratamento e rejeição, a Águas do Centro Litoral é sujeita a inúmeros desafios. Um exemplo disso são os entupimentos que ocorrem aquando do transporte das águas residuais, através de emissários e estações elevatórias em resultado da afluência de quantidades significativas de resíduos sólidos à ETAR. A presença destes resíduos, desde sacos de plástico, toalhetes (lenços umedecidos), esfregões (panos), a cotonetes entre outros, que aumentam a probabilidade de degradação das infraestruturas de recolha e tratamento, o que, consequentemente pode conduzir à deterioração da qualidade dos recursos.

Com esta campanha, a AdCL pretende, assim, além de sensibilizar a população, alertar para os prejuízos e quebras de serviço causados pelos entupimentos e obstruções nos emissários.

(v) As Águas do Alto Alentejo lançaram a campanha "O esgoto não é caixote do lixo". Esta campanha alerta para as consequências da deposição inadequada de resíduos nas redes de esgoto, como restos de comida, óleos, cabelos, toalhetes (lenços), medicamentos e pontas de cigarro. A Águas do Alto Alentejo distribui materiais informativos e promove ações de sensibilização para proteger as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e o meio ambiente (Águas do Alto Alentejo, 2024)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, esta pesquisa observou que a maior parte dos participantes não possuíam conhecimento acerca do tema de coleta de esgoto, mesmo aqueles que residem nas áreas onde há a coleta do esgoto. Este retrato pode estar associado à ausência ou falta de importância dada ao setor de saneamento no país, especialmente ao tema de coleta de esgoto.

Os estudantes que não residiam na área da bacia, também foram incentivados a colocarem em prática novos hábitos, afinal, mesmo sem a coleta de esgoto pela Compesa, o esgoto segue para um tanque séptico ou diretamente para o corpo hídrico, aumentando a problemática. Ademais, o município possui redes de esgoto instaladas, porém desativadas, em 70% do território.

Nos países desenvolvidos, como em Portugal, já existe a prática de conscientização da população sobre esse tema por parte das empresas gestoras dos sistemas de saneamento. É de se observar que as campanhas de conscientização são direcionadas principalmente aos mais jovens (crianças), com linguagem acessível e de fácil compreensão. Assim, visa a formação de cidadãos conscientes em relação ao tema, o que reflete numa sociedade que atua na preservação dos sistemas operacionais do setor de saneamento e, também, que garante o entendimento sobre os seus direitos como cidadãos.

Na perspectiva de Adams (2004), é crucial enfrentar as questões ambientais, uma vez que a qualidade de vida da população depende diretamente do estado do ambiente, sendo fundamental que as pessoas se conscientizem da importância de preservar o meio ambiente, pois assim poderemos desfrutar de significativas melhorias em nossa qualidade de vida.

Palavras-chave: Descarte irregular de lixo, Coleta de esgoto, Educação ambiental.

6. REFERÊNCIAS

Adams, Berenice Gehlen. Planejamento ambiental para professores de pré-escola à terceira série do ensino fundamental. 3. ed. (com proposta metodológica) – Novo Hamburgo: Apoema, 2004. 97 p. Disponível em: <<http://www.apoema.com.br/PlanejamentoAmbiental.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

Águas do Alto Alentejo, newsletter 13, fevereiro, 2024. <https://www.aguasdoaltoalentejo.pt/newsletters/>

Águas do Centro Litoral (AdCL). <https://www.aguasdocentrolitoral.pt/o-cano-e-que-paga/>

Câmara Municipal de Alijó, Portugal. <https://www.cm-alijo.pt/municipio/comunicacao/noticias/noticia/acao-de-sensibilizacao-ambiental-em-souto-de-escaiao-a-3-de-abril>

Compesa. Relatório de Informações Operacionais. Junho 2024. 582 p.

Empresa Portuguesa de Águas Livres (EPAL). <https://www.epal.pt/EPAL/menu/epal/comunica%C3%A7%C3%A3o-ambiental/campanha-n%C3%A3o-v%C3%A1-ao-engano-lixo-n%C3%A3o-%C3%A9-no-cano>

Ferriman, Annabel. BMJ: British Medical Journal; London Vol. 334, Ed. 7585, (Jan 18, 2007): 111. DOI:10.1136/bmj.39097. 611806.DB

GARRIDO, Juliana et al. Estudo de modelos de gestão de serviços de abastecimento de água no meio rural no Brasil: Parte I. Brasília: Banco Mundial, 2016. 112 p. (Séria Água Brasil#13). Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/378901479099282672/pdf/Parte-I.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.

TCE. Painel de Saneamento. Indicadores de esgoto. 2021. Disponível em: https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/f01982c2-6e21-40cc-9101-c9c616945663/page/p_ba6m21i96c?s=IOU7wvYJrq8. Acesso em 29 maio 2024.

Penteado, H.D. Meio Ambiente e Formação de Professores. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Pernambuco. Descarte irregular de lixo traz prejuízos ambientais e humanos, especialmente em dias de chuva. Disponível em: <<https://semas.pe.gov.br/descarte-irregular-de-lixo-traz-prejuizos-ambientais-e-humanos-especialmente-em-dias-de-chuva/>>. Acesso em: 16 jun. 2024

Planalto. Lei nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 03 de maio de 2024.

SANTOS, Elaine Teresinha Azevedo dos. Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio. 2007. 53 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Ambiental, Pós-Graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007. Disponível em: <http://jararaca.ufsm.br/websites/unidadedeapoio/download/elaine07.pdf>. Acesso em: 5 maio 2024.

Sistema Multimunicipal de Saneamento de Águas Residuais do Sul (SIMARSUL).
<https://www.simarsul.adp.pt/noticias/seja-um-superamigo-lixo-no-esgoto-nao-0>

Capítulo 7



10.37423/250610154

GESTIÓN DE RIESGO ANTE EL EVENTO DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO EN COMUNIDADES/ZONAS VULNERABLES DE GUANTÁNAMO: CASO HURACÁN ÓSCAR

Náyade Sainz Amador

Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible

Onel Román Quesada

Universidad de Guantánamo

Camilo Hernández Quijale

Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible

Gustavo Arencibia Carballo

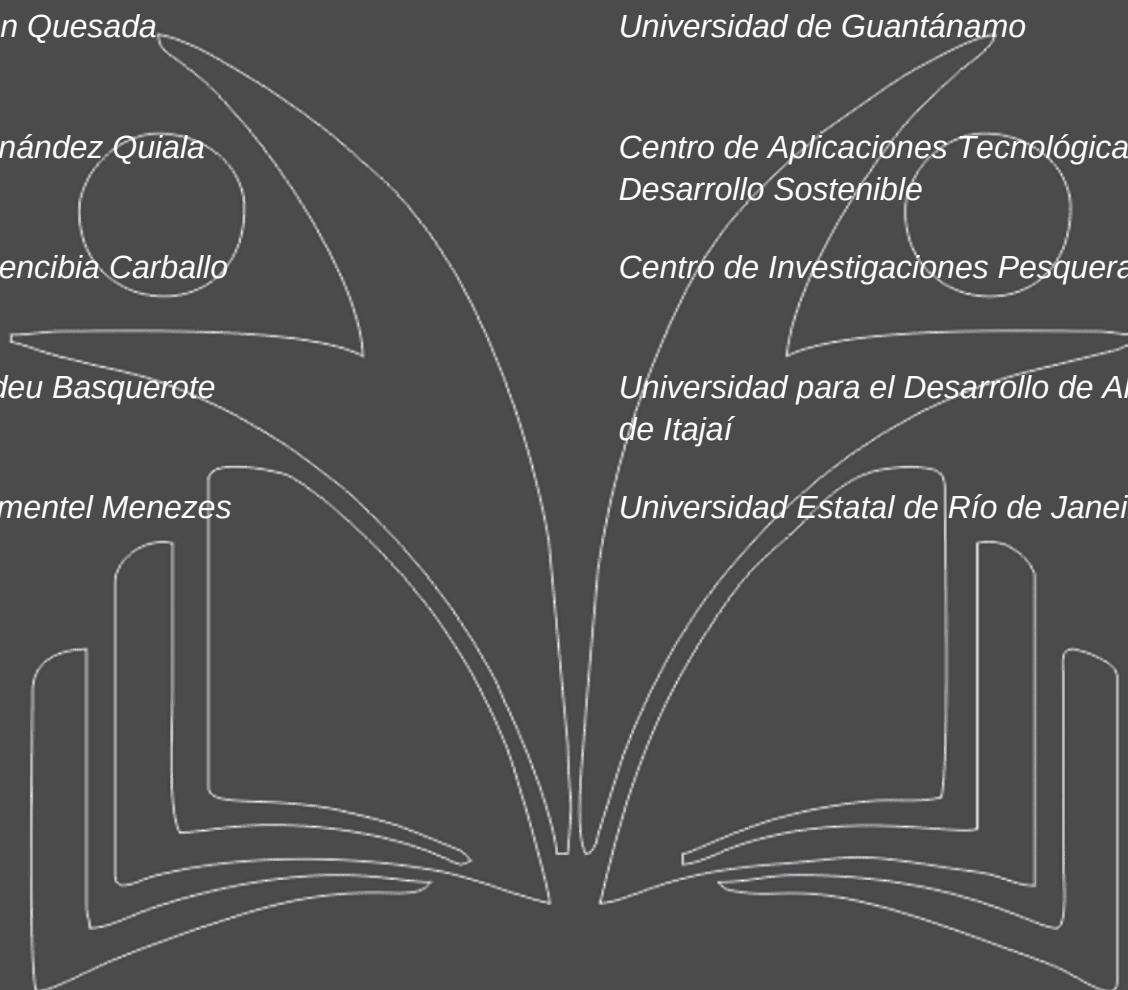
Centro de Investigaciones Pesqueras

Adilson Tadeu Basquerote

Universidad para el Desarrollo de Alto Valle de Itajaí

Eduardo Pimentel Menezes

Universidad Estatal de Río de Janeiro



Resumen: Guantánamo posee ecosistemas frágiles, por sus características físico-geográficas, aproximadamente el 75 % de su superficie es considerada montañosa, con pendientes de más de 60 grados, se sitúa entre las más multiamenazadas de Cuba. La provincia ha sido azotada por el incremento e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos potencialmente desastrosos. El huracán Óscar impacto en la provincia el 20 de octubre del 2024, a las 18:00 horas al Sur de Baracoa, con Categoría II, vientos máximos de 130 km/h e intensas lluvias, sobrepasando valores históricos registrados, con acumulados superior a 600 mm de lluvia en tres horas, provocando marejadas e inundaciones en costas y zonas bajas. Se persigue como objetivo incrementar la resiliencia de comunidades/zonas vulnerables, ante las amenazas de fenómenos hidrometeorológicos y el cambio climático, basado en ciencia e innovación tecnológica. Se utilizó el método de observación, revisión documental, a través de la gestión del conocimiento y la innovación, el SIG, el empleo de diferentes herramientas informáticas de visualización de datos, en la planeación del desarrollo. Se identificaron peligros, daños e impactos ecosistémicos ocasionados por el huracán, la necesidad de gestionar riesgos, inclusión del riesgo informado de inundaciones por intensas lluvias, en la Estrategia Municipal de Desarrollo Local Sostenible.

Palabras Claves: hidrometeorológicos, impactos, gestionar riesgos

INTRODUCCIÓN

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, plantea que no se podrá alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), si no se incluye la gestión del riesgo de desastres en las estrategias de desarrollo territoriales, con la participación de los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil, para lograr la resiliencia de comunidades y la población más vulnerables, ante los fenómenos desastrosos y el cambio climático.

La República de Cuba no está exenta a los diversos peligros naturales, tecnológicos y sanitarios, y por consiguiente al impacto negativo de los desastres, donde se destacan con gran recurrencia los generados por el continuo azote de los huracanes y tormentas, debido a su evolución geológica, ubicación geográfica en el mar Caribe y acciones climatológicas, entre otros, que deben ser estudiados, para identificar y reducir los riesgos de desastres, mediante la planificación y el tratamiento a las diferentes zonas de peligro del país (Directiva No.1, 2023).

En Cuba la Defensa Civil juega un importante papel en la preparación de toda la sociedad para situaciones de desastres, con base legal establece un sistema de medidas a seguir de forma organizada y planificada ante las amenazas.

La provincia Guantánamo posee una situación ambiental de ecosistemas frágiles, por sus características físico-geográficas, aproximadamente el 75 % de su superficie es considerada montañosa, con pendientes de más de 60 grados en muchos lugares y se sitúa entre las más multiamenazadas del país, los meses de mayor peligro de ocurrencia de ciclones tropicales son agosto, septiembre y octubre (Informe del Consejo de la Administración Provincial Guantánamo, 2024).

Los ciclones tropicales están acompañados de una amplia área de nublados, con lluvias, chubascos y tormentas eléctricas, que por lo general afectan una extensa área de acuerdo a su movimiento de traslación y conservan asociada la circulación superficial de los vientos.

Guantánamo expresa en su memoria histórica los impactos asociados a fenómenos meteorológicos intensos, el huracán Flora en 1963, George 1998, Dennis 2005, depresión tropical Noel 2007, Sandy 2012, Matthew 2016 y Oscar el 20 de octubre 2024, potencialmente desastroso, afectando varios municipios.

La ocurrencia de desastres, implica la necesidad de incrementar el uso del conocimiento científico, derivado del estudio de las dimensiones medioambientales, físicas, sociales y económicas, junto a las nuevas técnicas y tecnologías de la información y la comunicaciones, la integración de desarrollo del

entorno (TICs, IDE) y la georeferenciación satelital, en función de garantizar la reducción del impacto de los fenómenos naturales y antropogénicos, mediante la implementación de procesos de gestión estratégica de los riesgos de desastres (Guasch, 2019).

Se pretende hacer sinergias entre los procesos de gestión para convertirlos en inclusivos-objetivos y a la vez sistémicos-estratégicos, donde se sistematizan las gestiones reactivas, correctivas, preventivas y prospectivas, como vía sustentable de lucha contra los fenómenos desastrosos, que según la tendencia son cada vez más frecuentes e intensos en la región de Guantánamo (Rodríguez, 2015).

La falta de sistematicidad en el análisis de las vulnerabilidades ha conllevado al aumento de los riesgos en muchas de las municipalidades, aspecto que compromete las Estrategias de Desarrollo Local Sostenible (Propuesta de gestión inclusiva, 2024).

El objetivo general es incrementar la resiliencia de comunidades/zonas vulnerables, ante las amenazas de fenómenos hidrometeorológicos potencialmente desastrosos y el cambio climático, a través de la gestión del riesgo basado en ciencia e innovación tecnológica. Por otra parte, los objetivos específicos son caracterizar el área de estudio a partir del análisis Físico – Geográfico; gestionar la información ambiental sobre las afectaciones del huracán Oscar en comunidades/zonas vulnerables de Baracoa, Maisí, Imías y San Antonio del Sur; incrementar la resiliencia de comunidades/zonas vulnerables, ante amenazas de origen natural y el cambio climático, mediante la gestión del riesgo informado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo abarca las comunidades/zonas vulnerables de los municipios de Baracoa, Maisí, Imías y San Antonio del Sur (S.A.S.), pertenecientes a la provincia Guantánamo, más afectadas por el paso del 20 al 21 de octubre del 2024 del huracán Óscar, evento hidrometeorológico de origen natural. En la ejecución del trabajo se emplearon métodos de investigación teóricos, empíricos aplicados (Munch, *et al.*, 2009) y otros junto a la gestión de la información ambiental y geográfica basados en ciencia e innovación tecnológica.

Métodos Teóricos Aplicados:

- Histórico y lógico: análisis de las transformaciones ambientales en las zonas de estudio más afectadas: Imías y San Antonio.
- Análisis y síntesis: identificación y valoración de vulnerabilidades de la zona/comunidades, luego del paso del evento hidrometeorológico.

Métodos Empíricos:

- Observación científica: descripción de elementos naturales y caracterización de la variable climática (físico geográfico), información ambiental sobre afectaciones por el paso del evento.
- Revisión documental (estudio hidrológico de la zona, gestión de la información ambiental de las afectaciones del huracán en comunidades/zonas vulnerables).

Otros Métodos:

- Cartografía Ambiental: superposición de mapas temáticos capaces de generar informaciones sobre las características del medio natural.
- SIG: empleo de diferentes herramientas informáticas de visualización de datos, *Google Earth* (buscador de información geográfico), dashboard (analíticas de datos), teledetección (empleo de imágenes satelitales) y geomática aplicada (trabajo con diferentes softwares).
- Modelo Topográfico Digital: definir modelos de elevación (presentación del relieve en 3D), escurrimiento de aguas superficiales, perímetro, distancia y altura de elementos naturales (sierras), identificación de elementos hidrológicos (ríos, arroyos, áreas de máxima confluencia de inundación).

RESULTADOS**CARACTERÍSTICAS FÍSICO - GEOGRÁFICO DE LA ZONA DE BARACOA (COSTA NORTE).**

Baracoa: se ubica en la región Cuchillas Moa - Toa. Litológicamente está representada por rocas sedimentarias, siendo las serpentinitas las principales que la integran (Geología de Cuba Oriental, 1983).

Relieve Baracoa: se encuentra representado por abundantes y altas montañas, terrazas escalonadas que alcanzan de 500 m hasta 70 m de altura, en el área llana (ciudad), cercano a la costa, morfométricamente se encuentra entre 5 y 10 msnmm.

Suelos: fersialítico (zonas montañosas) y pardos carbonatados, contienen gravas, carbonato de calcio, areniscas, esquistos (Hernández *et al.*, 1999).

Clima Baracoa: las condiciones se deben en gran medida a las características de la zona y la acción de los vientos Alisios. Según la clasificación de Kopeen (1884), el clima es tropical lluvioso (AF). El promedio de lluvia anual sobrepasa los 1 500 mm, La temperatura es relativamente baja, la mínima anual alcanza los 22 °C y la máxima media es de 30 °C. La humedad relativa es del 80 % (Centro Meteorológico Provincial Guantánamo, 2024).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - GEOGRÁFICO DE LA ZONA DE MAISÍ, IMÍAS Y S.A.S. (COSTA SUR).

Los municipios enfrentan grandes desafíos naturales, las intensas sequías que afectan generalmente todo el año y elevadas temperaturas, situadas en la Franja Costera Sur, zona semidesértica de Cuba.

Relieve de las zonas: montañoso en más del 80 % de sus territorios, caracterizado por elevaciones que alcanzan 540 - 1 000 m de altura y pendientes de entre 35 - 60°.

Suelos: pardos, carbonatados de tipo S3, rocas predominantes intercaladas con areniscas, esquistos y serpentinitas (Sierra del Purial), con abundancia de caliza, que propician los desprendimientos y deslizamientos de tierra, depósitos de arcillas blandas o medias, y arenas con espesores de 10 m o más, con presencia o no de capas intermedias de arenas u otra clase de suelos no cohesivos (Hernández *et al.*, 1999). La tabla 1 presenta los principales tipos de suelo de las zonas de estudio e sus afectaciones.

Tabla 1. Afectaciones en los principales tipos de suelo de las zonas de estudio.

Nro.	Suelo	Afectación
1.	Fersialíticos (zonas montañosas)	Alta erosión post – huracán, lavado de nutrientes (lixiviación)
2.	Esqueléticos	Pérdida de capa fértil en laderas deforestadas (lixiviación)
3.	Hidromórficos	Inundados temporalmente en valles
4.	Aluviales	Salinización (intrusión marina) en zonas costeras Sur
5.	Pardos	Alta erosión post – huracán, lavado de nutrientes (lixiviación)

Fuente: datos de pesquisa (2024).

Clima Maisí: presenta escasas precipitaciones acompañadas de elevadas temperaturas, determinada por la influencia de vientos Alisios, varían de los 527,2 - 1 117,5 mm de lluvias. La Temperatura máxima media anual es de 30,9 °C. La humedad relativa oscila de 74 - 76 %.

Clima Imías y San Antonio del Sur: las condiciones climáticas muestran notables diferencias entre la región meridional y la septentrional, la primera está comprendida dentro del semidesierto cubano, ecosistema muy frágil dado por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas, caracterizada por la influencia de vientos Alisios relativamente lluviosos con gran diferenciación en el humedecimiento entre las vertientes de barlovento y sotavento. La lluvia media anual es de 600 mm. La Temperatura máxima media anual alcanza los 32,9 °C. La humedad relativa fluctúa entre los 74 - 78 %. La tabla 2 destaca las Formaciones afectadas de la Geología y el Relieve.

Tabla 2. Formaciones afectadas de la Geología y el Relieve.

Nro.	Municipio	Afectación
1.	Baracoa	Inundaciones en valles aluviales (río Toa y Jaguaní) Deslizamientos en laderas
2.	Maisí	Acantilados costeros, erosión acelerada
3.	Imías	Deslizamientos en laderas
4.	S.A.S.	Deslizamientos en laderas

Fuente: Centro Meteorológico Provincial Guantánamo (2024).

Vegetación: efectos en la cobertura vegetal:

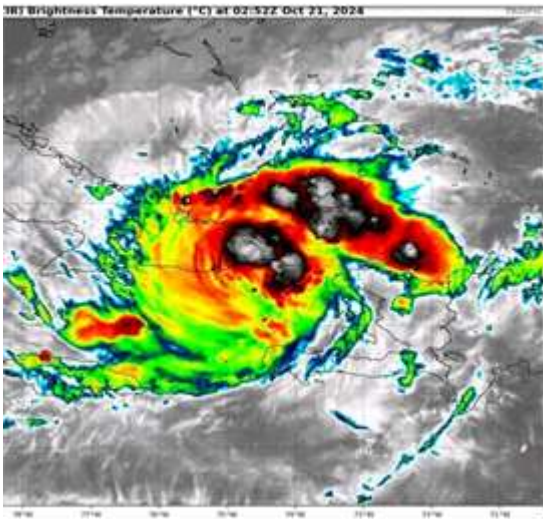
Deforestación de bosques semidecíduos.

Daños en manglares.

- **Gestión de la información ambiental sobre afectaciones del huracán Oscar en comunidades/zonas vulnerables.**

En medio de una situación energética nacional en la provincia, prolongada de forma continua por más de 48 h, el huracán Óscar penetró en tierra por el Este de Cuba el 20 de octubre del 2024, a las 18:00 horas al Sur de Baracoa por la bahía de Mata, con categoría II (avión de reconocimiento meteorológico canadiense, registró al fenómeno como Categoría II en su entrada). La Figura 1 presenta el Huracán Oscar.

Figura 1. Huracán Oscar (provincia Guantánamo 21 de octubre, 2024).



Fuente: Datos de la pesquisa (2024).

La Etapa Alerta Temprana se emitieron las informaciones, con mayor énfasis en las lluvias, velocidad de traslación del evento, altura de la marea y oleaje, resaltando las zonas de mayor peligro.

En la Etapa de Preparación fueron aplicadas todas las medidas previstas en los planes para la Fase Informativa, a partir de la activación del Consejo de Defensa Provincial, se identificaron las áreas vulnerables y evaluaron los riesgos asociados al evento climatológico, priorizando la protección de asentamientos costeros y zonas propensas a inundaciones.

Tabla 3. Características del huracán Oscar localizado en la LN 20,17º, LO 74,24º a las 18:00 h al Sur de Baracoa.

Variable/Entrada	Categ	Vientos máximos	Radio-vientos	Rachas vientos	Velocidad - traslación	Presión	Dimensión del Ojo	Trayectoria	Tiempo estacionado
Bahía de Mata	II	140 - 155 km/h	20 km	180 km/h	4 km/h	988,8 hPa	10 km	NE-SE	20 h

Fuente : Datos de la pesquisa (2024).

El huracán se mantuvo estacionario durante más de 20 h sobre la provincia Guantánamo, provocando fuerte impacto ecosistémico en las zonas de estudio, su paso se vio reforzado por el flujo del componente Sur y el efecto ocasionado en las montañas, debido al ascenso forzado del aire cargado de humedad, causando en la parte Norte de la cuenca lluvias orográficas, intensas precipitaciones e inundaciones en zonas bajas, marejadas en zonas costeras en el malecón de Baracoa y la Franja Costera Sur (zona semidesértica de Cuba en Maisí, Imías y San Antonio del Sur).

Los niveles de precipitación sobrepasaron los valores históricos registrados para la media anual de 600 mm y los considerados para la determinación de la inundación máxima en la zona de Imías y San Antonio del Sur (Informe Valoración de daños provocado por el huracán Oscar en la infraestructura vial Guantánamo, noviembre 2024).

AFECTIONS GENERALES OCASIONADOS DURANTE EL PASO DEL HURACÁN OSCAR EN COMUNIDADES/ZONAS VULNERABLES.

Tabla 4. Municipios impactados.

Nro.	Municipio	Zona crítica
1.	Baracoa	Valles intramontanos: cuenca del río Toa. Localidades de Mata, Guandao, Mandinga, Jamal, Mosquitero, Sabanilla, Cabacú, XXX Aniversario y Asunción. Viaducto La Farola
2.	Maisí	Costa Sur Punta de Maisí
3.	Imías	Costa Sur Imías, poblado de Imías parte baja de la cuenca Yacabo Abajo. Objeto de obras viales (alcantarillas, puentes)
4.	S.A.S.	Costa Sur, playa Yateritas, poblado de S.A.S. parte baja de la cuenca Sabanalamar. Laderas de la sierra Maestra y sierra del Purial. Objeto de obras viales (alcantarillas, puentes)

Fuente: Informe Recuperación de los daños ocasionados por el huracán Oscar. Consejo de Defensa Provincial Guantánamo, noviembre 2024.

Inundaciones por intensas lluvias en suelos secos o poco permeables, saturaron la capacidad de drenaje, se registraron acumulados que superaron los 600 mm (media anual) de precipitaciones en 3 h (desbordamiento de pluviómetros), se estima sobrepasaron los 1 000 mm, sobre el poblado de San Antonio del Sur, parte baja de la cuenca Sabanalamar, provocando severas inundaciones, pérdidas de vidas humanas, animales y recursos, en Imías situada a 20 km se registraron altos valores de precipitaciones, con afectaciones de infraestructuras en los municipios, en una franja tradicionalmente afectada por la sequía (Centro Meteorológico Provincial Guantánamo, 2024).

Tabla 5. Municipios más afectados por altas precipitaciones.

Variable / Municipio	Suelo	Media anual	Valores estimados	Cuenca	Elevaciones/ distancia	Pendiente sierra	Velocidad descenso
S.A.S.	Poco permeable	600 mm	> 1 000 mm en 3 h	Sabanalamar	540 - 800 m 7-9 km	35 - 60°	1,0 - >2,0 m/s
Imías	Poco permeable	600 mm	> 6 000 mm en 3 h	Yacabo Abajo	1000 - 800 m 10 -12 km	35 - 60°	1,0 - >2,0 m/s

Fuente: Datos de la pesquisa (2024).

La amplitud del área de la cuenca Sabanalamar (251 km²), en la parte baja 79,6 km² en S.A.S., las altas precipitaciones generaron las inundaciones ocurridas, la magnitud de las mismas trajeron consigo grandes arrastres de vegetación y lodo, el desbordamiento de ríos y arroyos hacia una desembocadura

estrecha de 1,4 km de ancho, en la cuenca Yacabo Abajo de Imías el desbordamiento hacia una desembocadura de 800 m (según modelo topográfico digital). La Figura 2 destaca el Poblado de San Antonio del Sur.

Figura 2. Poblado de San Antonio del Sur.



Fuente: Datos de la pesquisa (2024).

- Las presas en la zona se encontraban cercana a su capacidad de llenado.
- Afectaciones a servicios de electricidad, agua, las comunicaciones y recursos.
- Edificaciones construidas en las cercanías de áreas costeras y zonas bajas, vulnerables a inundaciones fueron afectadas por la confluencia de desbordamiento de las aguas de ríos y la penetración del mar.
- El relieve por encima de la carretera de viviendas construidas cercanas a la mismas, constituyeron barrera (actuando como dique), evitaron el drenaje, provocando el represamiento de las aguas y acumulación de los arrastres de vegetación y lodo.
- Daños en viales, drenajes obstruidos parcialmente en puentes y alcantarillas, que no evacuaron la cantidad de agua precipitadas en corto período de tiempo.
- La gran crecida de los ríos y arroyos de Imías provocaron severas socavaciones en carreteras y la base de varios elementos del puente y por tanto el fallo estructural.
- Deslizamientos de fragmentos de rocas y fallas superficiales de los taludes en laderas de la zona y del macizo rocoso del viaducto La Farola (obra de alto valor ingenieril construido en 1965, de tipo voladizo empotrada en el macizo, apoyado totalmente sobre el terreno de la ladera de montañas).

Tabla 6. Afectaciones generales en los sectores y la población.

Nro.	Sector	Afectación
1.	Instalaciones	709 (sectores de Educación, Salud y Comercio)
2.	Viviendas	12 610
3.	Habitantes	150 000 (aproximado)
4.	Viales	56 km de vías, nueve carreteras de interés nacional, 36 viales de interés municipal, ocho puentes, nueve obras de fábricas
5.	Agricultura	19 275,7 ha afectadas. En cultivo de café se reportó el goteo de 104 592 latas. Pérdida de cultivos de coco, cacao y otros
6.	Turismo	17 instalaciones (Baracoa 15, Maisí 2)
7.	Salud	71 instalaciones
8.	Sistema de Acueducto	88 equipos y elementos (total), 38 (Baracoa), Maisí (18), Imías (14), S.A.S. (18)

INCREMENTAR LA RESILIENCIA DE COMUNIDADES/ZONAS VULNERABLES, ANTE AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO, MEDIANTE LA GESTIÓN DEL RIESGO INFORMADO

Peligros identificados en comunidades/zonas vulnerables de la provincia, dirigidas a gestionar los riesgos en infraestructuras constructivas y la necesidad de la inclusión del riesgo informado sobre de inundaciones por intensas lluvias, necesaria en la Estrategia Municipal de Desarrollo Local Sostenible.

PELIGRO DE ORIGEN NATURAL HIDROMETEOROLÓGICO:

- Inundaciones por intensas lluvias.

Las inundaciones más extensas y significativas ocurrieron en los municipios Imías y San Antonio del Sur, otras de forma puntuales en los municipios de Yateras, Guantánamo, asociadas a condiciones de mal drenaje en puentes y alcantarillas, los cuales le confieren un carácter súbito. Marejadas en zonas costeras en el malecón de Baracoa, inundaciones costeras aumento del nivel del mar en Imías y San Antonio del Sur.

PELIGRO DE ORIGEN NATURAL GEOLÓGICO:

- Deslizamiento del terreno.

Los municipios Baracoa, Maisí, Imías, San Antonio del Sur, así como Yateras y El Salvador, presentaron los valores mayores de susceptibilidad, coincidiendo con las zonas más altas, donde las pendientes son mayores. Las características de los complejos rocosos, el desarrollo en algunos casos de suelo y corteza

de meteorización, los factores hidrogeológico y antrópico (trazado de viales), son los principales responsables de valores de susceptibilidad.

- En puntos críticos de carreteras y edificaciones situadas en las cercanías de rocas calizas, identificado de alta peligrosidad, ocurrieron deslizamiento (Imías y S. A.S.).

GESTIÓN DEL RIESGO INFORMADO.

Estudios anteriores realizados por el Centro de Estudio para el Desarrollo Local de la Universidad de Guantánamo, identificaron los peligros por intensas lluvias que impactaron a comunidades/zonas vulnerables de Imías y San Antonio del Sur:

1. Diagnóstico Situacional del vial Puriales de Caujerí. en el municipio de San Antonio del Sur, 2022- 2023. Centro de Estudio para el Desarrollo Local. Universidad de Guantánamo.

Las observaciones técnicas identificadas en el Diagnóstico Situacional. Señalaron puntos críticos: proceso de acarcavamiento lateral de la vía (15 cm), erosión remontante del terreno, peligro para la seguridad vial. Ausencia de señalización horizontal y en la vertical existente no se apreció señal de estrechamiento de la vía.

2. Estudio de Dinámica Demográfica desde 2003 – 2023, de asentamientos vulnerables en los municipios Imías y San Antonio del Sur. Centro de Estudio para el Desarrollo Local de la Universidad de Guantánamo.

El Estudio demostró el crecimiento demográfico del 2003 - 2023 con la construcción de viviendas en zonas de alta vulnerabilidad a las inundaciones, edificaciones que fueron las más impactadas por el evento.

3. Estudio de inundación por intensas lluvias y desbordamiento de ríos en zonas vulnerables en Imías y S.A.S. 2018.

La Tabla 7 destaca los impactos ambientales en variables.

Tabla 7. Impactos Ambientales en variables.

Nro.	Variable	Afectación
1.	Geomorfología	Deslizamientos, aumento de la erosión hídrica
2.	Suelos	Pérdida de fertilidad, compactación
3.	Hidrología	Ríos y arroyos con mayores crecidas en S.A.S., Imías, Baracoa y Maisí
4.	Vegetación	Deforestación de bosques semidecíduos (quebrada de ramas y árboles caídos). Daños en manglares (laguna de Yateritas)
5.	Biodiversidad	Mortandad de especies arbóreas endémicas (entre ellas <i>Gaussia princeps</i>)
6.	Infraestructura	Destrucción de viales (camino, carretera, viaducto, puentes, alcantarillas), de infraestructuras sociales y viviendas

Fuente: Datos de la pesquisa (2024).

ACCIONES QUE CONTRIBUYEN AL INCREMENTO DE LA RESILIENCIA EN COMUNIDADES/ZONAS VULNERABLES.

1. Proveer de forma integrada y sinérgica, herramientas y procedimientos en el acompañamiento de estrategias, que combinen la gestión de desarrollo con la gestión de riesgos informados, con la participación ciudadana direccionadas a identificar, prevenir y mitigar los efectos de eventos
2. Continuar actualizando los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo (PVR) territoriales, de Impacto Ambiental, Estudios y Planes de Reducción del Riesgo de Desastre, que permitan determinar afectaciones con precisión y prever posibles soluciones de acuerdo a las experiencias adquiridas, considerando la severidad de los fenómenos meteorológicos y de otra naturaleza, cada vez más desastrosos.
3. Establecer puntos de dirección en la provincia, municipios y Zonas de Defensa/Consejos Populares, que permitan mantener de forma permanente, la situación en tiempo real de los territorios a los diferentes niveles.
4. Alertar y reconocer la necesidad de asumir un Plan de Acciones, dirigidas a la gestión correctiva y prospectiva de los riesgos de infraestructuras constructivas, por parte de los organismos competentes y la instancia de gobierno.
5. Reforestar áreas erosionadas con especies oriundas.

6. Monitoreo y protección de cuencas hidrográficas afectadas. Monitoreo de acuíferos costeros para evitar salinización. Restaurar zonas priorizadas: laderas deforestadas de la sierra del Purial (control de la erosión), manglares de la costa Sur (laguna de Caleta), riberas de ríos (estabilización con vegetación riparia).

CONCLUSIONES

Las intensas precipitaciones ocasionadas por el huracán Oscar potencialmente desastroso y las características de las zonas de estudio, con elevaciones que alcanzan entre 540 - 1 000 m de altura, pendientes de entre 30° y 60°, las cuales sumaron velocidades entre 1,0 y >2,0 m/s aproximadamente, en suelos secos o poco permeables de formación cársica, el llenado de las presas, entre otros factores, propiciaron daños y alteraron significativamente la dinámica físico-geográfica del Este y Franja Costera Sur de Guantánamo, con impactos ecosistémicos prolongados en suelos, hidrología y vegetación.

El huracán se mantuvo estacionario durante más de 20 horas sobre la provincia de Guantánamo, provocando fuerte impacto ecosistémico en las zonas de estudio.

Las precipitaciones por intensas lluvias provocaron severas inundaciones, en comunidades/zonas vulnerables, superaron la media anual de 600 mm con valores estimados superiores a 1 000 mm, en 3 h sobre el poblado de San Antonio del Sur parte baja de cuenca Sabanalamar, incluyendo el poblado de Imías parte baja de la cuenca Yacabo Abajo, con menor afectación en Baracoa y Maisí.

La desembocadura de ríos y vaguadas hacia el mar de 1,4 km y de 800 m de ancho en el poblado de y Imías y San Antonio del Sur respectivamente, resultaron insuficiente para evacuar escorrentía superficial proveniente de montañas con altas elevaciones, favorecieron la afectación y socavación en viales.

Los estudios de gestión del riesgo informado ante amenazas de origen natural y el cambio climático, como el Diagnostico situacional y Estudio de inundación por intensas lluvias y desbordamiento de ríos en zonas vulnerables de Imías y San Antonio del Sur, identificaron los peligros por los que fueron impactados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

III CONFERENCIA INTERNACIONAL DE DESASTRES ONU; JAPÓN, 2015. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

CENTRO METEOROLÓGICO PROVINCIAL GUANTÁNAMO. Datos climáticos. Guantánamo, 2024.

CENTRO DE ESTUDIO PARA EL DESARROLLO LOCAL – UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO. Diagnóstico situacional en el municipio de San Antonio del Sur, del vial Puriales de Caujerí: 2022-2023. Guantánamo, 2023.

CENTRO DE ESTUDIO PARA EL DESARROLLO LOCAL – UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO. Estudio de dinámica demográfica desde 2003 – 2023, de asentamientos vulnerables en los municipios Imías y San Antonio del Sur. Guantánamo, 2023.

CONSEJO DE DEFENSA NACIONAL (CUBA). Directiva No. 1 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional, para la gestión de la reducción del riesgo de desastre en la República de Cuba. La Habana: s.n., 2022. 93 p.

CONSEJO DE DEFENSA PROVINCIAL GUANTÁNAMO. Informe resumen sobre las experiencias del huracán Oscar 2024. Guantánamo, 2024.

CONSEJO DE DEFENSA PROVINCIAL GUANTÁNAMO. Recuperación de los daños ocasionados por el huracán Oscar. Guantánamo, 20 nov. 2024.

DEFENSA CIVIL PROVINCIAL GUANTÁNAMO. Informes post-desastre. Guantánamo, 2024.

HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; BOSCH, D.; RIVERO, L. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: AGRINFOR, 1999. 64 p.

INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE CUBA (INSMET). Datos históricos del huracán Oscar. Havana, 2024.

INFORME DEL CONSEJO DE LA ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL. Informe. Guantánamo, 2024.

KOPEEN, W. Clasificación del clima de Cuba. 1884.

LOURDES MUNCH, G.; ANGELES, E. Métodos y técnicas de investigación. México: Editorial Trillas, 2009. 167 p.

MAPAS GOOGLE EARTH.

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA (CUBA). Estudios de suelos. Guantánamo, 1996.

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNISDR). Elementos propuestos para la consideración en el marco después del 2015 para la reducción del riesgo de desastres. 2015.

PARTIDO COMUNISTA DE CUBA (PCC) GUANTÁNAMO. Informe valoración de los daños provocados por el huracán Oscar en la infraestructura vial. Guantánamo, nov. 2024.

RODRÍGUEZ, J. A. Pertinencia integral al desarrollo local. Guantánamo: Universidad de Guantánamo, 2015. 66 p.

GUASCH, F. Módulo general: gestión del riesgo para el desarrollo. Guantánamo: Centro de Estudio para el Desarrollo Local, Universidad de Guantánamo, 2019.

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE. Propuesta de gestión inclusiva y resiliente de los riesgos informados en la planeación estratégica del Desarrollo Local Sostenible: estudio de caso huracán Oscar. Guantánamo, 2024.

Capítulo 8



10.37423/250610158

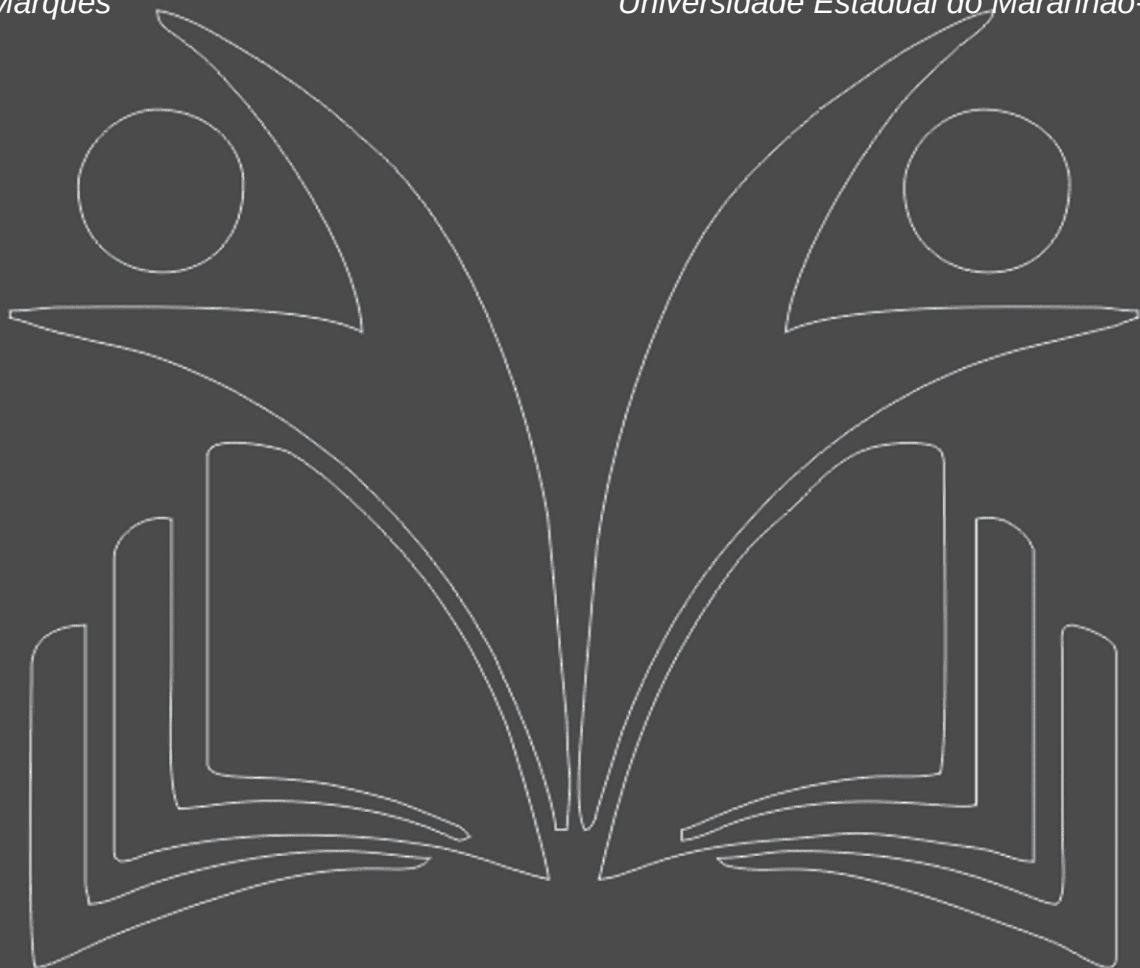
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO CAMINHO PARA REDUZIR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIO PINDARÉ

José Aglailton dos Santos Monteiro

Universidade Estadual do Maranhão- UEMA

Ana Rosa Marques

Universidade Estadual do Maranhão- UEMA



Resumo: A educação ambiental é um desafio que toda a sociedade deve enfrentar, pois promove a sensibilização, para que possamos cuidar melhor do meio ambiente em que vivemos, do qual selecionávamos diversos recursos e que garante nossa sobrevivência. Desta forma, foi realizada uma pesquisa no IEMA-Up Pindaré com os alunos do 1º ano do curso de Meio Ambiente, tendo como questão geradora e objetivo: quais são as percepções dos alunos em relação aos efeitos gerados no Rio Pindaré e seu entorno sob a ótica da educação ambiental? O estudo utilizou uma metodologia de pesquisa qualitativa e pesquisa participante, utilizando como técnicas a caminhada perceptiva e chuva de ideias, observando a visão dos alunos sobre os impactos ambientais e suas percepções relacionadas ao Rio Pindaré. Foram identificados pelos estudantes pontos afetados por resíduos sólidos ao longo das margens do rio Pindaré, na praça, cais e feira, animais abandonados foram encontrados perto do rio, esgotos brutos caem diretamente no rio. Os problemas evocados e notados pelos alunos e pelo pesquisador decorrem principalmente da ação antrópica sofrida por diversos locais, o que nos mostra que é preciso realizar um trabalho de educação ambiental que trabalhe na conscientização das pessoas, visando fazê-las compreender que fazem parte desse ambiente. A partir das observações e vivências realizadas, os discentes elaboraram um podcast, com as percepções e informações coletadas, denominado: “EcoCast”, para que possa ser utilizado em outras atividades de sensibilização ambiental sobre os impactos ambientais e buscar envolver outras pessoas para ajudar a cuidar do rio Pindaré.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Discentes, Pesquisa-Participante, Rio Pindaré, Impacto.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental nas escolas é fundamental para que se possa internalizar a necessidade da conscientização de respeitar o meio ambiente e sentir parte desse todo. Segundo Alcântara (2012, p.52), as escolas restringem sua prática de educação ambiental a projetos temáticos, desarticulado do currículo e das possibilidades de diálogo entre as várias áreas do conhecimento. Portanto, os estudos e pesquisas são necessários nesse processo. Tozoni-Reis (2012, p.160), afirma que é preciso superar a pesquisa/cópia que tem se feito na escola, analisar as possibilidades da pesquisa geradora de conhecimentos, a pesquisa que investiga, que coleta, organiza e analisa dados da realidade socioambiental.

Apresentamos o objetivo geral da pesquisa que foi compreender o olhar dos discentes mediante as atividades desenvolvidas durante o processo de pesquisa partindo do lugar Rio Pindaré. E como objetivos específicos: Interpretar as percepções dos discentes sobre os impactos ambientais e a relação com o Rio Pindaré e Desencadear o processo de autoaprendizagem dos estudantes referente a temas ambientais valorizando o processo de conhecimento dos discentes sobre essa temática.

Em face a esse contexto, foi desenvolvida a pesquisa de mestrado, no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Up Pindaré com os discentes do curso de Meio Ambiente do 1º ano, buscando identificar a relação desses com o lugar. Seguindo um caminho de descoberta, valorizando a percepção dos discentes em relação aos impactos ambientais gerados ao rio Pindaré na perspectiva da educação ambiental sob a luz da pesquisa participante.

Diante de vários desafios como professor e atento às questões ambientais e ao lugar em que atuo, trouxe à tona uma pergunta: Qual seria a visão e percepção dos discentes em relação aos impactos ambientais gerados ao rio Pindaré e seu entorno dentro da perspectiva da educação ambiental? Dessa forma, é preciso discutir e trazer a educação ambiental para o processo educacional, inserir essa discussão nas políticas globais e locais, necessitando de um debate cada vez mais promissor entre a sociedade e seus representantes políticos.

METODOLOGIA

O estudo teve como base metodológica a abordagem da pesquisa qualitativa e com um delineamento a partir da pesquisa participante, mostrando a visão dos sujeitos da pesquisa, suas percepções e soluções referentes as questões socioambientais e culturais envolvendo o lugar e o rio Pindaré. A pesquisa utilizou como técnicas o uso de questionários semiestruturados, caminhada perceptível e

chuva de ideias, observando o enxergar dos discentes sobre os impactos ambientais e suas percepções, suas definições do que seria esses impactos e consequências principalmente relacionados ao rio Pindaré fonte de recursos para grande parte da população da cidade.

A pesquisa foi realizada no IEMA que é uma escola técnica em tempo integral, trabalhando com três bases do ensino: base nacional comum, base técnica e base diversificada. A turma de Meio Ambiente na qual a pesquisa foi desenvolvida possui 40 alunos no seu total, tendo 23 alunas do sexo feminino e 34 alunos do sexo masculino.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação ambiental almeja formar cidadãos mais conscientes de seu papel na sociedade, é preciso que as pessoas entendam que as questões socioambientais são urgentes para manter o equilíbrio do planeta, e manter a fonte de recursos naturais, uma vez que completados 8 bilhões de pessoas no planeta, agora mais do que nunca, precisamos de sustentabilidade, planejamento e ações concreta nesse sentido.

A educação ambiental é uma forma de sensibilizar as pessoas a olhar o meio ambiente de maneira diferente, de maneira correta a evitar prejudicá-lo. Portanto, a forma como todos devem agir e respeitar nossos recursos para que as gerações futuras tenham um futuro.

Segundo a Lei nº 9.795/1999 preconiza que a Educação Ambiental não deve ser constituída e ofertada como disciplina específica nos currículos de ensinos. Pois acredita-se e reconhece que o meio ambiente e toda a discussão socioambiental devem estar presente de maneira interdisciplinar, promovendo discussões conjuntas e não somente numa disciplina específica.

De acordo com Tozoni-Reis (2012, p.49), os temas geradores da formação crítica e transformadora é uma das mais importantes diretrizes metodológicas para a educação ambiental. Pois assim, esses temas geram reflexões crítica de conhecimentos sobre relações humanas no meio ambiente em sua totalidade.

Diante de discussões junto à comunidade escolar, pode se chegar a propostas de soluções que sejam colocadas em prática e que não fique apenas na teoria. É importante lembrar que metodologias diferentes utilizadas na sala de aula, podem despertar o interesse dos alunos em conteúdos sobre o meio ambiente.

O projeto pedagógico da escola assim que implantado já faz parte da Educação Ambiental, pois nas discussões, já estão inseridos temas como sustentabilidade, qualidade de vida entre outros. O legal disso tudo, é que isso faz os indivíduos envolvidos serem autônomos, ativos e coletivos.

As discussões sobre educação ambiental no ensino de geografia são importantes à medida que possibilitem conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para reflexões e possíveis mudanças de hábitos, como o consumo e atitudes frente as problemáticas da degradação socioambiental. (CANTÓIA e RIBEIRO, 2020. p. 1883)

Os desafios para Ecopedagogia é o fazer com que o homem repense sua relação com o planeta e fazer com que ele se relacione, pense e aja diferente na sociedade. É preciso pensar em valores como família, cidadania e ambiente na construção de um novo pensamento sobre a natureza e sua relação com toda a sociedade.

Uma das metodologias para trabalhar a Educação Ambiental é a metodologia participativa, que formam grupos organizacionais na construção de conhecimentos. Uma dessas metodologias é pesquisa participativa

RESULTADOS E DISCUSSÃO

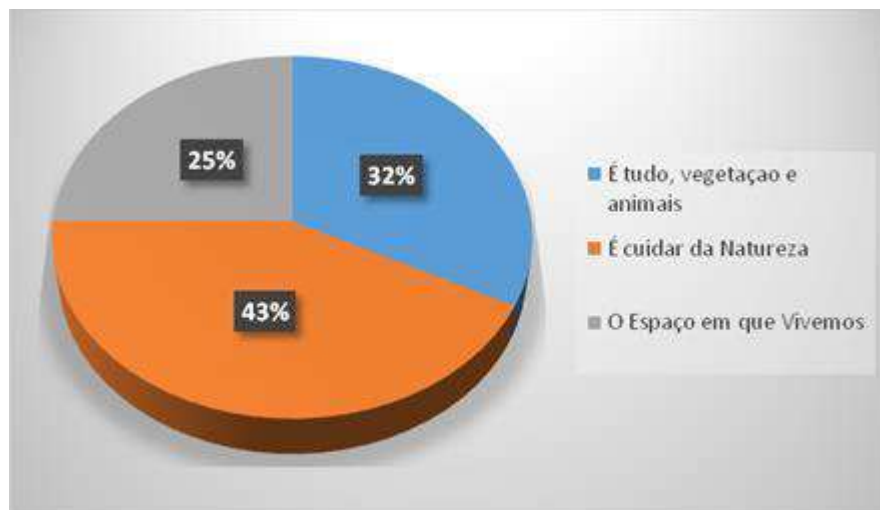
A presente pesquisa começou no dia 14 de fevereiro de 2022, a partir do momento que conheci a turma de 1º ano do curso de Meio Ambiente do Ensino Médio do IEMA-Up Pindaré. A partir das apresentações iniciais, a turma foi comunicada sobre a pesquisa a qual os mesmos também, seriam pesquisadores e objeto de estudo da mesma.

A pesquisa foi iniciada no mesmo dia com um questionário diagnóstico com o objetivo prévio: ter uma noção dos conhecimentos trazidos pelos estudantes até o momento inicial. Houve, também, um questionário prognóstico no final da primeira parte da pesquisa. Esse questionário foi utilizado para traçarmos uma linha entre o entendimento sobre a educação ambiental que eles trazem e a ação que os estudantes se interessam em desenvolver no decorrer da pesquisa, pois a medida que os estudos avançam, os participantes também vão tendo atitudes transformadoras mediante as ações que a própria pesquisa exige.

No questionário inicial (GRÁFICO 1), foi perguntado sobre o que significava meio ambiente para os estudantes e como se ver acima, a maioria considera que cuidar da natureza seria o significado de meio ambiente, uma outra parcela considera tudo (vegetação, animais), e a minoria 32% consideram que é o espaço em que vivemos. Já no questionário prognóstico, 80% dos estudantes consideram que

meio ambiente é tudo que envolve o planeta, e incluindo eles mesmos, e o restante afirmou que é tudo que está ao nosso redor

Gráfico 1: Significado de Meio Ambiente



Fonte: Monteiro, 2022

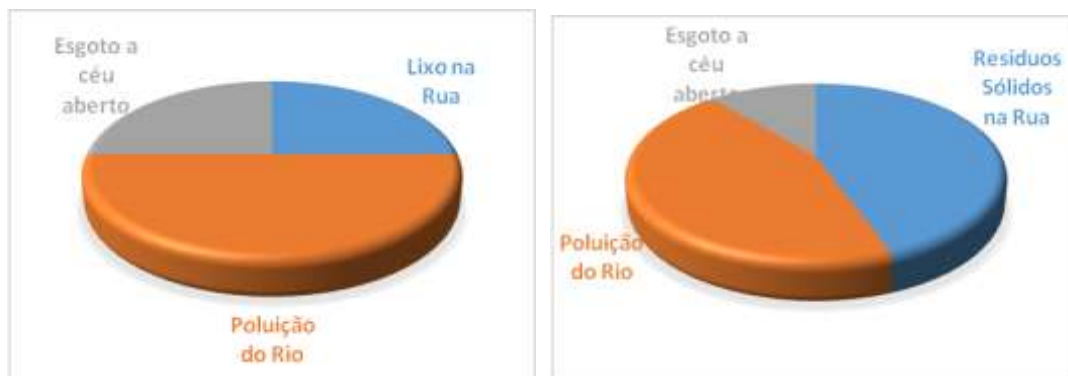
Observa-se que do início da pesquisa até o momento, houve envolvimento dos discentes que pelas observações, mostraram interesse, participação no decorrer da mesma, isso pode ser corroborado com o pensamento de Linder (1996), onde o meio ambiente é pensado como um sistema que envolve uma comunidade de pessoas, com a troca entre meio físico, ambiente natural, no qual os seres humanos interagem com os componentes vivos e não vivos, não esquecendo a parte socioeconômica, onde acontece todas as relações de produção e consumo, a parte cultural onde estão inseridas as tradições, os costumes, a vivência de valores, e por fim, a política que qual a cidadania dever orientar as diversas ações necessárias e a tomada de decisões que a comunidade deve fazer parte.

A medida que a pesquisa avançou, os estudantes foram ampliando conhecimentos e absorvendo mais informações, o que mostra que eles conseguiram adquirir mais elementos substanciais sobre o conceito de meio ambiente mais amplo, estando inserido neles uma conexão de “coisas”, sendo o homem parte importante e integrante, onde a relação entre todos esses seres é o que faz com que o meio ambiente exista, sendo o equilíbrio entre todos esses elementos que fará a harmonia e o bom uso do mesmo, promovendo assim a vida no planeta.

Sobre os impactos ambientais no município de Pindaré, (GRÁFICO 2), observa-se que no questionário prévio, a poluição do rio foi o principal problema detectado na visão pelos estudantes, sendo que isso

muda no questionário prognóstico, passando a ser 40% a questão do resíduo sólido na rua e 40% poluição do rio, seguido do esgoto a céu aberto.

Gráfico 2: Problemas Ambientais no Município de Pindaré

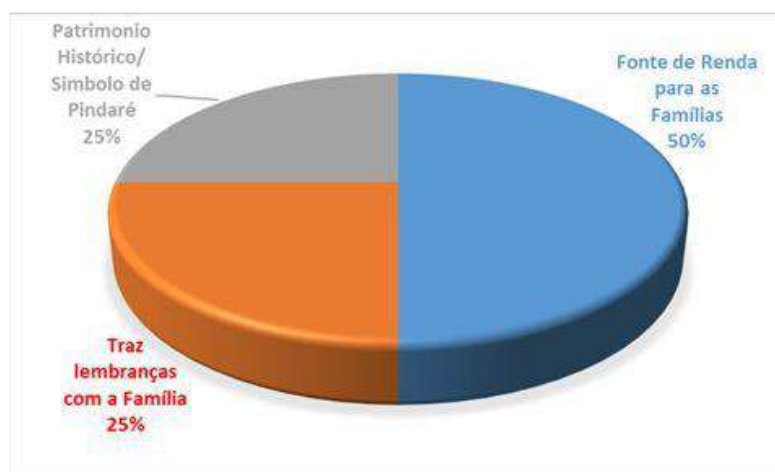


Fonte: Monteiro, 2022

Houve mudança de visões à medida que a pesquisa avançou, à medida que vivenciou outros métodos no decorrer desse estudo que falaremos mais adiante.

Quando perguntado para os estudantes sobre a importância e simbologia do rio Pindaré (GRÁFICO 3), metade responderam que o rio é importante porque representa a principal fonte de renda da cidade, são milhares de famílias que dependem dele para viver, pois, é através do pescado que vários pais de família tiraram seu sustento. Já 25% consideram que o rio é um patrimônio histórico/símbolo de Pindaré pela sua beleza e pela forma de lazer que proporciona, juntamente com mais 25% que afirma que o rio traz lembranças do passado e do presente com a família, ou seja, utilizando esse rio como forma lazer.

Gráfico 3: Importância e Simbologia do Rio Pindaré



Fonte: Monteiro, 2022

Como cita Baptista (2013, p.126), em toda nossa história, há uma relação do homem em suas cidades com os rios que segue uma linha complexa, marcadas por várias formas de interação no decorrer do tempo e espaço, originada na atividade e sazonalidade naturais dos corpos de água, mas, principalmente, nas substancialmente variáveis necessidades e expectativas humanas, no transcorrer de diferentes intervalos, ciclos, épocas e lugares.

A cidade nasce da água. A história urbana pode ser traçada tendo como eixos as formas de apropriação das dinâmicas hídricas. A trajetória das relações entre cidades e corpos d'água reflete, assim, os ciclos históricos da relação entre homem e natureza. (MELLO, 2008.p 126)

Essa relação de simbologia do rio Pindaré e, também de dependência como fonte de renda é mostrada no capítulo 2 dessa pesquisa, como essa relação é muito forte no município de Pindaré, pois, as pessoas têm um imenso amor por esse curso d'água que traz alimento, renda, lazer, lembranças e memórias afetivas. No entanto, ao mesmo tempo mostra um descaso por parte do poder público e da população que acabam poluindo esse rio, assoreando, desmatando suas margens, jogando lixo e esgotos.

Por isso, é preciso cuidar mais desse bem precioso para a cidade e comunidades ribeirinhas. É urgente que se tenha um planejamento adequado para solucionar e resolver algumas demandas que venham a sofrer com os impactos gerados pela ação humana em determinados lugares do nosso planeta, inclusive da cidade de Pindaré, que por ser uma cidade cortada por um rio de importante valor econômico e afetivo, é também uma cidade com função turística da região do Vale do Pindaré.

CAMINHADA PERCEPTÍVEL

A Caminhada Perceptível consiste numa metodologia de observação e aprendizagem que consiste em caminhar pelos ambientes que se pretende conhecer, estudar, tirar informações, entender as relações entre os diversos elementos naturais e sociais. Essas caminhadas acabam proporcionando o desenvolvimento perceptível e cognitivo dos estudantes ou pesquisadores, tendo uma visão crítica em relação aos impactos encontrados no meio ambiente.

[...]...o meio ambiente pode ser entendido sob diversos aspectos: como natureza, pode ser apreciada e preservada; como recurso, para ser administrado e compartilhado; como meio de vida, deve ser conhecido e organizado; como território, compreende o lugar de pertencimento e de identidade cultural;. (OLEQUES e BOER, 2006, p.31)

Na caminhada perceptível que foi realizada no dia 11 de abril de 2022, a partir das 7h30 da manhã, foi organizado um ônibus com 38 discentes, todos com autorização do pais, ficando dois discentes em

sala, pois estavam sem autorização dos responsáveis, os estudantes estavam muito animados e ansiosos, primeiro por sair da sala de aula, segundo por se sentirem importantes, por estarem participando de uma pesquisa. No início dessa caminhada, eles estavam atentos a tudo, cada detalhe era anotado e registrado por fotos, se mostravam entusiasmados e, também perplexo com algumas situações.

Dessa forma, foi percorrido o Caís de Pindaré, a Praça São Pedro, a Feira do Peixe na beira do rio, o Mercado e as margens do rio Pindaré, onde foram detectados vários impactos percebidos tanto pelos discentes como pelo pesquisador, como visto na (FIGURA 1).

1: Mapa do Percurso da Caminhada Perceptível



Fonte: Maciel, 2022 adaptado Google Earth 2022.

Vejam algumas imagens que foram registradas durante a caminhada perceptível.

Os Estudantes pesquisadores (FIGURA 2), anotam tudo que conseguem olhar e observar, pausam para fotos. Nesse ponto do cais, é um dos pontos onde os turistas e visitantes costumam tirar fotos mostrando o rio ao fundo, uma bela paisagem, principalmente, no fim de tarde ao pôr do sol.

Figura 2: Estudantes em Pesquisa



Fonte: Aroucha, 2022.

Foi registrado uma grande a quantidade de resíduos (FIGURA 3), que deveria estar nas lixeiras, mas ao invés disso, estavam fora delas, algumas estavam em pé com o lixo ao redor e outras derramadas ao chão. Fica visível que o fato não é a falta de local para colocar o lixo, no casso do caís, mas sim a falta de sensibilização dos usuários do espaço em coloca o lixo no local correto.

Figura 3: Resíduos espalhados no chão



Fonte: Aroucha, 2022.

Foi detectado um certo número de animais abandonados, como na (FIGURA 4), tanto pelo caís, pelas ruas e também na praça da cidade. A maioria dos cachorros e gatos estavam no calçadão do caís do

rio Pindaré, visivelmente sujos, descuidados, se alimentando de restos deixados pelos visitantes do local.

Esses animais acabam perturbando os clientes dos bares, pedindo comidas e alguns donos de bares, às vezes, podem maltratá-los, para poder espantá-los dos seus ambientes. Já na (FIGURA 5), sacolas de lixo, espalhadas pelos canteiros da praça, o que torna a paisagem do espaço feia, além de atrair animais e aves como urubus que ficam remexendo nesses resíduos

Figura 4: Animais Abandonados



Fonte: Monteiro, 2022.

Figura 5: Resíduos em Sacolas Canteiros/Praça



Fonte: Monteiro, 2022.

Observamos na (FIGURA 6), a grande quantidade de resíduos da construção civil tanto na rua, quanto da beira do caís, resíduos esses que impactam bastante o ambiente em que estão inseridos, causando transtornos para pessoas que usam determinados espaços, e contribuindo para alteração momentânea na paisagem.

Figura 6: Resíduos de Construção nas Ruas e Beira do Rio



Fonte: Aroucha, 2022.

Os resíduos de construção são hoje um dos mais complexos problemas na área ambiental, quanto ao destino adequado desse material, pois via de regra ocupa grandes espaços e interfere na paisagem, necessitando dessa forma, uma maior agilidade em dá um destino adequado.

Como se ver na (FIGURA 7), observa-se resíduos plásticos como copos descartáveis e embalagens de isopor descartado na praça, seja nos bancos ou nos canteiros. Mais uma vez, a falta de sensibilização das pessoas que utilizam esses espaços em não jogar seus lixos no local adequado, acabam contribuindo para impactar o ambiente urbano em que vivem e utilizam.

Figura 7: Resíduos Plásticos e Isopor Expostos na Praça



Fonte: Aroucha, 2022.

Conforme afirma Guimaraes (1998, p.39), as vivências na natureza e no ambiente, fazem-se atividades de sensibilização ambiental, estimulando toda capacidade afetiva, cognitiva e perceptiva, pois os envolvidos se sentem parte dessa paisagem. Portanto, criam-se sentimentos de pertencimento com esse ambiente, isso facilita no processo de querer mudar a realidade impactada ou preservar o que esteja intacto.

Conforme mostra a (FIGURA 8), percebem-se esgotos sem tratamento caindo diretamente no rio Pindaré juntamente com resíduos sólidos em suas margens, um completo descaso com o principal curso d'água da região do Vale do Pindaré, que serve para abastecer mais de 40 municípios, e no caso da cidade de Pindaré, é onde se tira a principal fonte de renda de muitos pescadores.

Figura 8: Esgotos In Natura e Resíduos Sólidos direto no Rio



Fonte: Monteiro, 2022.

Conforme Tozoni-Reis (2012, p.61), destaca que a poluição hídrica já é um grave problema ambiental, devido ao grande aumento das cargas poluidoras tanto urbana e industrial, do desmatamento, desmatamento de matas ciliares de rios, resíduos sólidos, etc. Dessa forma, fica evidente que a ação antrópica tem contribuído muito para todo esse desequilíbrio na cidade de Pindaré.

Já Andrade e Felchak (2009), confirma que poluição urbana pode ser conhecida e considerada como um dano ambiental em suas diversas formas amplamente vigente, pois como sabem, a ação do homem tem provocado as maiores mudanças em todos os aspectos ligados às transformações do meio natural que vem causando a maior parte dessas degradações das condições ambientais originais.

Com a caminhada perceptível, podemos ver e sentir na prática, a falta de respeito das pessoas com o maior recurso hídrico do município, esse que também é um dos grandes símbolos da cidade, visto também que serve como área de lazer para banhistas tanto da cidade como visitantes, e da geração de renda já citado anteriormente.

Alguns depoimentos dos estudantes sobre o que observaram na caminhada perceptível.

“Observou-se que tinha muito lixo e não tinha apoio das autoridades com a falta de higiene da feira.”

Eduardo, 16 anos

Muita sujeira, lixo exposto fora das lixeiras e falta de saneamento básico foi o que se observou na nossa caminhada”. Gabrielly, 15 anos

Conforme o depoimento dos estudantes, percebe-se o choque que sentiram ao ver a quantidade de resíduos e a falta de sensibilização das pessoas com a preservação ou manutenção do ambiente limpo, sem falar ainda no esgoto caindo no rio Pindaré.

É preciso ter uma maior responsabilidade com a questão do lixo, visto que esses além de causar uma deformação na paisagem, acabam trazendo grandes transtornos, inclusive a proliferação de doenças e atraem roedores que também transmite algumas enfermidades. Por isso, comunidade e poder público precisam agir conjuntamente para vencermos essa situação.

“Muita sujeira, animais espalhados pelo cais e ruas, algumas pessoas morando em casa na beira do rio, os ribeirinhos”. João Rodrigo, 14 anos

Percebemos a precariedade do ambiente percorrido com muitos animais a solta no cais Pindaré, nas ruas próximas e praça São Pedro, mostrando o descaso do serviço de zoonoses do município.

De acordo com Sousa (2014, p.2), os animais abandonados são ao mesmo tempo vítimas da crueldade humana e representam um grave problema de saúde pública, pois eles são os principais depósitos e transmissores de doenças como zoonoses, leishmaniose visceral, raiva entre outras que caracterizam uma relevante questão ambiental.

A grande quantidade de animais abandonados nas ruas de Pindaré Mirim é impressionante, onde muitas vezes, os donos enjoam dos bichinhos e os jogam na rua à própria sorte ou não há um abrigo para encaminhá-los. No entanto, hoje, já existe uma lei de nº 14.064/2020 que puni as pessoas que abandonam ou maltratam animais.

“A falta de conscientização e educação ambiental das pessoas me chamaram mais atenção”. Ikaro, 16 anos

“Nós estamos destruindo nossa casa, o meio ambiente é nosso lar e não estamos conscientizando as pessoas”. Geovana, 15 anos

Nem todos percebem que esse “ecossistema” é nosso lar, que as ações de cada um afetam a todos nós, visto que tudo na natureza está conectado, portanto, é preciso mais atenção e preocupação com o nosso meio.

Tozoni-Reis (2012, p.38) comenta que a conscientização ambiental é um processo de ação concreta e também reflexão histórica que provoca a criação de políticas, juntamente com articulação de conhecimentos, saberes e valores para uma verdadeira transformação das relações sociais para com a natureza.

Portanto, a participação é uma conquista que não para ela está em permanente desenvolvimento e construção. Daí, tomar decisões é uma conquista, e as decisões coletivas é uma conquista emancipatória da coletividade, decisões que precisam ser tomadas com a participação da sociedade, uma participação horizontal, com distribuição de papéis onde cada um contribua nesse trabalho coletivo e com ação nos problemas ambientais.

CHUVA DE IDEIAS

Como já citado anteriormente, a participação em tomadas de decisões é de suma importância para resolução de problemas e, em algumas instituições ou grupos coletivos, a administração participativa vem sendo apontada como um recurso para o sucesso dessas instituições ou grupos, onde as bases estão listadas na democracia consensual das pessoas envolvidas, procedendo, para os diversos resultados das negociações, as diferentes demonstrações de ideias e recomendações e sugestões expostas nos trabalho de discussão e debate em grupos coletivos.

Para Chiavenato (1992), o trabalho em equipe é configuração de uma administração participativa, onde o decorrer do processo envolve gerente e demais operários num clima de comprometimento e envolvimento mental, emocional, motivacional e de aceitar a responsabilidade compartilhada.

No dia 09/05/2022 às 7h30 da manhã acontece no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Up Pindaré, a chuva de ideias, onde todos pesquisadores participantes sentaram em círculo no chão e começamos a chuva de ideias, onde cada estudante foi anotando suas ações de possíveis soluções, numa perspectiva da pesquisa-ação, para resolver os impactos socioambientais detectados na caminhada perceptível, mesmo que de antemão, algumas dessas soluções não estejam totalmente a nosso alcance, mas que possamos externá-las como alerta ao poder público local, que muitas vezes, sabemos que fazem vista grossa diante de um problema, mas a sociedade civil

organizada, incluindo os pesquisadores, podem fazer uma pressão em cima desses que têm o poder para resolver.

No momento, que estávamos nessa roda de conversa, como se ver na (FIGURA 9), todos voltamos ao dia da caminhada perceptível e rediscutimos as problemáticas detectadas e começamos o debate sobre possíveis soluções. Num clima bem descontraído, foram surgindo as ideias e cada um foi anotando em papel suas sugestões.

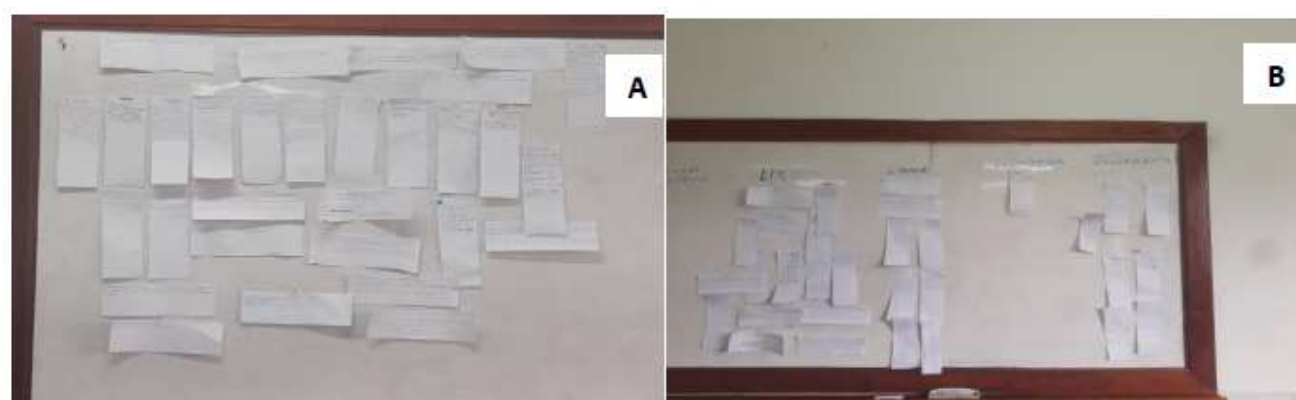
Figura 9: Pesquisadores em círculo no chão na construção da Chuva de Ideias



Fonte: Monteiro, 2022.

Observa-se que (FIGURA 10), como os estudantes dispuseram as sugestões colocadas no quadro.

Figura 10: Quadro com Chuvas de Ideias



Fonte: Monteiro, 2022.

Na primeira parte (A), observam-se as ideias todas misturadas, cada estudando pesquisador foram colocando suas ideias nessa parte da lousa, na segunda parte (B), já se observam as ideias separadas por temas, ou seja, todas as sugestões que se repetiram ou parecidas foram agrupadas em cada coluna.

Depois que todos os estudantes elencaram suas sugestões de resolução, e já agrupados no quadro em forma de grupos e subgrupos, então, chegamos em oitos sugestões a seguir:

1° Educação Ambiental; 2° Sensibilização das Pessoas; 3° Fiscalização das autoridades municipal; 4° Coleta de lixo e mais lixeiras; 5° A construção do mercado do peixe; 6° Um canil para os animais abandonados; 7° Reciclagem dos resíduos; 8° Saneamento;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Lugar é importante, pois representa a porção do espaço geográfico dotada de significados particulares e relações humanas, lugar também possui uma infinidade de significados. Lugares nos trazem memórias afetivas, lembranças de uma época, simbologias e identidade, apego e resistência.

O Rio Pindaré que se confunde com o próprio lugar, símbolo maior da cidade de Pindaré Mirim, é um dos cursos d'água mais importante dessa localidade, pois traz toda essa significação falada acima. Dito isso, observamos no decorrer dessa pesquisa, como esse ambiente e seu arredor estão degradados devido à ação. Dessa forma, mostra-se a necessidade urgente de ações, tanto do poder público como da sensibilização da sociedade para recuperar e mitigar esse espaço.

Durante a pesquisa promovida pelo pesquisador e participantes, foram detectados problemas de diversas gravidades: como resíduos nas margens do rio, resíduos sólidos nos arredores do cais, lixo na praça, animais abandonados na rua e no cais, fezes de animais na praça, os feirantes que vendem peixe na beira do rio que acabam atraindo urubus com as vísceras do peixe, falta de um mercado do peixe e esgoto in natura caindo direto no rio, sem nenhum tratamento. Depois de algumas etapas da pesquisa, houve discussões e conjuntamente, foram sugeridas ações para solucionar e resolver esses impactos gerados nesse ambiente.

A principal das ações a serem desenvolvidas deve ser a educação ambiental que é uma forma de sensibilizar as pessoas a olhar o meio ambiente de maneira diferente, de maneira correta a evitar prejudicá-lo. Portanto, a forma como todos devem agir e respeitar nossos recursos para que as gerações futuras tenham um futuro.

A educação ambiental deve ser feita a partir da escola, mas também nos movimentos sociais, nas empresas privadas e nas políticas públicas, numa visão de juntar uma maior participação de todos os setores para se alcançar o maior entendimento na conservação e preservação do ambiente.

É preciso despertar a sensibilização das pessoas de maneira a fazê-las se sentirem parte desse ambiente maior e, dessa forma, encorajá-las a querer proteger, desenvolver ações que não agredam tanto o meio ambiente, que possam agir na intenção de recuperar as áreas degradadas, usar tecnologias menos destruidoras e reduzir o consumo, por exemplo.

Foi produzido pelos estudantes um podcast intitulado EcoCast, onde foi abordado os problemas já relatados na caminhada perceptível numa discussão descontraída, onde abordam o problema numa escala global até chegar no local, onde ocorreu a pesquisa, e finalizam com sugestões de resolução desses problemas que foram observados no decorrer desse estudo.

A importância do podcast é uma forma que os ouvintes possam sensibilizar-se, para evitar que a ação de cada um, impactem o meio ambiente, onde com essa sensibilização, juntamente com a educação ambiental possa-se chegar a um planeta mais preservado.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Vania. Inserção Curricular na educação ambiental. 1 ed., rev. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012
- ANDRADE, Aparecido Ribeiro de, e FELCHAK, Ivo Marcelo. A Poluição Urbana e o Impacto na Qualidade da Água do Rio das Antas - IRATI/PR. Revista Eletrônica do Curso de Geografia Jataí-GO | n.12 | jan-jun/2009.
- BRANDÃO, C. R., & BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. Rev. Ed. Popular, 2007.
- CANTÓIA, Silvia Fernanda e RIBEIRO, Nielly Layane Dias. Educação Ambiental e suas Práticas no Ensino de Geografia. CIÊNCIA GEOGRÁFICA - Ensino - Pesquisa – Método. Dossiê Educação Ambiental (Seção Bauru / Associação dos Geógrafos Brasileiros / Editora Saraiva) - Bauru / São Paulo - SP Ano I - n.º 1 (1995) Ano XXIV. Vol. XXIV – Nº 4 – Janeiro- Dezembro/2020.
- CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando pessoas: o passo decisivo para a administração participativa. São Paulo: Makron Books, 1992. 145 p.
- GUIMARÃES, S. T. Trilhas interpretativas e vivências na natureza: reconhecendo e reencontrando nossos elos com a paisagem. Cadernos Paisagem. Rio Claro, SP: UNESP, n. 3, p. 39 – 44, 1998.
- LEI Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 17 nov. 2022.
- LINDER, M.C. and HAZEGH-AZAM, M. (1996) Copper Biochemistry and Molecular Biology. American Journal of Clinical Nutrition, 63, 797S-811S.
- MELLO, S. S. Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. 348f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008
- NÓBREGA, M.; LOPES NETO, D.; SANTOS, S. Uso da técnica de brainstorming para tomada de decisões na equipe de enfermagem de Saúde Pública. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 50, n. 2, abr./jun. 1997, p. 249
- OLEQUES, Luciane Carvalho; BOER, Noemi. Caminhadas Perceptivas Como Atividades De Sensibilização E De Educação Ambiental. VIDYA, v. 26, n. 1, p. 29-42, jan/jun, 2006 - Santa Maria, 2008. ISSN 0104- 270 X
- SOUZA, Karollyna Lagares de. Abandono e Maus Tratos Contra Animais: aspectos sociais ambientais e Legais. CEPAE/UFG: Goiás-GO, 2014. Disponível em:< <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/80/o/TCEM2014-BiologiaKarollynaLAgaesSouza.pdf>>. Acesso em 14 jul de 2022.
- TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Metodologias aplicadas a educação ambiental. 2 ed. rev. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012

TUAN Y. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

Capítulo 9



10.37423/250610160

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO LIMEIRA-PANTANALMATO-GROSSENSE: UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE NASCENTES

Ana Rosa Rodrigues de Souza

UNEMAT

Valdirene Marques da Silva

FUNIONARIA PUBLICA

Maria Gislaine de Santana

FUNCIONÁRIA PUBLICA

Aline Andrade Silva

UNEMAT

Derik Gastaldi Vieira

UNEMAT

Leila Nalis Paiva da Silva Andrade

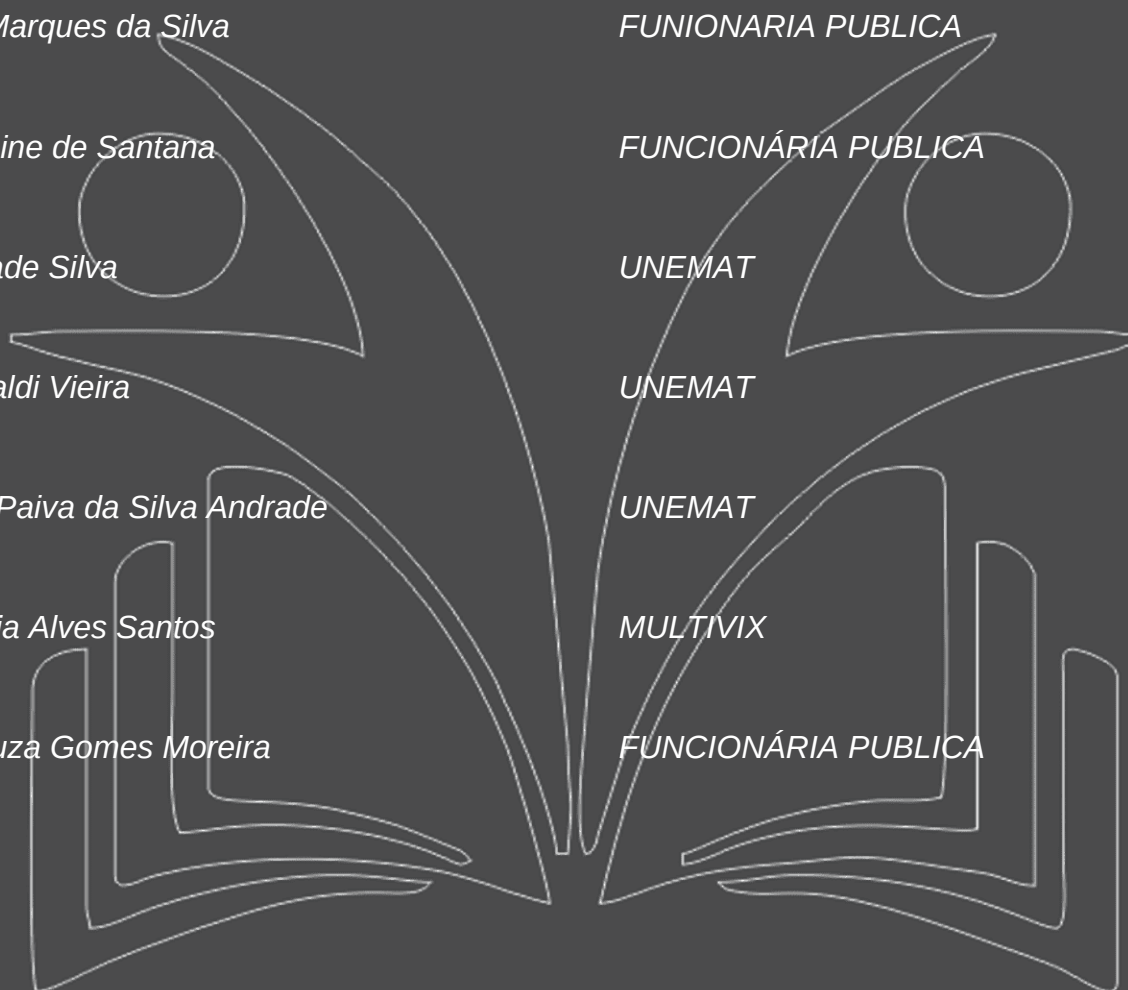
UNEMAT

Edna Cassia Alves Santos

MULTIVIX

Larisse Souza Gomes Moreira

FUNCIONÁRIA PUBLICA



INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica pode ser conceituada como “um recorte espacial em que as águas que fluem para um mesmo rio, lago ou mar, carregam as informações relativas às interações dos subsistemas inseridos em sua área” (Pirolí, 2022, p. 61).

E, “as nascentes são locais onde a água surge do solo, passando a contribuir para os pequenos riachos, e esses para os maiores, até formar o rio principal de uma bacia hidrográfica” (Braga, 2011, p. 975).

“A dinâmica das nascentes é condicionada pelos elementos naturais e sociais do meio, bem como pela maneira com que estes se organizam no espaço” (Felippe, 2009, p. 46). Nesse sentido, “as nascentes são consideradas áreas de preservação permanente, assim como sua vegetação sendo nativa ou não, não podendo ser exploradas ou removidas” (Palivoda; Povaluk, 2015, p. 18).

Com o avanço da agricultura, pecuária e urbanização na região pantaneira as unidades de análises foram passando por mudanças significativas que compromete a rede hídrica do Pantanal. Além de ser riquíssimo no recurso hídrico, o Pantanal possui um paisagismo pantaneiro diversificado, por conta das proximidades com a “Floresta Amazônica e ao Cerrado [...] as árvores de médio e grande porte, típicas da Amazônia, mas também conta com a presença de árvores tortuosas de baixo e médio porte, muito comuns no Cerrado” (Matias, 2024, s/p).

Logo, entende-se que esta pesquisa das nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira localizados no assentamento Paiol, é extremamente importante. No contexto histórico, os assentamentos surgiram das propriedades rurais improdutivas, onde o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária- Incra, fez loteamentos e dividiu para famílias alojadas em vários lugares aguardando para ter uma moradia. E esse território é visto como uma conquista por trabalhadores que não possuíam terras.

De acordo com Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra-MST “[...] eram latifúndios improdutivos, grilados, com crimes ambientais e/ou trabalhistas que, pela luta, foram transformados em território de reprodução social das famílias camponesas”.

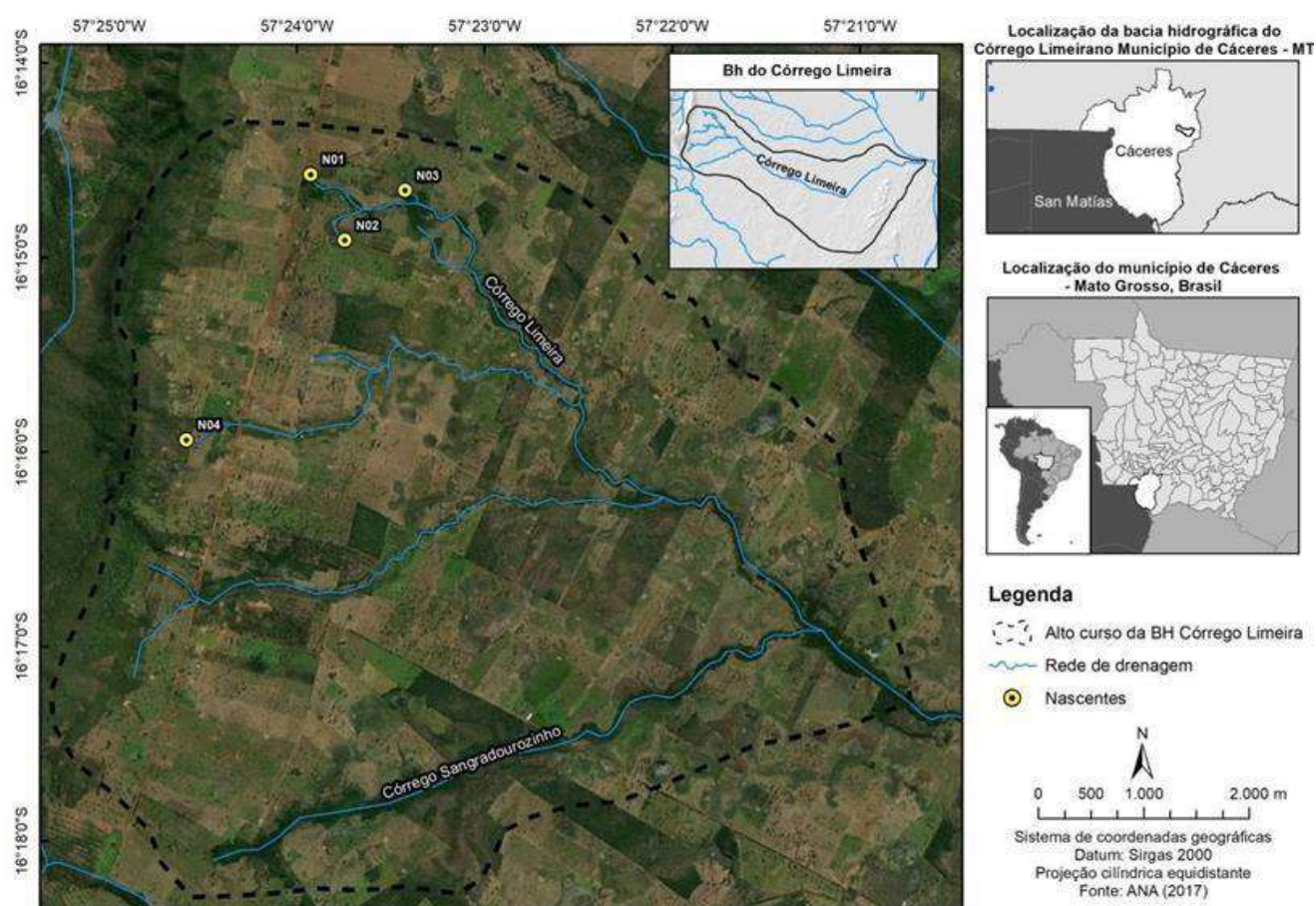
Muitas vezes essas pessoas passam muitos anos aguardando até conseguir o seu terreno. Conforme Freitas (2021, s/p), “[...] apesar de ter um proprietário, não era utilizado de maneira devida conforme prevê o Artigo 5 da Constituição Federal”.

Assim, foram surgindo os assentamentos no Brasil. Assim, o presente trabalho teve como objetivo levantar as áreas de nascente da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira no assentamento Paiol, no município de Cáceres, Pantanal mato-grossense e identificar os impactos associados nessa unidade de análise.

METODOLOGIA

A área de estudo corresponde às nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira localizadas no Assentamento Paiol no município de Cáceres no estado de Mato Grosso, Pantanal mato-grossense (Figura 1).

Figura 1. Localização das nascentes observadas no córrego Limeira



Em campo foram selecionadas 4 nascentes na sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira. Sendo que algumas foram subdivididas em (A, B, C) devido a proximidade com os pontos de afloramentos (Tabela 1).

Tabela 1: Localização dos pontos monitorados

Pontos	Coordenadas Geográficas
Nascente 1A	16°14'34"S 57°23'56"O
Nascente 1B	16°14'56,8"S 57°23'93,9"O
Nascente 1C	16°24'27"S 57°39'88"O
Nascente 2A	16°14'56"S 57°23'47"O
Nascente 2B	16°14'54"S 57°23'47"O
Nascente 3	16°14'40"S 57°23'25"O
Nascente 4	16°15'57"S 57°24'35"O

Fonte: Os Autores (2024).

No trabalho de gabinete foi realizado o levantamento bibliográfico em livros, artigos e teses sobre a temática nascente, tipos de uso e ocupação da terra.

Foi calculada a área da nascente utilizada a equação proposta por Cunha (1996): $A=L \times P$ (CUNHA, 1996). Onde: A = Área da seção; L = Largura do canal; P = Profundidade média.

A pesquisa de campo foi realizada em períodos de estiagem julho de 2024 nas nascentes da sub-bacia hidrográfica do Limeira. Foi realizado o reconhecimento geral da área e a quantificação das variáveis hidrodinâmicas.

Foram utilizados o método tradicional da quantificação das variáveis hidrodinâmicas proposto por Cunha (1996) e aplicado por alguns pesquisadores Rocha (2018), Silva et al. (2018), Silva e Andrade (2019), Andrade (2019) no estado de Mato Grosso. Para mensurar a largura e profundidade foi utilizada a trena de 20 m.

REFERENCIAL TEÓRICO

Entende-se que desde o início da história o homem sempre teve a curiosidade de conhecer e entender a natureza e seus elementos naturais de sobrevivência. De acordo com Gonçalves (2021) a interação entre o ser humano e o meio ambiente é fruto de um processo gradual e complexo que se desenvolveu ao longo da história.

Com isso, compreende-se que o elemento natural admite o entendimento das ações envolvidas entre “a relação homem-natureza e a ruptura que colocou ambos em posições contraditórias

determinando, a crise ambiental agravada em decorrência do modelo econômico que vem se reconfigurando” (Gonçalves, 2021, p. 76).

No decorrer dos séculos, enquanto o ser humano foi adquirindo conhecimentos dos benefícios naturais, a exploração foi acontecendo até chegar na situação de degradação atual.

“A produção de bens de consumo à medida que aumentou, demandou maior exploração dos recursos naturais, desencadeando impacto ambiental e redefiniu o lugar do homem na natureza e na sociedade” (Gonçalves, 2021, p. 76). Entre os elementos da natureza que mais passou por alterações foram os recursos hídricos.

Uma vez que, “a água é uma grande viajante na terra, e ela muda a toda hora. O ciclo hidrológico nos ajuda a entender como as transformações são importantes na natureza”. (Evangelista; Marull, 2020, p. 59).

Para Piroli (2022, p. 23) o “principal elemento natural que molda e dá forma às bacias hidrográficas, a água também é um recurso natural (recurso porque gera economia) e, como os demais elementos naturais, é essencial para a vida na Terra”.

Dentre esses elementos, têm-se as áreas de nascente, pois são fonte de água por meio “do afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d’água (regatos, ribeirões e rios)” (Calheiros et al., 2004, p. 13).

Esses recursos hídricos estão em uma localização de inclinações “do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d’água local; podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas)” (Calheiros et al., 2004, p. 13).

Segundo Piroli (2022), a análise do recurso hídrico natural, deve ser feita considerando

“a variação tanto suas formas quanto seus volumes e sua localização na superfície da terra”. “A maior parte da água localizada na superfície terrestre ou próxima dela mantém-se em movimento contínuo, porém com velocidades bastante variadas” (Piroli, 2022, p. 25).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Assentamento Paiol possui minas e nascentes, porém esses recursos hídricos e as paisagens estão necessitando de ações que contribuam com suas melhorias, porque essas fontes hídricas estão em

processo de destruição e degradação, devido ao desmatamento, o que contribui com o assoreamento das nascentes e a escassez hídrica.

A nascente 1(A) está localizada próxima à estrada vicinal e assim como a maioria dos pontos estão situadas em propriedades particulares. Foi classificada como nascente difusa, com vários pontos de afloramentos e com algumas espécies vegetacionais, não respeitando o raio de 50 m de preservação conforme a legislação Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Brasil, 2012). Registrou 1,10 m de largura no nível da água, com profundidade média de 0,49 e 0,54 m² de sua área (Tabela 2).

Tabela 2. Hidrodinâmica das nascentes monitoradas na sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira

Pontos		Profundidade média (m)	Área (m ²) Largura
Nascente 1A	1,10	0,49	0,54
Nascente 1B	0,53	0,57	0,30
Nascente 1C	0,40	0,67	0,27
Nascente 2A	17,6	0,65	11,38
Nascente 2B	2,50	0,34	0,86
Nascente 3	0,90	0,67	0,60

Fonte: Os Autores (2024).

A nascente 1 (B) também foi classificada como nascente difusa e perene. Registrou mais quantidade de vegetação primária e secundária se comparada a outra. No entanto, ainda não possui o raio de 50 m de preservação. Essa nascente apresentou a largura de 0,53 juntamente com 0,57 m de profundidade contribuiu com a área de 0,30 m² (Tabela 2).

A nascente 1 (C) tem o nível da água de 0,40 m, profundidade de 0,67 m, e sua área resultou em 0,27 m² (Tabela 2). Se comparada as outras duas nascentes, a atual registrou mais presenças de árvores típicas do cerrado, mas não o suficiente para obedecer a lei de proteção (Figura 2).

Figura 2. 1(A), 1(B) áreas de nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira



A segunda nascente (A) tem 0,17 m de largura e área tem 0,11 m². A nascente 2 (B) registrou uma profundidade média de 0,34 m e sua área 0,86 m² (Tabela 2). A água das nascentes está sendo represadas para bebedouro de gado. No entorno, sem vegetação, tem os pastos utilizados para alimentação de animais (bovinos, equinos e outros).

Foi realizado obra de engenharia, manilhamento para a passagem de uma estrada dividindo essas áreas. Possui macrófitas aquáticas, vegetação típica de ambiente lântico. A presença de gramíneas em seu redor é comum nos 2 pontos, sendo notório a interferência antrópica (Figura 3).

Figura 3. 2 (A), 2(B) áreas de nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira



A terceira nascente é a que mais encontra-se conservada. A largura do canal correspondeu a 0,90 m, profundidade de 0,67 m, com área é de 0,60 m². Em período chuvoso essa área fica alagada (Figura 4).

Figura 4. Área de nascente da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira



Foi registrado as espécies nativas Pau-bosta (*Sclerolobium aureum*, *Braquiquito*) ou Perna-de-Moça (*Brachychiton populneus*), Maminha de Porca (*Zanthoxylum rhoifolium*) e outras espécies. Mesmo sendo uma das nascentes com menor índice de degradação, registrou o pisoteio do gado.

A quarta nascente não registrou água e está localizada em propriedade particular e não possui Área de Preservação Permanente-APP, apenas algumas vegetações típicas de cerrado, com troncos retorcidos de médio porte.

Assim, as nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Limeira estão passando por transformações que impactam diretamente o funcionamento natural. A maioria não possui o raio de 50 m de preservação, nesse caso, necessitando urgentemente da fiscalização e projetos de reflorestamento da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, percebe-se pela situação das nascentes com as intervenções humanas, a necessidade de fazer um trabalho de reflorestamento. Desta forma, conservar essas fontes naturais, manter o lugar cercado para evitar que animais ou outro fator externo possa interferir no fluxo da água e manter as adjacências com árvores nativas ou de plantio como contribuição da paisagem dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA. Das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/>. Acesso em: 10 de Ago de 2024.
- CALHEIROS, R de Oliveira et al. Preservação e Recuperação das Nascentes / Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004, 40 p.
- CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA S.B. & GUERRA. A.J.T. (Orgs.), Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações. Editora Bertrand do Brasil, 343 p., 1996.
- FREITAS, C. E. O que é e como funciona um assentamento? São Paulo 13/02/2021 - UOL ECOA. <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/02/13/o-que-e-e-comofuncionaum-assentamento.htm>. Acesso em 11 de agosto de 2024.
- GONÇALVES, M. E. dos S. Homem e a Natureza: A Difícil Harmonia 18/08/2021 (Nº 76) <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4191>.
- MAHAL, M. E. MARULL, Y. Pedagogia da natureza- Cáceres, MT: Instituto Sustentar de Responsabilidade Socioambiental, 2020. Projeto Bichos do Pantanal.
- MATIAS, Átila. "Pantanal". Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-pantanal.htm>. Acesso em 11 de agosto de 2024.
- MST-Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Disponível em: <https://mst.org.br/nossa-producao/>. Acesso em 10 de agosto de 2024.
- PALIVODA, A. P.; POVALUK, M. Avaliação do estado de conservação de nascentes localizadas em áreas rurais do município de Itaiópolis. SC. Saúde Meio Ambiente. v. 4, n. 1, p. 17-31, jan. /jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.24302/sma.v4i1>. Acesso em: 20 de Ago de 2024.
- PIROLI, E. L. Água e bacias hidrográficas: planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2022, 141 p. ISBN: 978-65-5714-298-1. <https://doi.org/10.7476/9786557142981>.
- ROCHA, D. M. da M.; ANDRADE, L. N. P. da S.; ANDRADE, B. da C.; SOUZA, C. A. de.;
- GONZALEZ, A. Z. D. Dinâmica fluvial do rio Boa Esperança no município de Terra Nova do Norte/Mato Grosso. Caminhos de Geografia Uberlândia - MG v. 19, n. 68 Dez/2018 p. 168–185. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40394>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Capítulo 10



10.37423/250610162

TURISMO SUSTENTÁVEL NO AMAPÁ: ESTUDO DE VIABILIDADE NO PARQUE NACIONAL DO CABO ORANGE

MARIA ELZA DE SOUZA BRAGA

Instituto Federal do Pará-IFPA

JOSÉ FRANCISCO DE CARVALHO FERREIRA

Universidade Federal do Amapá-UNIFAP



Resumo: O turismo apresenta-se como proposta de desenvolvimento econômico e social em muitos espaços do Brasil e do mundo. Em unidades de conservação, o turismo como o que ocorre no PARNA da Tijuca e no PARNA do Iguaçu, apresenta-se como exemplo de desenvolvimento do turismo em unidades de proteção integral. Dessa maneira, este trabalho objetiva estudar a viabilidade do desenvolvimento de atividades turísticas no Parque Nacional do Cabo Orange, no Estado do Amapá, apresentando propostas de atividades turísticas viáveis no local. Este, está localizado no norte do estado do Amapá, nos municípios de Calçoene e Oiapoque. Inicialmente, esta pesquisa utilizou, como método de abordagem, o método hipotético-dedutivo. A investigação deste estudo foi feita através da Análise SWOT. A coleta de dados desta pesquisa foi por meio da observação estruturada e a pesquisa in loco no Parque, visto que estas técnicas permitem uma melhor averiguação do objeto do estudo. Esta pesquisa utilizou como instrumentos de coletas de dados o checklist de infraestrutura turística, de infraestrutura básica e de atrativos naturais. Foram utilizados os formulários de inventário turístico de serviços e equipamentos de lazer e o de informações turísticas fornecidas pelo Ministério do Turismo. Foi realizada a observação direta intensiva, por via da entrevista. Por fim, foi observado que a curto e médio prazo é inviável o desenvolvimento do turismo no PNCO.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Oiapoque, Pororoca, Calçoene, Amapá.

INTRODUÇÃO

O turismo, é uma proposta de desenvolvimento econômico e social utilizado em muitos espaços no Brasil e em outros países. Podemos citar, no Brasil, os estados do Nordeste que desenvolvem o turismo de sol e praia, que atrai milhares de turistas anualmente. O turismo de eventos no Rio de Janeiro é o que mais atrai visitantes, seja no carnaval ou no réveillon na Praia de Copacabana. No norte do Brasil, o Círio de Nossa Senhora de Nazaré, em Belém do Pará, lota todas as unidades habitacionais nos meses de setembro e outubro. Em Parintins, no Amazonas, o Festival Folclórico de Parintins divide além do bumbódromo, fragmenta a cidade em vermelho e azul, incluindo todos os patrocinadores, que se rendem às cores dos bois, para agradar a todos.

No estado do Amapá, a atividade turística é concentrada na capital, Macapá, por conta dos monumentos Marco Zero do Equador, Museu Fortaleza de São José de Macapá, Pedra do Guindaste e outros, porém, o estado possui atrativos ao longo do interior do estado, como a Praia do Goiabal, a Cachoeira Grande, a Cachoeira de Santo Antônio, o Parque Arqueológico do Solstício, e várias unidades de conservação.

A problemática deste trabalho está relacionada às dificuldades de se impulsionar o turismo em uma unidade de conservação, visto que durante o planejamento das atividades, devem ser considerados o mercado, aceitação da população receptora e os impactos em meio à natureza, buscando assim, gerar mais benefícios que prejuízos. A hipótese apresentada é de que é viável o desenvolvimento de atividades turísticas no Parque, visto que a unidade possui paisagens belas, acervo natural rico que podem ser atrativos turísticos, além da localização, visto que a unidade de conservação faz parte da área fronteira do Oiapoque - Guiana Francesa.

A atividade turística no parque faz-se presente como proposta de utilização do parque. É citado inclusive na Missão do Parque Nacional do Cabo Orange, estabelecido no Encarte 4 do Plano de Manejo (2010, p. 120)

A Missão do Parque Nacional do Cabo Orange

Preservar as áreas marinhas, úmidas costeiras, manguezais e ainda, as florestas e manchas de cerrado amazônico, e a fauna associada, através da proteção de seus ecossistemas, da integração com a comunidade do entorno do turismo ecológico e histórico, ordenado e consciente, do incentivo à educação ambiental e da busca por conhecimento cultural e científico.

Além do turismo, citado acima, um dos objetivos citados no Plano de Manejo é o de tornar o parque referência para o Turismo de Base Comunitária (TBC), uma vez que a visita e o turismo inibem as

ações predatórias e degradantes. Em relação à categoria geográfica de análise, a paisagem foi utilizada neste estudo, uma vez que a paisagem de um espaço, para a atividade turística, tem uma grande notabilidade, visto que os guias turísticos, informativos, revistas e outros meios de divulgação utilizam fotografias ilustrando as paisagens dos locais que são destinos turísticos. Santos (2020) afirma que o termo paisagem é comumente usado ao invés da configuração territorial. E o autor continua ao falar da paisagem:

Esta é o conjunto de elementos naturais e artificiais que fisicamente caracterizam uma área. A rigor, a paisagem é apenas a porção da configuração territorial que é possível abarcar com a visão. Assim, quando se fala em paisagem, há, também, referência à configuração territorial e, em muitos idiomas, o uso das duas expressões é indiferente. (SANTOS, 2020, p. 103).

Com isso, ao relacionar a paisagem com o turismo, tanto o dinamismo quanto a fisionomia da paisagem em locais de interesse do turismo sofrem modificações por conta da demanda, tornando-a, um objeto de consumo da atividade turística (SOARES; MEDEIROS; FILHO, 2013).

Quanto aos objetivos específicos deste estudo estão o de pesquisar o contexto histórico/social da criação do Parque; analisar a relação geografia e turismo em unidades de conservação, norteadas pela categoria de análise da paisagem; apontar dimensões facilitadoras e inibidoras do desenvolvimento sustentável do turismo e apresentar propostas de atividades turísticas viáveis no Parque Nacional do Cabo Orange, mediante a identificação dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, com base na matriz SWOT acerca do turismo no parque, tendo como objetivo geral analisar os fatores que favorecem ou dificultam o desenvolvimento do turismo sustentável no Parque Nacional do Cabo Orange, no estado do Amapá.

O PARNA do Cabo Orange foi a primeira unidade de conservação federal criada no Amapá e a vigésima primeira do Brasil. O PNCO teve sua criação “recomendada, em meados da década de 1970, pelo Projeto RADAM” (ICMBIO, 2010 p. 66) e segundo Cirne e Nôleto (2020, p. 183) a criação “balizada pelo Eixo Nacional de Integração e Desenvolvimento Arco Norte (ENID) e pela Iniciativa para Integração Regional Sul Americana”. A demarcação territorial do Parque, conforme o decreto de criação, compreende o perímetro abaixo descrito:

Principia no ponto de demarcação do Parque Indígena Uaçá (marco nº 1), segue pelo seu limite norte, até o marco nº 15 e, partindo deste, no sentido sul, passa pelos marcos nº 14,13,12,11,10 e 8, sendo este último localizado no rio Uaçá; Continua no sentido oeste- leste por uma linha seca, com um comprimento de 15km, até o rio Cassiporé; Daí prossegue subindo o rio Cassiporé, pela sua margem direita, até a picada que liga as localidades de Vila Velha e Cunani; Segue, no rumo sul, numa distância aproximada de 45,0km, até o rio Cunani,

donde desce acompanhado a sua margem esquerda até o oceano Atlântico; Segue costa, numa faixa marítima de 10km de largura, passando pelos locais denominados Ponta do Marrecal, Cabo Cassiporé, Ponta da Costa, até o Cabo Orange; Daí sobe acompanhado a margem direita do rio Uaçá até encontrar o ponto inicial (BRASIL, 1980).

A seguir, o Mapa 1 ilustrando as demarcações citadas no decreto de criação, exibido os limites do Parque:

Mapa 1- Demarcação Territorial do Parque Nacional do Cabo Orange



Fonte: Dados ICMBIO, IBGE E SEMA-AP. Elaboração Dário Junior. Coordenação Maria Elza. 2022.

O Parque Nacional do Cabo Orange está localizado nos municípios de Calçoene e Oiapoque, no estado do Amapá, região norte do Brasil. O objetivo principal da criação do mesmo é de "proteção da flora e da fauna e das belezas naturais existentes, no local" (BRASIL,1980). Este, foi criado através do Decreto nº 84.913 de 15 de julho de 1980, na época, no Território Federal do Amapá, conforme o Artigo 1º citado abaixo:

Art.1º Fica criado, no Território Federal do Amapá, o Parque Nacional do Cabo Orange, com área estimada em 619.000 ha (seiscentos e dezenove mil hectares), subordinado ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, autarquia federal vinculada ao Ministério da Agricultura. (BRASIL, 1980)

No MAPA 2, pode ser observado a localização do Parque Nacional do Cabo Orange, destacado em verde no Amapá, bem como os seus limites. Mapa 2- Localização do Parque Nacional do Cabo Orange



Fonte: Dados ICMBIO, IBGE E SEMA-AP. Elaboração Dário Junior. Coordenação Maria Elza. 2022.

A origem do nome do parque ocorreu no período das grandes navegações no século XVI, nas quais, depois de "longas tratativas, Portugal e Espanha negociavam o resultado da grande aventura a que haviam se lançado: o descobrimento do caminho marítimo das Índias" (SARNEY; COSTA, 2004, p. 36), que resultaram nas expansões territoriais dos reinos no continente americano, bem como encontraram novas fontes de recursos naturais, em especial ouro e prata nas colônias estabelecidas.

Foi por conta de inúmeras hostilidades no norte do Brasil colônia, entre os portugueses, franceses, ingleses, espanhóis e holandeses, que o PARNA recebeu o nome, sendo que os holandeses, em homenagem à realeza de seu país, batizaram o local com o nome da cor que é a marca nacional da Holanda, resultando em Cabo Orange (MMA, 2015). Sarney e Costa (2004, p. 36) apresentaram os outros nomes que o local já recebeu. Segundo os autores:

O cabo Orange, limite norte da costa do Brasil, é também o fim deste país afogado, destas partes que mar e terra disputam. Marco do Oiapoque, visto por Vicente Pizón na viagem inaugural e por ele chamado de cabo de São Vicente, chamou-se ao longo dos anos de Cecyll, Conde, Corde, até fixar-se no nome dado pelos holandeses (SARNEY; COSTA, 2004, p. 36).

Os nomes recebidos ao longo dos séculos, citados pelos autores acima, se devem à questão do posicionamento do PARNA, que é fundamental, por isso os conflitos, que se iniciaram no período de expansão marítima do século XVI só foram solucionados séculos depois conforme Almeida afirma (2007, p. 105):

O parque está situado num ponto estratégico da América do Sul, que tem um histórico de muitas disputas. Esta região esteve sob domínio de espanhóis, ingleses, franceses, portugueses e holandeses. Somente no século XIX, numa corte internacional na Suíça, ficou estabelecido o limite do Brasil. No dia 1º de dezembro de 1900, foi entregue o Laudo Suíço¹ que certificaria os limites entre Brasil e França, citados por Almeida, ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Foto do Monumento Laudo Suíço- Oiapoque



Fonte: Maria Elza (2022).

METODOLOGIA

Para Marconi e Lakatos (2021, p. 107) “o método caracteriza-se por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade”, por isso, esta pesquisa utilizará, como método de abordagem o Método hipotético-dedutivo, o qual Marconi e Lakatos (2021, p. 108) definem como “percepção de uma lacuna nos conhecimentos sobre o qual formula hipóteses e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela hipótese”.

A coleta de dados desta pesquisa foi por meio da observação estruturada e a pesquisa *in loco* no PARNA do Cabo Orange, utilizando 3 *checklist*, desenvolvidos especificamente para a pesquisa, e formulários nas pesquisas de campo e investigação por meio da observação no Parque e na área de entorno, visto que estas técnicas permitem uma melhor averiguação do objeto do estudo.

Foi realizada a observação direta intensiva, por via da entrevista, com os profissionais que atuam no PNCO, em Agências de Turismo Receptivo, nas Secretarias Estaduais e Municipais de Turismo

(Calçoene e Oiapoque) e de Meio ambiente do município de Oiapoque e com professores da UNIFAP, que atuam em áreas de interesse da Geografia e do Turismo em Unidade de Conservação.

A investigação deste estudo foi feita por intermédio da Análise SWOT, que consiste em ajudar a ampliar a visão do contexto estratégico, por meio de fatores internos ao Parque, como as Forças (*strengths*) e as Fraquezas (*weanknesses*) e fatores externos ao PARNA, como Oportunidades (*opportunities*) e Ameaças (*threats*). Os fatores internos podem ser controlados diretamente pela organização, uma vez que são fatores intimamente relacionados ao cotidiano do Parque. Já os fatores externos, não podem ser controlados, porém, são essenciais sua compreensão para o planejamento estratégico do turismo no Parque. Porto et al. (2020, p. 4), revela que:

A análise SWOT é comumente utilizada em diagnósticos de municípios em que a aplicação tem produzido diagnósticos confiáveis. No Brasil, a análise SWOT tem sido utilizada como apoio para destinos turísticos no que se refere ao planejamento turístico da localidade.

Através da Análise SWOT, pode-se observar aspectos não tão óbvios do PNCO e do turismo em outras unidades de conservação. A verificação dos dados que serão obtidos será realizada por duas etapas, consoante a Análise SWOT.

REFERENCIAL TEÓRICO

CONEXÕES DA GEOGRAFIA COM O TURISMO

A conexão do turismo com a geografia é profunda e significativa. A geografia tem um papel fundamental na forma como o turismo é planejado, desenvolvido e experimentado. A geografia determina os locais que podem se tornar destinos turísticos. Paisagens naturais deslumbrantes, como praias, montanhas, rios e florestas, bem como locais históricos e culturais, são escolhidos como destinos turísticos com base em suas características geográficas únicas. O planejamento e desenvolvimento de destinos turísticos leva em consideração fatores geográficos, como uso da terra, topografia, recursos hídricos e zonas de conservação. Isso ajuda a evitar problemas ambientais e maximizar o uso sustentável dos recursos.

A geografia influencia o clima de uma região, afetando diretamente o tipo de turismo que pode ocorrer. Destinos tropicais, como o Brasil, atraem turistas em busca de sol e praias, enquanto destinos de inverno são procurados por entusiastas de esportes de neve. Com isso, Aranha (2014, p. 23) afirma que “no turismo, o clima, na maioria dos casos, representa um considerável fator de estímulo para

viagens, passeios, lazer, bem como a prática de esportes e competições”. As estações do ano e as condições climáticas influenciam as atividades turísticas disponíveis.

A geografia aponta a presença de aeroportos, rodovias e outras infraestruturas de transporte é influenciada pelas características geográficas de uma área. Para Fernandes (2014, p. 41) exemplifica que “a localização dos hotéis é uma informação turística geográfica”. As condições geográficas também podem impactar a acessibilidade interna dos destinos, como a construção de estradas de montanha ou trilhas em áreas remotas. A geografia desempenha um papel importante no desenvolvimento do ecoturismo, onde os turistas visitam áreas naturais e sensíveis para apreciar a biodiversidade e a paisagem. A compreensão da geografia local é crucial, o que Santos (2014, p. 121) enfatiza que “os profissionais [...] do ecoturismo devem ter em mente que parte das áreas naturais estão protegidas por meio de unidade de conservação”, o caso do PNCO, visando minimizar os impactos ambientais negativos e promover a sustentabilidade.

Os locais culturais e históricos muitas vezes estão localizados em áreas geográficas específicas. A geografia influencia a forma como esses locais são preservados, gerenciados e promovidos como atrações turísticas e o turismo, segundo Silva (2010, p. 94) “promove a proteção do patrimônio cultural e natural da humanidade, pois sem ele não há atividade turística cultural”. A geografia é essencial para atividades de turismo de aventura, como escalada, caminhadas e rafting, que dependem das características geográficas do terreno, em consonância com o que afirmam Palhares, Jorge e Guerra (2021, p. 28) “esses elementos, destaca-se o relevo a sua utilização pelo turismo”. O geoturismo também se concentra em locais com significado geológico, como vulcões, formações rochosas e cavernas.

No turismo urbano e rural a geografia das cidades e áreas rurais influencia o tipo de turismo que ocorre. Cidades oferecem uma variedade de atrações culturais e de entretenimento, enquanto áreas rurais podem atrair turistas em busca de tranquilidade e experiências agrícolas.

Em síntese, a geografia é um fator essencial na determinação de onde o turismo acontece, como ele é desenvolvido e que tipos de experiências os turistas podem ter. O entendimento e compreensão da geografia local é fundamental para criar experiências turísticas autênticas e sustentáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao vislumbrar as possibilidades de desenvolvimento do turismo na área do Parque Nacional do Cabo Orange e nas comunidades do entorno do PARNA, é perceptível as potencialidades a serem lapidadas para o uso da atividade turística.

O ecoturismo é o segmento do turismo mais adequado a ser desenvolvido no Parque, considerando as paisagens naturais existentes nos rios, mangues, cerrado e várzea, bem como o fenômeno que ali ocorre como a Pororoca no rio Cassiporé e a concentração sazonal de aves migratórias. Já o turismo de base comunitária, se apresenta como forma de gestão das atividades turísticas na área de sobreposição do PNCO com a histórica Vila do Cunani, no município de Calçoene, conforme a Missão do PNCO e também no assentamento rural da Vila Velha do Cassiporé, localizada no entorno do Parque, no Oiapoque, local onde já ocorreu a experiência de Turismo de Base Comunitária através de parceria do Brasil com a França. Para tanto, são necessárias melhorias nas infraestruturas básicas e implantação de infraestruturas turísticas nos locais citados.

A localização estratégica do Parna apresenta limitações dicotômicas, em razão do posicionamento na fronteira Brasil-Guiana Francesa, ser favorável na captação dos turistas estrangeiros em contraparte, possuir um acesso complexo, tornando difícil a visita ao local, uma vez que para visitar o acesso norte e central do Parque é necessário utilizar a rodovia BR 156, ramais e embarcações.

Por se tratar de unidade de conservação, as políticas públicas são mais específicas por conta do Parque ser unidade de proteção integral, conforme Gomes (2007, p. 107) fala sobre o turismo:

O turismo em UC para ser produzido necessita de critérios para sua implementação. Essa modalidade tem que obedecer aos princípios da conservação ambiental. De fato, isso se torna uma realidade a partir da sensibilidade de que os formuladores de políticas ambientais, gestores de UC e interessados em investimentos nessas áreas protegidas possam coletivamente buscar estratégias que conciliem turismo, conservação e geração de rendas. Percebe-se que o turismo em UC torna-se uma atividade constitutiva da política a ser implementada. Assim, desde que planejada e participativa, tem tudo para dar sustentação às atividades econômicas das comunidades residentes dentro e no entorno das UC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final desta pesquisa pôde-se concluir que a atividade turística é possível de ser implementada no Parque Nacional do Cabo Orange. Contudo, essa atividade não pode ser desenvolvida de qualquer modo, por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, e não pode, igualmente,

ignorar as comunidades locais, que podem desempenhar um papel central na manutenção do Parque e nas atividades nele promovidas. Assim se conclui que para o desenvolvimento do turismo no Parque, é necessário selecionar/promover segmentos do turismo compatíveis com a natureza do mesmo. E, para que isso aconteça, parcerias têm de ser feitas entre as entidades públicas e privadas e as comunidades locais, mediante a promoção do Turismo de base comunitária.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Raphael Carvalho. Tempo, Clima e Turismo in ARANHA, Raphael de Carvalho. GUERRA, Antonio José Teixeira (org). Geografia aplicada ao turismo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014, cap 1, p. 7-27

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 84913, de 14 de julho de 1980. Diário Oficial da União, Brasília, ano 1980.

CIRNE, Mariana Barbosa. NÔLETO, Luiza Parro. Parque Nacional do Cabo Orange in LEUZINGUER, Márcia Diegues. SANTANA, Paulo Campanha. SOUZA, Lorene Raquel de (Org.) Parques Nacionais do Brasil. 2020. Brasília: CEUB. cap. 5, 183-192 ICMBIO, MMA. Parque Nacional do Cabo Orange. Plano de Manejo Encarte 4. Brasília, 2010.

FERNANDES, Manoel do Couto. Conceitos e Aplicação Cartográficas diante das necessidades da cartografia turística in ARANHA, Raphael de Carvalho. GUERRA, Antonio José Teixeira (org). Geografia aplicada ao turismo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014, cap 2, p. 28-55

GOMES, Eduardo Lima dos Santos. Turismo no entorno do Parque Nacional do Cabo Orange, Amapá. Belém, 2007 p. 116. Dissertação de Mestrado (Programa De Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) UFPA

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria; MEDEIROS, João Bosco. Metodologia do trabalho científico: Projeto de pesquisa; Pesquisa Bibliográfica. Teses de Doutorado; Dissertações de Mestrado, Trabalho de Conclusão de Curso. 9ª ed. São Paulo: Gen Atlas, 2021.

SILVA, Fernando Fernandes. Turismo Internacional do Patrimônio Cultural e Natural da Humanidade in PHILIPPI JR, Arlindo. RUSCHMANN (Edit) Gestão Ambiental e Sustentabilidade no Turismo. São Paulo: Manole, 2010, cap 5, p. 83-95

PORTO, Bruno Matos; PHILIPPI, Daniela Althoff; VENDRAMIN, Elisabeth de Oliveira. O planejamento estratégico do turismo em um destino turístico sulmatogrossense: uma análise calcada na ferramenta da matriz SWOT. Research, Society and Development, p. 1-28, jul. 2020.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4 ed. São Paulo: EdUSP, 2020. 394 p. (Coleção Milton Santos). SANTOS, Rosana dos. Biogeografia aplicada ao Turismo in ARANHA, Raphael de Carvalho. GUERRA, Antonio José Teixeira (org). Geografia aplicada ao turismo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014, cap 5, p. 117-130 SARNEY, José; COSTA, Pedro. Amapá: a terra onde o Brasil começa. 2 ed. Brasília: Senado Federal, v. 35, f. 270, 2004. 269 p. (Coleção Brasil 500 anos).

SOARES, Ilton Araújo; MEDEIROS, Carla Stefaneia Cabral de; SALES FILHO, Antônio. Análise de Paisagens Turísticas da Praia de Jenipabu (RN) com a Utilização de Indicadores de Qualidade Visual: Uma Contribuição para o Turismo Sustentável. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v. 14, n. 45, 27 março 2013. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16772>. Acesso em: 30 nov/2022

Capítulo 11



10.37423/250610166

FORAGE PLANTS IN INTEGRATED SYSTEMS UNDER SHADED CONDITIONS

Luiz Henrique Campos de Almeida

Universidade Estadual de Londrina

Paula Pinheiro Sanches de Almeida

Universidade Estadual de Londrina

Gabriela Machineski da Silva

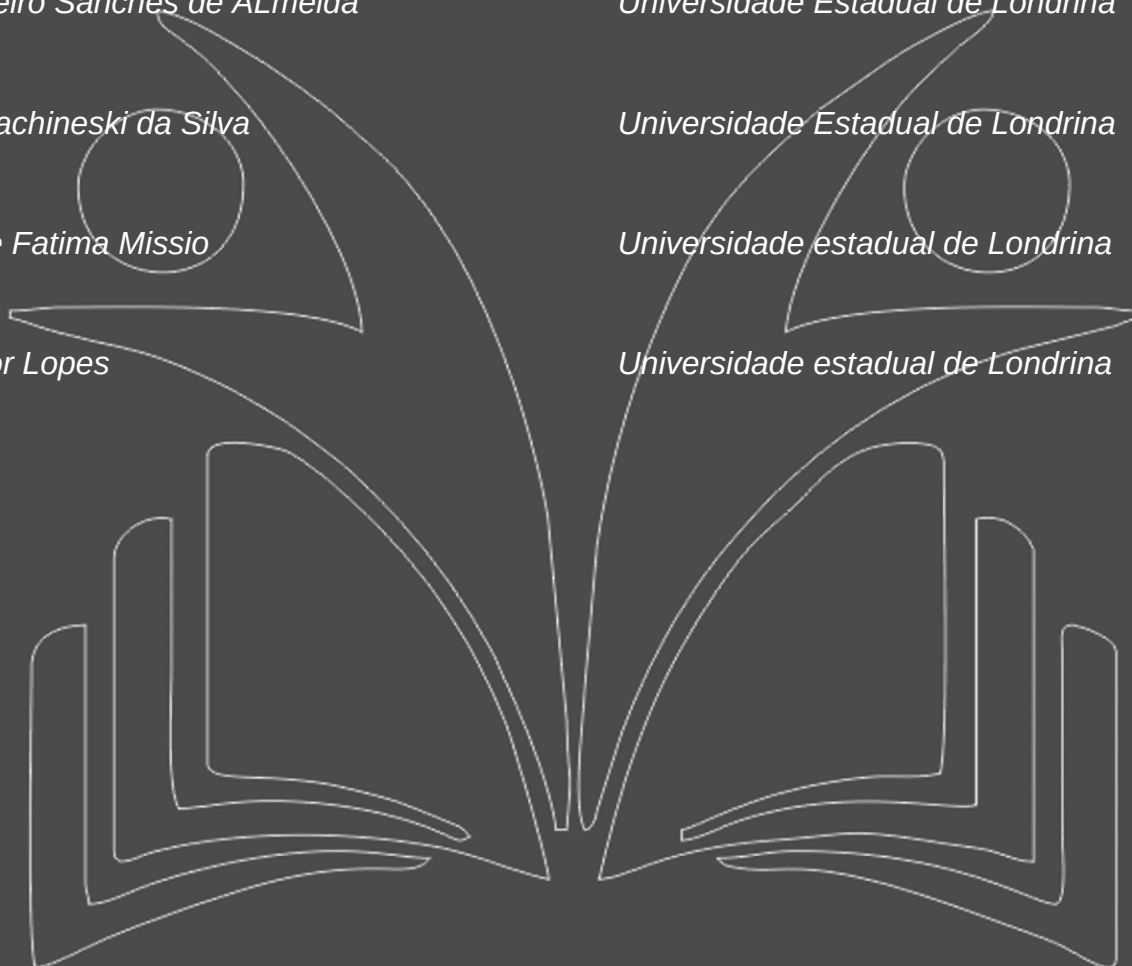
Universidade Estadual de Londrina

Francieli de Fatima Missio

Universidade estadual de Londrina

Allan Remor Lopes

Universidade estadual de Londrina



1. INTRODUCTION

The growing demand for sustainable agricultural production has driven the implementation of integrated systems, notably Crop-Livestock Integration (CLI) and Crop-Livestock-Forestry Integration (CLFI). These innovative arrangements aim to optimize land use, enhance animal welfare, and promote the conservation of natural resources. In Brazil, where extensive livestock farming still predominates, the transition to more intensive and sustainable production models is imperative. Within this context, CLFI emerges as a strategic solution by integrating multiple productive components in the same area, offering benefits such as improved soil quality, reduced greenhouse gas (GHG) emissions, increased biodiversity, and optimized input use.

Within these integrated systems, the selection of appropriate forage species is critically important, especially in environments where shading—imposed by agricultural crops or tree components—is a defining condition. The competition for light in such settings directly affects the physiological and productive performance of forage plants. The complex interaction between light, temperature, moisture, and nutrient availability modulates the growth and productivity of forages under the tree canopy. Understanding the physiological and morpho-anatomical responses of forage species under these conditions is thus essential to the effectiveness of integrated systems and the maximization of their productive and environmental benefits (MOREIRA, 2018). This chapter explores these aspects in detail, providing a foundation for the selection and management of forage plants in shaded environments, aiming at the sustainability and efficiency of CLI and CLFI systems.

2. ECOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF SHADING

Light is one of the main abiotic factors that govern plant growth and development. In CLFI systems, the presence of trees induces variable shading throughout the daily and annual cycles, altering not only the quality (spectrum) but also the amount of photosynthetically active radiation (PAR) reaching the forage canopy (PACIULLO et al., 2014). This reduced light availability triggers a range of physiological and morphological responses in forage plants that acclimate to the low-light condition.

In addition to light variation, shading substantially modifies the understory microclimate. There is a reduction in soil and air temperature, an increase in relative humidity, and a decrease in evapotranspiration. In regions with high temperatures and dry periods, these microclimatic conditions can be highly beneficial, mitigating water stress in forage plants and improving animal thermal comfort

(MILITÃO et al., 2017). However, these environmental changes also influence nutrient dynamics and microbial activity in the soil.

C₄ plants, such as tropical grasses of the genus *Urochloa* (formerly *Brachiaria*), are particularly sensitive to reduced light. Their C₄ photosynthetic metabolism is more efficient in environments with high solar radiation and warm temperatures (TAIZ et al., 2017). Lower light availability under shading can decrease the photosynthetic rate, directly impacting biomass production. Conversely, some species exhibit notable morphological plasticity as acclimation strategies to shading, aiming to optimize light capture and resource-use efficiency. These adaptations include:

- Internode and stem elongation: A vertical growth strategy to access more light.
- Increased specific leaf area (SLA): Leaves tend to be larger and thinner, maximizing light interception surface per unit of mass.
- Reduced leaf senescence rate: Plants extend the lifespan of their leaves to make better use of available light.
- Increased chlorophyll concentration: Enhances the efficiency of capturing residual light.

Although vital for survival in shaded environments, these adaptations may lead to lower tiller density and, consequently, reduced total biomass production compared to full sunlight conditions.

3. FORAGE SPECIES IN INTEGRATED SYSTEMS

Selecting forage species adapted to shade is a cornerstone of successful CLI and CLFI systems. The ability to tolerate and maintain productivity under these conditions varies widely among genera and cultivars, requiring in-depth knowledge of their ecophysiological traits.

3.1 TROPICAL GRASSES

Tropical grasses are widely used in CLI and CLFI systems due to their high biomass yield, regrowth capacity, and resilience. However, their response to shading is diverse:

- *Urochloa brizantha* cv. Marandu: This cultivar, known for high productivity under full sun, performs satisfactorily under up to approximately 40% shade, maintaining forage yield and animal acceptability (MARTINS et al., 2014). Above this threshold, productivity may be significantly affected.
- *Panicum maximum* (now *Megathyrsus maximus*): Cultivars like Mombaça and Tanzânia have high yield potential in full sunlight. However, they are more sensitive to light reduction compared to some *Urochloa* species. Under moderate shading, these cultivars may show higher crude protein (CP) content due to dilution of structural fibers and increased nitrogen in tissues, partially offsetting reduced biomass (GOMIDE et al., 2016).

- *Urochloa humidicola*: Although not mentioned in the original text, this species is well known for its high shade tolerance, making it a recommended option for silvopastoral systems with denser tree canopies.

3.2 FORAGE LEGUMES

Tropical forage legumes have considerable potential in integrated systems, not only for forage production but mainly due to their ability to fix atmospheric nitrogen biologically (BNF), enriching the soil and reducing nitrogen fertilizer requirements. Some species with good performance under shaded conditions include:

- *Stylosanthes* spp.: A genus comprising various species adapted to low-fertility soils. While shade tolerance is generally limited and varies among ecotypes, some species are suitable for systems with more open shading or arrangements allowing greater light penetration.
- *Arachis pinto* (Forage Peanut): A creeping legume with high palatability and good shade adaptation, excellent for soil cover and enhancing animal diets.
- *Clitoria ternatea* (Butterfly Pea): A climbing legume suitable for intercropping with grasses and demonstrating good tolerance to moderate shade.

Tree presence can favor the establishment and persistence of these legumes by moderating temperature and humidity—key stressors for some species in full sun. Legume inclusion significantly improves forage balance and diet quality while contributing to soil sustainability.

4. INFLUENCE OF SHADING ON FORAGE QUALITY

Shading significantly affects forage quality, often producing positive effects that can partially compensate for reduced biomass. Lower light intensity and moderated temperatures under tree canopies alter plant metabolism, leading to:

- Reduced tissue lignification: Lignin synthesis, a costly metabolic process, can be inhibited in low-light conditions, resulting in softer, less fibrous plant structures—highly desirable for forage quality.
- Increased crude protein content: Shaded plants often allocate more nitrogen to chlorophyll and photosynthetic enzyme synthesis, increasing leaf protein concentration (SOUSA et al., 2007).
- Higher dry matter digestibility (DMD): Reduced lignin and increased CP content enhance digestibility and nutritive value—key factors in intensive animal production systems.

Nonetheless, reduced light can also slow forage accumulation, lowering growth rates. This necessitates precise animal stocking adjustments and grazing management (SCHEFFER-BASSO et al., 2009). Adaptive management is essential to balance yield and quality in shaded environments and sustain pasture persistence.

5. MANAGEMENT STRATEGIES

Success in CLI and CLFI systems with shaded forages requires targeted management strategies.

5.1 TREE SPACING AND ARRANGEMENT

Tree spatial arrangement directly influences shading degree and the performance of forages and crops:

- Wider spacing: Increases light penetration into the understory, benefiting light-demanding grasses and supporting forage productivity (BALBINO et al., 2012).
- Row orientation: East-west tree row orientation is often recommended for more uniform daily light distribution, optimizing PAR capture by forages.
- Pruning and thinning: Managing tree components through crown or lower-branch pruning and thinning is vital to regulate shading intensity over time according to forage and crop needs.

5.2 FERTILIZATION AND SOIL FERTILITY

Adequate fertilization mitigates root competition between trees and forages, especially in low-fertility tropical soils. Trees can enhance nutrient cycling by litter deposition and nutrient pumping from deeper layers (MARACAÍPE et al., 2025). Nevertheless, management must ensure sufficient nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) availability for vigorous forage growth. Regular soil testing is crucial for monitoring nutrient levels and applying necessary corrections to sustain long-term productivity.

5.3 GRAZING MANAGEMENT

Grazing under shade differs significantly from full-sun pasture management due to altered growth and regrowth rates:

- Stocking rate adjustment: Animal load must be carefully matched to the lower carrying capacity of shaded pastures. Overgrazing is more harmful in shaded areas due to slower forage regrowth, leading to pasture degradation.
- Entry and exit height control: Strict control over entry and exit grazing heights is key for leaf area recovery and plant reserve accumulation.
- Rotational grazing: Short occupation periods followed by longer rest periods are highly recommended. This allows adequate post-grazing recovery, optimizing forage yield and persistence (COSTA et al., 2001).

6. BENEFITS OF SHADED INTEGRATION

CLI and CLFI systems using shade-adapted forages are multifunctional models that promote agroecosystem sustainability and resilience. Key benefits include:

- Enhanced animal welfare: Tree shading reduces ambient temperature and thermal stress, improving livestock performance, weight gain, and reproductive efficiency (ALVES et al., 2015).
- Reduced forage seasonality: The milder microclimate and improved soil moisture under tree canopies support more uniform forage production, especially during drought periods.
- Income diversification: Simultaneous production of meat, milk, grains (agricultural component), and timber (forest component) increases income sources and system resilience to market or climate shocks.
- Ecosystem services: CLFI fosters:
 - Carbon sequestration: Trees remove CO₂ and store it in biomass and soil, mitigating climate change.
 - Soil conservation: Permanent vegetation and trees reduce erosion, improve structure, and increase organic matter.
 - Biodiversity enhancement: The system offers diverse habitats for flora and fauna.
 - Water quality improvement: Reduced erosion and more efficient nutrient use decrease leaching and runoff to water bodies.

7. FINAL CONSIDERATIONS

Selecting forage species for shaded environments is crucial to the success of CLI and CLFI systems. Combining shade-adapted grasses and legumes with well-planned grazing, fertilization, and soil fertility management enhances both productivity and environmental performance.

When properly designed and managed, integrated systems effectively reconcile agricultural production with environmental sustainability. They improve resilience to climate change, support food and water security, and offer economically viable, ecologically sound land-use alternatives. Continued research and technology dissemination focusing on shaded forages and component interactions are vital to establish these systems as the future of sustainable agriculture in Brazil and beyond.

REFERENCES

- ALVES, F. V.; NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Bem-estar Animal em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Coleção 500 Perguntas 500 Respostas, [s. l.], n. 273, 2015.
- BALBINO, L. C. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF): Região Sul. [S. l.]: Embrapa Gado de Leite, 2012. (É importante notar que nesta referência faltam dados como editora e local para uma formatação ABNT completa. Assumi "Embrapa Gado de Leite" como editora/instituição responsável).
- COSTA, N. A. da; BRAGA, C. M.; VEIGA, J. B. da; MOURA, L. O. de. Avaliação de pastagem de cv. Tobiatã (*Panicum maximum* BRA 001503) em sistema de pastejo intensivo. 2001. (Esta referência parece ser um trabalho apresentado em evento ou um documento de circulação restrita. Para ABNT, seria ideal ter o tipo de documento, local e ano, ou dados de anais se for o caso).
- GOMIDE, C. D. M.; PACIULLO, D.; LEITE, J.; RESENDE, H. *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça para uso em pastejo: produção e custo. [S. l.]: Embrapa, 2016.
- MARACAÍPE, I. D. S. M. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF): sustentabilidade, produtividade e desafios. In: Agropecuária e Meio Ambiente: uma visão integrada. [S. l.]: Editora Científica Digital, v. 1, p. 296-309, 2025.
- MARTINS, A. D. et al. Relação do nível de sombreamento artificial e da adubação sobre o desenvolvimento da forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v. 15, p. 994-1005, 2014.
- MILITÃO, Érica Rui et al. Microclima e qualidade de forragens em sistema silvipastoril agroecológico em função do tempo de repouso do pastejo e sombreamento. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.
- MOREIRA, Elwira Daphinn Silva. Produtividade e Valor nutritivo de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e Qualidade do Solo em Sistemas Silvopastoris na Região Central de Minas Gerais. 2018. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2018.
- PACIULLO, D. S. C. et al. Potencial de produção e utilização de forragem em sistemas silvipastoris. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA, 1., 2014. [S. l.: s. n.], 2014. p. 51-82.
- SCHEFFER-BASSO, S. M.; BARÉA, K.; JACQUES, A. V. A. *Paspalum* e *Adesmia*: importantes forrageiras dos Campos Sulinos. In: Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, Brasil, p. 163-174, 2009.
- SOUSA, L. F. et al. Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em um sistema silvipastoril. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 1029-1037, 2007.
- TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BIODIVERSIDADE, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

VOLUME XX



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE