



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

ANDERSON MUZZOLON

**ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM DO LAGO
CORUMBÁ IV E SEU ENTORNO: CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL CRÍTICA.**

**Brasília-DF
2026**

ANDERSON MUZZOLON

**ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM DO LAGO
CORUMBÁ IV E SEU ENTORNO: CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL CRÍTICA.**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Geografia na área de Análise de Sistemas Ambientais.

Orientadora: Dra. Ruth Elias de Paula Laranja

**Brasília-DF
2026**

FICHA CATALOGRÁFICA

ANDERSON MUZZOLON

**ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM DO LAGO CORUMBÁ IV E
SEU ENTORNO: CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA.**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de doutor em Geografia na área de Análise de Sistemas Ambientais.

Data: ____/____/____.

Banca examinadora:

Ruth Elias de Paula Laranja, Dra. (Universidade de Brasília (UnB))
(Orientadora)

Marciléia Oliveira Bispo, Dra. (Universidade Federal do Tocantins (UFT))
(Membro Externo)

Jorge Hamilton Souza dos Santos, Dr. (Universidade Federal do Maranhão (UFMA))
(Membro Externo)

Roselir de Oliveira Nascimento, Dra. (Universidade de Brasília (UnB))
(Membro Interno)

Rafael Rodrigues da França, Dr. (Universidade de Brasília (UnB))
(Suplente)

EPÍGRAFE

"A busca de sentido é a maior aventura do ser. É ela que nos move, que nos faz olhar para além do imediato, que alimenta a nossa esperança e a nossa capacidade de reinvenção do mundo."

Marcos Sorrentino

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, luz e permissão para a concretização deste projeto.

Aos meus amados pais, Aquiles (*in memoriam*) e Maria, por serem o alicerce e o apoio.

À minha esposa, Nicéia, por ser minha parceira de vida e de sonhos, por compartilharmos a jornada, as alegrias e os "brindes que a vida permite" com tanto amor e cumplicidade. Seu apoio é essencial em cada realização.

À minha Orientadora, Prof.^a Dr.^a Ruth Elias de Paula Laranja, minha sincera gratidão. Por acreditar neste Doutorado desde antes de seu início, por suas orientações precisas e, acima de tudo, por apoiar e incentivar todas as ideias desenvolvidas, guiando-me com excelência ao longo de todo o processo. Meu muito obrigado, Ruth.

Aos mestres que moldaram meu caminho como pesquisador e professor: Em especial ao Prof. Dr. Nécio Turra Neto, por me transformar em um pesquisador e por seus ensinamentos.

Ao Prof. Dr. José Sobreiro Filho (Nino), pelos ensinamentos dos caminhos que são, por vezes, invisíveis. Aos Professores do Departamento de Geografia, por estarem sempre disponíveis e acessíveis para diálogos e interlocuções, contribuindo integralmente para a minha formação como Professor de Geografia.

À Universidade de Brasília (UnB), meu maior e mais sincero obrigado. Por sua existência, por me acolher e por ser, durante estes anos, um espaço de profundo aprendizado e carinho. Aqui se fecha um ciclo importante; a UnB é e será sempre minha casa.

À Secretaria de Educação do Distrito Federal, por apostar em uma qualificação melhor para seu quadro de professores.

Aos servidores técnico-administrativos, por todo o auxílio prestado e pela paciência e cordialidade demonstradas durante todos estes anos de convivência.

E, por fim, a todos os outros que, de alguma forma, contribuíram com tempo, conhecimento ou suporte para a realização deste trabalho.

RESUMO

A acelerada urbanização e expansão imobiliária no entorno do Lago Corumbá IV (DF/GO), especialmente na faixa de 1,2 km a partir de suas margens, têm imposto uma severa pressão sobre os recursos ambientais e hídricos do Cerrado, bioma essencial para o abastecimento de água do Distrito Federal, Valparaíso, Novo Gama e Luziânia. Este cenário de conflito se intensifica com a crescente demanda por lazer, habitação (condomínios de segunda residência), energia hidrelétrica (desde 2006) e, mais recentemente, água potável (pós-2022). A hipótese central desta tese sugere que a degradação da vegetação e as transformações geoecológicas foram aceleradas pela criação do reservatório e subsequente expansão urbana. Esta pesquisa adota uma abordagem dialética, combinada com a fenomenologia e a hermenêutica, para analisar de forma integrada as transformações da paisagem e a percepção ambiental dos agentes sociais. Os objetivos centrais são: Analisar as mudanças geoecológicas e os impactos ambientais da supressão da vegetação do Cerrado, por meio de mapas temáticos da dinâmica de uso e ocupação do solo e da evolução fitogeográfica (utilizando o índice NDVI) entre 2000 e 2024. Investigar a percepção ambiental de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental (CEF 03 do Gama-DF) e de agentes imobiliários, explorando como o meio ambiente é representado e compreendido. A tese, estruturada em formato de artigos, utiliza uma metodologia mista (quantitativa e qualitativa) que inclui geoprocessamento, análise espacial, mapas mentais, questionários e entrevistas. Os resultados visam fomentar um senso crítico e fornecer subsídios essenciais para políticas públicas e ações de conservação que promovam o uso sustentável dos recursos hídricos e a proteção da vegetação do Cerrado, capacitando indivíduos como agentes de mudança em um contexto de alta complexidade socioambiental e econômica. As atividades de Educação Ambiental e a análise da percepção com os estudantes mostram um desafio relevante para a Educação Ambiental visto que a tendência dos estudantes, em questão, foi de conceberem o meio ambiente de modo pragmático e dissociado do ser humano.

Palavras-chave: Geoecologia; sensoriamento remoto; Educação Ambiental Crítica.

ABSTRACT

The accelerating urbanization and real estate expansion surrounding the Corumbá IV Lake (DF/GO), particularly within the 1.2 km strip from its margins, have imposed severe pressure on the environmental and water resources of the Cerrado—a biome essential for the water supply of the Federal District, Valparaíso, Novo Gama e Luziânia. This scenario of conflict is intensified by the growing demand for leisure, housing (second-home condominiums), hydroelectric power (since 2006), and, more recently, potable water (post-2022). The central hypothesis of this thesis suggests that the degradation of vegetation and the geoecological transformations were accelerated by the creation of the reservoir and subsequent urban expansion. This research adopts a dialectic approach, combined with phenomenology and hermeneutics, to integrally analyze the landscape transformations and the environmental perception of social agents. The central objectives are: To analyze the geoecological changes and environmental impacts of Cerrado vegetation suppression, by creating thematic maps of land use and occupation dynamics and phytogeographical evolution (using the NDVI index) between 2000 and 2024. To investigate the environmental perception of 7th-grade elementary school students (CEF 03 of Gama-DF) and real estate agents, exploring how the environment is represented and understood. The thesis, structured in an article format, uses a mixed methodology (quantitative and qualitative) that includes geoprocessing, spatial analysis, mental maps, questionnaires, and interviews. The results aim to foster a critical sense and provide essential support for public policies and conservation actions that promote the sustainable use of water resources and the protection of Cerrado vegetation, empowering individuals as agents of change in a context of high socio-environmental and economic complexity. The Environmental Education activities and perception analysis with the students highlight a relevant challenge for Environmental Education, given the students' tendency to conceive of the environment pragmatically and as dissociated from human beings.

Keywords: Geoecology; Remote Sensing; Critical Environmental Education.

LISTA DE FIGURAS

1- Localização do Reservatório da Usina Hidrelétrica Corumbá IV	14
2- Estrutura da Tese	17
3- Principais teóricos da Educação Ambiental do Brasil	38
4- Localização do Lago Corumbá IV e municípios afetados	51
5- Uso de solo em diferentes anos no entorno do Lago Corumbá IV	54
6- Representação do uso de solo MapBiomas e mapeamento manual	57
7- Classificação da declividade no entorno do Lago Corumbá IV	58
8- Localização dos arruamentos e declividade no entorno do Lago Corumbá IV	59
9- Zoneamento ambiental no entorno do Lago Corumbá IV	60
10- Sobreposição dos condomínios ao Zoneamento ambiental do Lago Corumbá IV	62
11- Reservatório da Usina Hidrelétrica Corumbá IV	71
12- Buffer de delimitação da área de estudo a partir das margens do Lago Corumbá IV ..	74
13- Localização dos tipos de vegetação detectados nas margens do Lago Corumbá IV	75
14- Mapeamento da distribuição da vegetação antes da formação do Lago Corumbá IV ..	77
15- Fragmentação das áreas vegetadas pela formação do Lago Corumbá IV	77
16- Recomposição da vegetação arbórea	78
17- Intensificação da formação de Condomínios	79
18- Consolidação dos Condomínios e urbanização	80
19- Aumento das áreas de solo exposto no entorno do Lago Corumbá IV	81
20- Dinâmica das áreas de mata de galeria, cerradão e cerrado <i>stricto sensu</i>	82
21- Métricas da paisagem ao longo do período estudado	83
22- Dinâmica da vegetação da área total, com NDVI > 0,51	84
23- Fragmentação das áreas de mata de galeria, cerradão e cerrado <i>stricto sensu</i>	85
24- Localização dos locais de entrevistas	91
25- Urbanização do Lago Corumbá IV: Condomínio Sabiá em Alexânia – GO	93
26- Condomínio Real Ville em Alexânia – GO	95
27- Variação de preços conforme a orientação da vertente	97
28- Áreas Urbanizadas do Lago Corumbá IV em Relação aos Eixos Rodoviários	99
29- Rampa de acesso construída em Área de Preservação Permanente (APP)	101
30- Localização da escola CEF 03 do Gama – DF	107
31- Forma de representação dos elementos na imagem	114
32- Distribuição dos elementos na imagem	114
33- Representação da especificidade dos ícones apresentados	115
34- Representação de elementos naturais versus antropizados	116
35- Representação do meio ambiente como algo intocado	117
36- Representação de meio ambiente degradado por atividades antrópicas	118
37- Representação de flora, fauna e relevo exóticos ao convívio local	119
38- Representação mostrando harmonia entre atividades antrópicas e natureza	120
39- Representação do meio ambiente totalmente modificado por atividades antrópicas .	121
40- Representação do meio ambiente como o lugar vivido	123
41- Escola CEF 03 do Gama – DF	129
42- Fluxograma: Os processos de análise de conteúdos propostos por Bardin	131
43- Frequência de palavras sobre o meio ambiente, por ordem decrescente	133
44- Fatores que mais ameaçam a biodiversidade do cerrado	134
45- Percepção dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelo Lago Corumbá IV	135

LISTA DE TABELAS

1- Diferentes abordagens de análise da paisagem, por meio da geoecologia	27
2- Classificação do relevo conforme Embrapa	52
3- Diferentes classificações em função de diferentes resoluções de imagem.....	56
4- Intervalos de declividade e porcentagens correspondentes	58
5- Urbanização dos condomínios Porto do Sol, Vaca Brava, Recanto Pescador 2.....	62
6- Métricas da paisagem ao longo do período estudado	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- **CEF** – Centro de Ensino Fundamental;
- **NDVI** - Índice de Vegetação por Diferença Normalizada;
- **PACUERA** - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais;
- **MDE** - Modelo Digital de Elevação;
- **INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;
- **SRTM** - Shuttle Radar Topographic Mission;
- **EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
- **IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- **ANA** - Agência Nacional de Águas e Saneamento básico;
- **UTM** - Universal Transversa de Mercator;
- **SIRGAS** - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas;
- **USGS** - Serviço Geológico dos Estados Unidos;
- **LANDSAT** - Satélite de Sensoriamento Remoto da Terra;
- **APP** - Área de Preservação Permanente;
- **SIG** - Sistemas de Informações Geográficas;
- **QGIS** – Quantum Gis;
- **LECOS** - Landscape Ecology Statistics;
- **CEP/CHS** - Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais;
- **MW**- Megawatt;
- **EA** - Educação Ambiental;
- **BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- **TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- **TALE** - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

EPÍGRAFE	5
AGRADECIMENTOS	6
RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
SUMÁRIO.....	12
APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO 1 - HORIZONTE DA GEOECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS.....	20
CAPÍTULO 2 - USO DO SOLO NO ENTORNO DO LAGO CORUMBÁ IV: ANÁLISE E ADEQUAÇÃO ÀS DIRETRIZES DO PACUERA	46
CAPÍTULO 3 - DO VERDE AO CINZA? A HISTÓRIA DA COBERTURA VEGETAL EM CORUMBÁ IV CONTADA PELO NDVI.....	68
CAPÍTULO 4 - O LAGO CORUMBÁ IV COMO ESPAÇO DE CONSUMO: ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E SEUS IMPACTOS GEOECOLÓGICOS.....	89
CAPÍTULO 5 - MAPAS MENTAIS COMO FERRAMENTA PARA COMPREENDER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA EXISTENCIALISTA COM ESTUDANTES DO 7º ANO.....	105
CAPÍTULO 6 - A PERCEPÇÃO AMBIENTAL E OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO: UMA VISÃO ALÉM DA NATUREZA INTOCADA	126
CONCLUSÕES.....	141
REFERÊNCIAS	145
ANEXOS	156

APRESENTAÇÃO

Compreender as transformações geoecológicas da paisagem é essencial para mitigar os impactos negativos das atividades humanas (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022) e promover práticas sustentáveis (Baldin, 2021), aliado a um processo de Educação Ambiental, a conscientização têm um papel importante na formação de uma geração comprometida com a conservação dos recursos naturais (Barbosa, 2002). Capacitar indivíduos para atuarem como agentes de mudança contribui para a conservação do Cerrado e a proteção dos recursos hídricos, que são vitais para suas comunidades, assegurando, assim, a sustentabilidade a longo prazo (Andrade, 2000).

Nesse contexto, a proposta desta pesquisa é investigar as transformações geoecológicas da paisagem ao redor do Lago Corumbá IV, com foco na evolução da cobertura vegetal e nos usos do solo desde a construção da represa para geração de energia hidrelétrica, inaugurada em 4 de abril de 2006 (Castro, 2014). O estudo busca compreender como a criação do reservatório impactou o meio ambiente por meio da ocupação humana desta paisagem, analisando as alterações na vegetação, a substituição de áreas naturais por empreendimento urbano.

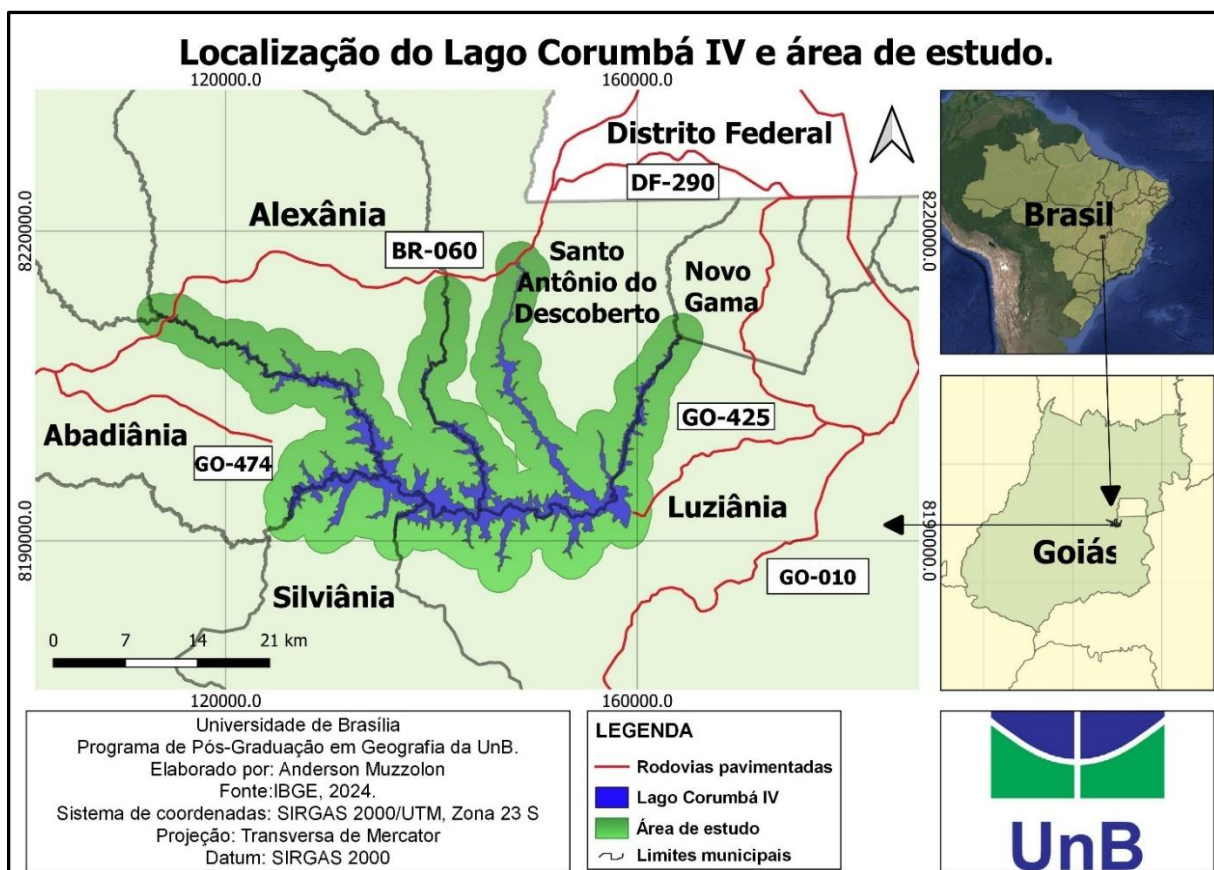
Além disso, a pesquisa explora as implicações econômicas e sociais dessas transformações, considerando que após 2022, a represa passou também a abastecer parte do Distrito Federal e da Região do Entorno com água potável. Esse novo papel estratégico intensificou a importância dessa paisagem, gerando conflitos entre o crescimento urbano, a crescente demanda por água e energia, e a necessidade de conservação ambiental.

Complementando esse esforço, foram realizadas atividades de Educação Ambiental e Percepção Ambiental com os estudantes do Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama-DF, utilizando metodologias participativas. Essas atividades visaram estimular os alunos a se reconhecerem como agentes capazes de proteger os recursos naturais do Cerrado. Dessa forma, a pesquisa une as dimensões acadêmica, ambiental, social e educacional, promovendo uma visão integrada dos desafios de sustentabilidade no entorno do Lago Corumbá IV.

O recorte espacial da área de estudo foi uma faixa com 1,2 km a partir das margens do lago, pois nesse local ocorrem grandes investimentos de agentes imobiliários e pessoas dispostas a terem um local para frequentar e apreciar a paisagem (Castro, 2014). Essas localidades diretamente afetadas fazem parte da abrangência do Distrito Federal e dos

municípios que abrigam a formação do lago Corumbá IV, que são: Abadiânia, Luziânia, Silvânia, Novo Gama, Santo Antônio do Descoberto e Alexânia (Figura 1).

Figura 1. Delimitação da área de estudo.



Fonte: Base de dados google e IBGE, (2024). Elaborado por; Anderson Muzzolon, (2024).

A hipótese que orienta esta pesquisa sugere que a degradação da vegetação na paisagem ao redor do Lago Corumbá IV se intensificou nas últimas duas décadas, acelerada pela criação do lago e pela subsequente expansão de condomínios de segunda residência. Esse processo desencadeou um rápido crescimento urbano, impulsionado pela inundação de áreas de cerrado, atraindo pessoas em busca de lazer, contato com a natureza, oportunidades de trabalho e investimentos imobiliários. Compreender essas dinâmicas geocológicas e desenvolver atividades voltadas à Educação Ambiental é essencial para promover uma convivência mais harmoniosa com o meio ambiente (Faria, 2021). Assim, buscamos estabelecer novos caminhos, baseados na participação social (Ferraro; Mendonça; Sorrentino; Trajber, 2005).

As atividades realizadas na escola foram conduzidas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental 2, anos finais do Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama-DF (CEF 03). A

escola atende uma comunidade diversificada, com alunos vindos de regiões como Gama, Ponte Alta, Santa Maria, Valparaíso, Novo Gama e Cidade Ocidental. A escolha desses estudantes considerou que a disciplina de Geografia abrange o estudo dos domínios morfoclimáticos do Brasil, incluindo o Cerrado. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), “espera-se que os alunos compreendam e relacionem as conexões entre componentes físico-naturais e múltiplas escalas de análise, assim como o processo socioespacial de formação territorial do país” (Brasil, 2022).

Neste estudo, utilizou-se o método dialético, o qual se estrutura em três leis fundamentais: a primeira aborda a transformação da quantidade em qualidade, em que mudanças quantitativas graduais resultam em transformações qualitativas importantes; a segunda foca na interconexão entre opostos, enfatizando o papel das contradições no processo de análise; e a terceira, a negação da negação, trata da transição de um estado para outro através da superação e síntese (Sposito, 2004).

O método dialético reflete as contradições e mudanças socioambientais, econômicas e naturais ao longo do tempo. Essa abordagem busca captar a realidade e as interações entre sociedade e natureza com uma visão dinâmica, onde os fenômenos geográficos se alteram constantemente. Seguindo a lógica de tese, antítese e síntese, a metodologia dialética evidencia padrões e relações, contribuindo para a construção do conhecimento e a interpretação das dinâmicas ambientais e sociais (Mendonça, 1989).

Buscando compreender as percepções dos estudantes sobre as transformações espaciais, adotamos a fenomenologia, que foca na análise do ser em relação ao espaço e tempo (Heidegger, 2015). Essa perspectiva ontológica permite acessar a forma com que o meio ambiente é experimentado e as diferentes significações dadas a partir de suas vivências, atuando com liberdade dentro de condições histórico-materiais que moldam a existência desses sujeitos (Sartre, 2014). Assim, investigamos o processo de aquisição e organização das informações sensoriais, considerando que essas experiências são influenciadas pela subjetividade de cada indivíduo (Tuan, 1980).

Por meio da Hermenêutica buscamos interpretar os discursos e contextos normatizados de experiências, acessando facetas ontológicas da comunicação humana (Gadamer, 2003). A partir da análise de configurações paisagísticas e percepções ambientais do Lago Corumbá IV,

procuramos entender como esses temas são representados e interpretados, fornecendo uma base para a compreensão das relações entre paisagem, educação e percepção ambiental.

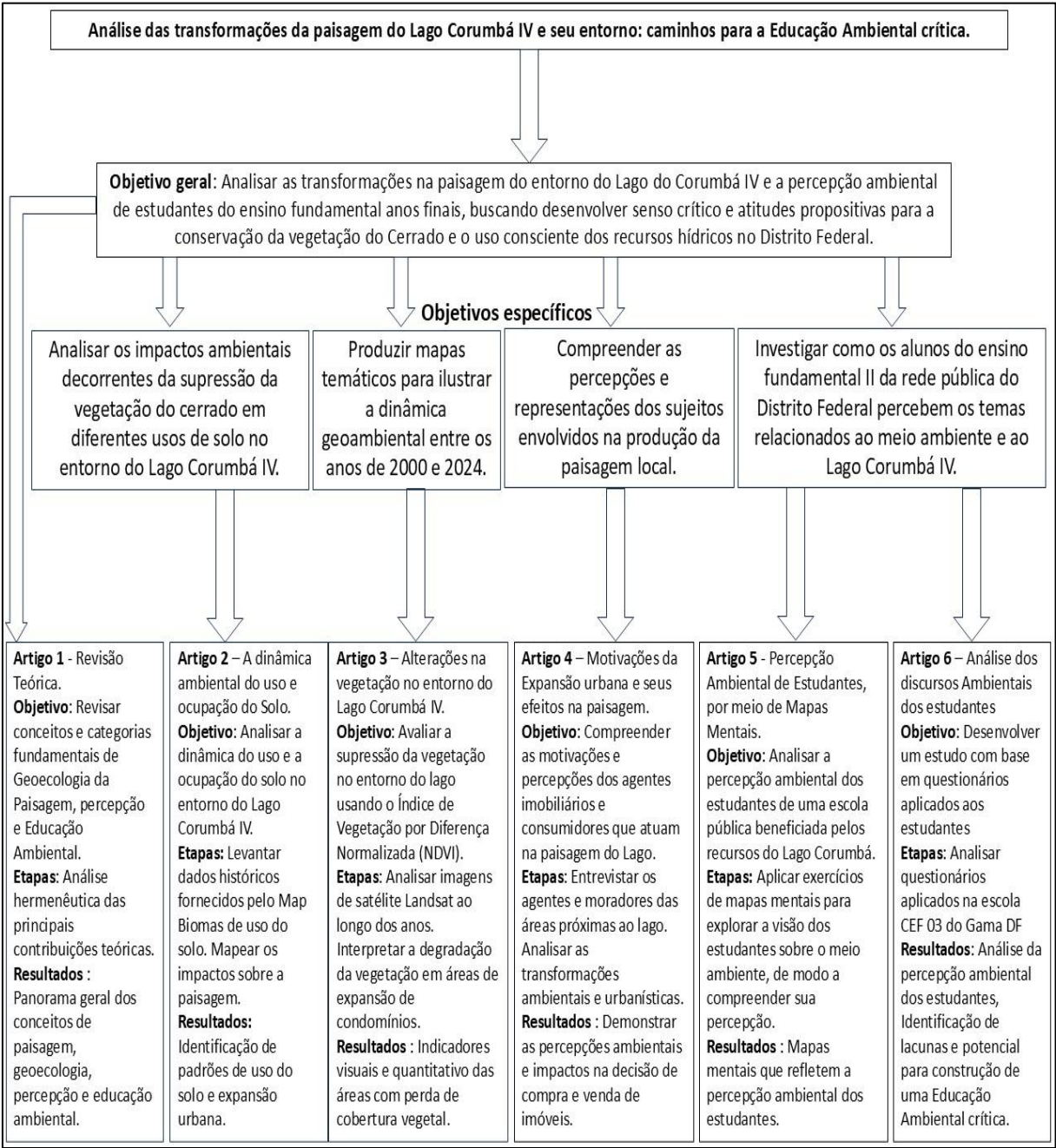
Este estudo tem como objetivo principal analisar as mudanças na paisagem ao redor do Lago Corumbá IV e a forma com que os estudantes do 7º ano do ensino fundamental percebem o meio ambiente. A partir desse levantamento, busca-se fomentar um senso crítico e atitudes propositivas voltadas para a conservação da vegetação do Cerrado e o uso sustentável dos recursos hídricos no Distrito Federal e seu entorno.

Desse modo, nossos objetivos específicos são:

- Avaliar os impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação do Cerrado para diferentes usos de solo na área estudada;
- Produzir mapas temáticos sobre a declividade, uso de solo e dinâmica da vegetação que ilustram a dinâmica geoambiental da região entre os anos de 2000 e 2024;
- Compreender as percepções e representações dos agentes que influenciam a paisagem local;
- Investigar como os alunos da rede pública do Distrito Federal percebem temas relacionados ao meio ambiente, ao Cerrado e ao Lago Corumbá IV.

Esta tese está estruturada em formato de artigos. Assim, no primeiro artigo apresentamos uma revisão da literatura sobre percepção, Educação Ambiental, as categorias da paisagem e geoecologia. O segundo artigo aborda o uso e ocupação do solo ao longo dos anos de 2000 até 2023, enquanto o terceiro analisa a evolução fitogeográfica do entorno do Lago Corumbá IV, utilizando o índice de vegetação NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada). No quarto artigo, investigamos as motivações de agentes imobiliários e consumidores para promover a urbanização da paisagem em análise. O quinto artigo explora, por meio de mapas mentais, como os estudantes percebem o meio ambiente. Finalmente, no último artigo elaboramos uma análise ontológica dos questionários aplicados em sala de aula, que tratam de questões ambientais relacionadas ao Lago Corumbá IV (Figura 2).

Figura 2: Estrutura síntese da tese.



Elaborada por: Anderson Muzzolon (2025).

A pesquisa é justificada pela necessidade de produzir informações e experiências que possam ser utilizadas para a conservação de áreas de recarga e mananciais, visto que se trata de um reservatório feito para produzir energia e que hoje abastece importantes centros urbanos do Distrito Federal e Goiás. Além disso, a região em questão é de grande interesse econômico para agentes imobiliários, o setor agropecuário e para o desenvolvimento do turismo.

Para fundamentar a pesquisa, foram selecionadas referências bibliográficas que abordam a categoria geográfica da paisagem, a geoecologia, o existencialismo, a hermenêutica, a percepção e a educação ambiental. Além disso, a investigação utilizou técnicas de pesquisa tanto quantitativas, quanto qualitativas, com ênfase no geoprocessamento, análise espacial, mapas mentais, aplicação de questionários e entrevistas.

REFERÊNCIAS.

ANDRADE, D. F. **Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão.** In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 4.out. /nov./dez 2000.

BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do Cerrado.** Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2002. 416 p.

BALDIN, R. **Sobre o conceito de paisagem geográfica.** Paisagem Ambiente: Ensaios, São Paulo, v. 32, n. 47, 2021. Consulta em 26 de nov. 2023. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pn2_eKtlC30J:https://www.revistas.usp.br/paam/article/download/180223/171966/491853&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 3 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2022.

CASTRO, L. M. S. P. **Paisagem e percepção ambiental: uma análise acerca das transformações antropogênicas no distrito do Pecém – São Gonçalo do Amarante (Ceará).** 2021. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

CASTRO, M. C. **Território usado e a produção social do turismo na Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 193f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CHAUÍ, Marilena. A percepção. In: CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 2000. p. 151-157.

FARIA, K. M. S. **Geocologia das Paisagens: Integração da abordagem geográfica e ecológica ao cerrado**. *GEOFRONTER*. Consulta em 20 de set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61389/geofronter.v7.6736>, (2021).

FERRARO, L. A. J; MENDONÇA, P; SORRENTINO, M; TRAJBER, R. **Educação ambiental como política pública**. Educação e pesquisa. Brasília, DF: Scielo, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em 26 de ago. 2022.

GADAMER, H. G. **Verdade e método**. 5. ed. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis: Vozes, 2003.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. 10. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

SARTRE, Jean-Paul. **O Existencialismo é um Humanismo**. Tradução: João Kreuch. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. São Paulo: Editora da UNESP, 2004.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

ARTIGO 1 - HORIZONTE DA GEOECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS

Resumo: Este artigo oferece uma reflexão crítica sobre a análise da paisagem pela perspectiva da geoecologia, integrando essa abordagem com os Caminhos da Educação Ambiental. Ambas são discutidas como ferramentas fundamentais para promover uma consciência ambiental mais ampla, ativa e participativa. Com base na hermenêutica de Gadamer (2003), o estudo investiga as contribuições de autores renomados da área. O objetivo principal do estudo é promover um debate sobre as relações entre a paisagem, sua dinâmica ecológica e o papel educativo na conscientização e participação da sociedade para a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, as reflexões elaboradas no artigo oferecem subsídios teóricos que fortalecem tanto o entendimento dos processos paisagísticos, quanto às estratégias de sensibilização e ação coletiva voltadas à conservação dos recursos naturais. Conclui-se que a geoecologia da paisagem e a Educação Ambiental são áreas complementares, cujo diálogo interdisciplinar é essencial para a criação de soluções sustentáveis. Juntas, elas fornecem uma compreensão mais detalhada e sistêmica das paisagens naturais e seus ciclos, com meios práticos para fomentar o envolvimento da sociedade em ações voltadas à conservação e ao uso dos recursos naturais.

Palavras-chave: Geoecologia da paisagem, Educação Ambiental, Hermenêutica.

1. Introdução

A aceleração dos fluxos econômicos e do consumismo, incentivados pela reprodução do capital, apresenta uma ameaça sem precedentes à diversidade da vida na Terra, ao mesmo tempo em que agrava as desigualdades sociais. É fundamental repensar o mundo de forma a alcançar um progresso social e econômico que priorize a qualidade de vida e o bem-estar da população, visando a solucionar a crise ambiental global (Flores; Reyes, 2010).

Os estudos oferecidos pela geoecologia e pela Educação Ambiental apontam caminhos fundamentais para enfrentar uma crise ambiental, capacitando os sujeitos a atuarem de forma colaborativa na busca por um mundo mais sustentável. Esses ramos do conhecimento destacam o impacto profundo que cada ação individual pode exercer na transformação global. Dado o caráter global dessa crise, que transcende fronteiras e afeta tanto as esferas governamentais e empresariais quanto os contextos locais onde as pessoas vivem, a solução exige mudanças em diferentes níveis (Silva, 2012).

Nesse cenário, a Educação Ambiental se mostra como um caminho fundamental para promover transformações significativas em hábitos, atitudes e valores individuais. Ao atuar

diretamente no campo das subjetividades, ela direciona as pessoas para uma convivência mais sustentável e equilibrada com o meio ambiente.

Este artigo se justifica pela necessidade de compreender as diferentes abordagens de análise da paisagem, por meio da geoecologia e a possibilidade de se promover uma Alfabetização Ambiental dentro das escolas, somente assim poderemos oferecer uma resposta eficaz à crise ambiental e às desigualdades sociais, desenvolvendo nos sujeitos a capacidade para agir de maneira colaborativa e transformadora em direção a um mundo mais sustentável e equitativo. Assim como uma gota d'água que cria ondulações por toda a superfície, cada ação que realizamos tem um alcance muito maior do que imaginamos (Crespo, 1998).

Neste estudo, buscamos, por meio da hermenêutica gadameriana, a qual reconhece o ser humano como um ser histórico, refletir sobre as diferentes abordagens da geoecologia da paisagem e da Educação Ambiental. A Educação Ambiental desempenha um papel importante na superação dos desafios contemporâneos, podendo direcionar as práticas pedagógicas para despertar uma consciência global e local que promova relações mais harmoniosas entre os seres humanos e a natureza.

No entanto, essa contribuição poderia ser mais eficaz, pois os conteúdos relacionados à Educação Ambiental ainda são tratados de maneira fragmentada e ocasional, muitas vezes restrita a disciplinas específicas, como Geografia e Ciências Naturais (Sato, 2002). Isso faz com que sua implementação dependa mais da iniciativa individual dos professores do que de um programa estruturado. Para que a Educação Ambiental tenha um impacto mais significativo, é necessário que seus conteúdos sejam institucionalizados como parte essencial do currículo, sendo integrados de forma sistemática e permanente (Andrade, 2000).

É importante ressaltar que as atividades ligadas à Educação Ambiental, como pesquisa acadêmica, ensino e ações de extensão, frequentemente carecem de uma base teórica sólida, resultando em uma abordagem dispersa e, por vezes, fundamentada no senso comum. Assim, estruturamos este trabalho em três seções distintas: a primeira aborda a metodologia empregada; a segunda oferece uma retrospectiva sobre a origem e discussões iniciais sobre a Geoecologia da Paisagem, Educação Ambiental em âmbito global; e a terceira seção explora as principais abordagens de autores brasileiros relacionadas ao ensino de Educação Ambiental.

2. A metodologia hermenêutica na Educação Ambiental: uma perspectiva analítica.

A metodologia é o trajeto que o pesquisador percorre, envolvendo os métodos e estratégias utilizados para compreender de forma eficiente o problema de estudo. A abordagem metodológica para a condução deste artigo foi a hermenêutica, proposta por Gadamer (2003), que possibilitou atuar como um processo dinâmico e esclarecedor das questões em análise.

A perspectiva hermenêutica possibilita a interpretação de como os estudos e práticas no campo da Educação Ambiental e a geoecologia vêm se desenvolvendo. Ela contribui para o enriquecimento dessas pesquisas e desempenha um papel fundamental no refinamento da prática de elaborar conhecimento. Essa abordagem específica da hermenêutica não se limita a um mero processo de instrução; ela propõe uma dinâmica ativa de busca e compreensão do conhecimento, seguida por uma análise crítica (Gadamer, 2003).

Ao fazer isso, incentiva uma compreensão profunda dos temas abordados, de modo a estimular um processo de investigação contínua e evolutiva, com um olhar atento e questionador sobre as questões relacionadas ao ambiente e à nossa interação com ele. A hermenêutica relaciona-se diretamente com a interpretação e com a compreensão dos fenômenos, das atitudes e dos comportamentos humanos, dos textos e das palavras (Chauí, 2000).

Segundo Gadamer (2003, p. 407), “atualmente a hermenêutica é a teoria metodológica da investigação das ciências do espírito”. O que há de verdadeiramente comum e consensual a todas as formas de hermenêutica é que “o sentido que se deve compreender somente se concretiza e se completa na interpretação” (Gadamer, 2003, p. 436)

Desse modo, é preciso considerar os quatro pilares para uma estrutura básica de compreensão sugerida por Gadamer (2003): o horizonte, a circular, o diálogo e mediação. O horizonte refere-se ao conjunto de pressupostos, experiências e conhecimentos prévios que cada indivíduo possui, moldando sua compreensão do mundo. A compreensão não é linear, mas sim, circular, envolvendo um diálogo constante entre o texto ou objeto a ser interpretado e o horizonte do intérprete. Esse diálogo não busca um ponto final ou uma verdade absoluta, mas sim, uma fusão de horizontes, em que o entendimento é construído por meio do processo dialógico entre passado e presente, experiência e compreensão.

Ao seguirmos a perspectiva gadameriana, mergulhamos na análise de diversos textos produzidos por acadêmicos renomados no campo da Educação Ambiental. Durante essa investigação, nos deparamos com uma riqueza de interpretações e entendimentos desses autores sobre questões intrincadas ligadas ao ambiente, à educação e à interseção entre ambos os campos.

Observamos como os horizontes desses autores influenciam profundamente suas abordagens e visões sobre os desafios ambientais contemporâneos, bem como sobre as metodologias e práticas educativas para lidar com tais questões. A circularidade do diálogo entre esses textos e nossos próprios horizontes interpretativos mostra a dinâmica e a complexidade envolvidas na compreensão dessas problemáticas e, ao mesmo tempo, ressalta a importância da mediação entre diferentes perspectivas para um entendimento mais amplo e enriquecedor no campo da Educação Ambiental.

3. A paisagem como categoria de análise geoambiental.

A categoria de paisagem geográfica, no contexto da Análise Geoecológica, é fundamental para entender as transformações ambientais, sociais e culturais. Sua ampla abrangência permite uma análise que abarca desde as relações mais evidentes, facilmente perceptíveis e mensuráveis, até aquelas que precisam de estudos mais aprofundados para serem reveladas. Dessa forma, a paisagem geográfica se mostra capaz de iluminar uma variedade de processos e dinâmicas que moldam o espaço.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022, p.52) afirmam que

As paisagens podem considerar-se como geossistemas, ou como parte dos geossistemas. Desde a posição da análise sistêmica, a paisagem é um sistema autorregulado aberto formado por componentes e complexos inferiores inter-relacionados, constituído por subsistemas de cinco dimensões (interior dos componentes, interior estrutura-morfológico, exterior complexo, exterior aéreo e subjacente litogênico).

A Geoecologia da Paisagem é fundamental em uma nova perspectiva que valoriza a multidisciplinaridade e a questão ambiental, ultrapassando fronteiras tradicionais. Ela se dedica à análise das características, estudos e processos dos elementos naturais e sociais. Essa abordagem das ciências ambientais facilita a realização de estudos científicos contemporâneos e o aprofundamento de áreas já estabelecidas, fornecendo metodologias e procedimentos técnicos para ampliar a compreensão do meio natural (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Uma das perspectivas possíveis na abordagem geocológica e a dos “Geossistemas antroppo ecológicos: variável dos geossistemas integrados. São antropocêntricos, constituindo sistemas biossociais, auto-organizados, parcialmente dirigidos. O homem é o elemento central e os elementos restantes dependem lógica e funcionalmente dele” (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022, p. 51). Esses elementos constituem o ambiente. Como componente central, pode-se considerar qualquer uma de suas características, sejam elas biológicas, sociais, produtivas ou étnicas, tanto em conjunto quanto individualmente, em qualquer um de seus níveis hierárquicos.

3.1 Da Paisagem Natural à Geoecologia.

Os primeiros estudos referentes a categoria da paisagem surgem com a própria sistematização da Geografia no final do século XIX e início do XX, destacando os trabalhos realizados pelo naturalista Alexander Von Humboldt, juntamente com o historiador e filósofo Carl Ritter, que diferenciam esta categoria do senso comum a definindo como sendo o “conjunto de formas que caracterizam um setor determinado da superfície terrestre” (Baldin, 2021, p.04).

Nos estudos da superfície da terra, realizados por Paul Vidal de La Blache no início do século XX, fazia-se necessária uma descrição detalhada das formas que se manifestavam na “paisagem natural” com a finalidade de caracterizar regiões de nosso planeta. No ano de 1919, o estudioso Siegfried Passarge foi o primeiro a escrever um livro sobre a paisagem, que deu origem a uma "Geografia da paisagem" (Baldin, 2021)

Um pouco mais tarde, em 1950, Carl Troll cria a Geoecologia, reconhecendo a necessidade de uma convergência entre geografia física e ecologia, em que a paisagem passa a ser vista como um todo, uma totalidade com diferentes relações entre os componentes do sistema estudado, é concebido a partir do contato entre as disciplinas de ciências da terra e ecologia (Trueba, 2012).

Na década de 1970, o geógrafo Bertrand afirma que a categoria da paisagem é imprecisa em alguns estudos e é utilizada sem critério. Segundo ele não é a simples junção de elementos geográficos que resulta em uma paisagem, mas sua combinação dinâmica, instável, dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, porque a paisagem não é apenas natural, mas é total, com todas as implicações da participação humana.

Trata-se de uma categoria fundamental da geografia e é definida como a representação visual das características visíveis de uma área geográfica, que inclui os elementos naturais e humanos que compõem a aparência de um lugar. A paisagem é a expressão visível da interação entre a natureza e a sociedade, resultando em uma configuração única de elementos físicos, culturais, econômicos e sociais em um determinado local (Bertrand, 1998).

Assim, no início da década de 1970, Bertrand apresenta possibilidades de estudos geográficos baseados na categoria da paisagem (dinâmica e dialética). Essa abordagem da paisagem, com um enfoque nos fatores naturais, econômicos e culturais, é a que permanece até hoje, influenciando vários trabalhos dentro da Geografia, rumando para interpretações que dão cada vez mais relevância para as ações antrópicas na estruturação dos espaços estudados.

Nesse sentido, temos a contribuição de Milton Santos (2003) ao demonstrar que a paisagem é fruto de um processo cumulativo, que se dá no espaço e no tempo. É composta, pois resulta sempre de uma mistura, uma continuidade de tempos e objetos de diferentes períodos. Desse modo, “a paisagem nada tem de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados.” (Santos, 2003, p. 37).

A paisagem se apresenta como um instrumento científico e de diálogo essencial para entender a diversidade (Bertrand, 1998). Ao adotar uma análise baseada no materialismo histórico-dialético, a paisagem se torna um conceito fundamental para os estudos geográficos, especialmente no que diz respeito à apropriação social da natureza e sua manifestação espacial.

Essa abordagem permite uma compreensão aprofundada dos processos que moldam a paisagem, conforme argumenta Suertegaray (2000, p.22):

[...] percebemos a paisagem como um conceito operacional, ou seja, um conceito que nos permite analisar o espaço geográfico sob uma dimensão, qual seja o da conjunção de elementos naturais e tecnificados, socioeconômicos e culturais. Ao optarmos pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, poderemos concebê-la enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). [...]. Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta.

Segundo Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2022) os diversos procedimentos metodológicos requeridos para a compreensão da paisagem decorrem dela abranger um trinômio para fins de estudos: o natural, o social e o cultural, acrescentam que ela propicia os fundamentos necessários à elaboração das bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental, subsidiando o processo de construção de modelos teóricos que visam à incorporação da sustentabilidade no processo de desenvolvimento.

Partimos do pressuposto de que no ambiente em que vivemos nada se manifesta de forma igual. Assim ao trabalhar com a paisagem enquanto conceito de análise espacial, cada enfoque dado poderá nos conduzir a uma faceta do espaço em análise e a uma dinâmica socioambiental diversa na pesquisa, portanto o ponto de partida não será a forma puramente física, enquanto um espaço já dado na paisagem, mas também as relações dos sujeitos que, por suas relações projetadas espacialmente, a modela de certa forma.

Os processos de reprodução dos diferentes tipos de paisagens resultam não apenas de mudanças naturais, mas também nos campos econômico, político e na subjetividade dos sujeitos que a habitam, levar em conta esses fatores de certa forma aproxima a Geografia de uma visão mais holística conforme proposta feita por Bertrand (1998).

Considerando as particularidades da geoecologia da paisagem, Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2022, p. 48) apresentam diretrizes, noções fundamentais, técnicas e indicadores que formam a base metodológica para as avaliações realizadas, especialmente no que se refere ao planejamento, organização e gestão do espaço. Esses elementos permitem abordar a paisagem sob diversas óticas (Quadro 1).

Quadro 1: Diferentes abordagens de análise da paisagem, por meio da geoecologia.

PRINCÍPIOS	CONCEITOS BÁSICOS	MÉTODOS	ÍNDICES
ESTRUTURAL	Estrutura das paisagens: monossistêmica e parassistêmica. Estrutura horizontal e vertical	Cartografia das paisagens, classificação quantitativa-estruturais, tipologia e regionalização	Imagem, complexidade, forma dos contornos, vizinhança, conexão, composição, integridade, coerência e configuração geoecológica
FUNCIONAL	Balanco de EMI, interação de componentes, gênese, processos, dinâmica funcional, resiliência e homeostasia	Análise funcional, geoquímica, geofísica e investigação estacionais	Função, estabilidade, solidez, fragilidade, estado geoecológico, capacidade de automanutenção, autorregulação e organização, equilíbrio
DINÂMICO EVOLUTIVO	Dinâmica temporal, estados temporais, evolução e desenvolvimento	Retrospectivo, estacional, evolutivo e paleogeográfico	Ciclos anuais, regimes dinâmicos, geomassa, geohorizonte, idade e tendências evolutivas
HISTÓRICO ANTROPOGÊNICO	Antropogênese, transformação e modificação das paisagens	Histórico e análise antropogênica	Índices de antropogênese, cortes históricos-paisagísticos, perturbações, tipos de modificação e transformação humana (paisagens contemporâneas, trocas, hemorobia)
INTEGRATIVO	Sustentabilidade geoecológica das paisagens; paisagem sustentável	Análise paisagística integral	Suporte estrutural, funcional, relacional, evolutivo, produtivo das paisagens; categoria de manejo da sustentabilidade da paisagem

Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022)

Nosso enfoque nos estudos de geoecologia da paisagem foi o Histórico Antropogênico, uma abordagem que permite compreender as perturbações ambientais decorrentes das transformações humanas no ambiente. A paisagem, conceito central na Geografia, representa uma realidade em que os elementos se conectam em relação à estrutura e função, formando um todo integrado. Esse conceito abrange tanto o espaço físico quanto os sistemas de recursos naturais, que são inseparáveis das sociedades humanas, compondo o binômio Sociedade/Natureza (Faria, 2021).

A análise geoecológica da paisagem cultural exige uma abordagem dialética, reconhecendo-a como uma totalidade integrada e objetiva. Isso implica que a paisagem cultural não pode ser compreendida de forma fragmentada, mas deve ser vista em toda sua complexidade e nas inter-relações entre seus elementos (Rodrigues; Silva; Cavalcanti, 2022).

Nessa perspectiva, a paisagem é abordada considerando as interações dinâmicas entre os elementos naturais e humanos em um determinado espaço e tempo. Essas interações, embora não se repitam de forma idêntica, podem apresentar similaridades que permitem a formação de arranjos específicos. Esses arranjos resultam em composições que parecem infinitas, variando conforme a posição, o interesse e a trajetória de quem observa a paisagem.

3.2 Percepção Ambiental: a influência da trajetória de vida na relação entre o sujeito e o meio ambiente.

Nossa abordagem nos estudos da paisagem, busca compreender a interação entre fenômenos antropológicos e naturais, delimitando o espaço estudado por referências ambientais, econômicas e culturais. O objetivo é compreender os impactos, diálogos e conflitos entre diferentes interesses. Nesse contexto, a percepção ambiental pode ser útil, pois, segundo Castro (2021, p.24), é o processo de absorver informações pelos sentidos e, em seguida, organizá-las e interpretá-las com base no estado afetivo de quem as percebe, atribuindo-lhes significado.

A diversidade da superfície terrestre é ampla e pode ser facilmente reconhecida através de uma breve familiaridade com sua geografia física e biodiversidade. No entanto, as percepções e avaliações que as pessoas têm dessa superfície são ainda mais diversas. Cada indivíduo e grupo social percebe a realidade de maneiras diferentes, e isso é especialmente evidente nas avaliações do meio ambiente. Mesmo a visão científica da superfície terrestre é moldada pela cultura, sendo apenas uma das muitas perspectivas possíveis (Tuan, 1980).

Para Castro (2021, p.24) a percepção ambiental “pode ser compreendida como o processo de absorção de informações a partir dos sentidos pelo indivíduo, informação esta que, posteriormente, é organizada e interpretada a partir do estado afetivo daquele que percebe, atribuindo um significado”.

Cada sujeito irá experimentar e compreender seu entorno de acordo com sua trajetória de vida, pois “a percepção ambiental envolve o processo de conhecer o ambiente físico imediato através dos sentidos” (Flores; Reyes, 2010 p. 232), logo existe uma interação entre o indivíduo e o seu ambiente eles não funcionam de maneira isolada, mas sim em conexão com influências mútuas, permitindo atuar nele, o modificando de acordo com as necessidades.

Ao considerar que o ambiente físico permanece com certa estabilidade, é possível verificar que indivíduos com diferentes vivências, origens socioeconômicas e objetivos o percebem de maneira variada. Além disso, à medida que a sociedade e a cultura progridem ao longo do tempo, as atitudes em relação ao meio ambiente também podem mudar, podendo até serem invertidas (Tuan, 1980).

Os sujeitos constroem seu espaço perceptivo através do contato único, direto e íntimo com a paisagem. Nesse sentido, cada um atribui significados diferentes à percepção ambiental, dependendo de seus objetivos e trajetória, a intensidade de certos aspectos podendo ser de maior ou menor intensidade ao fenômeno estudado (Xavier, 1998).

Segundo Chauí (2000), a percepção envolve todos os aspectos da nossa personalidade, incluindo nossa história pessoal, afetividade, desejos e paixões, sendo uma forma essencial de nos relacionarmos com o mundo. O mundo é percebido de maneira qualitativa, afetiva e valorativa. Nesse sentido, Tuan (1980) afirma que a percepção pode ser vista tanto como a resposta dos sentidos aos estímulos externos quanto como uma atividade intencional, na qual certos fenômenos se destacam claramente, enquanto outros são relegados ao segundo plano e ignorados.

Trata-se, em realidade, de se penetrar nos mundos de significados que reafirmam a diversidade de interpretações atribuídas à existência humana, inclusive à sua espacialidade. A imaginação reelabora, tudo aquilo que os sentidos capturam, criando e recriando significados, que enriquecem a compreensão a respeito da existência humana e suas ações de transformação de seu ambiente e a tornam complexa (Chauí, 2000).

O sujeito que decide transformar seu ambiente o faz sob a influência de diversas motivações, das quais nem todas podem ser captadas pelo pesquisador, mas algumas se destacam e são mais fáceis de analisar. A percepção ambiental oferece uma forma de explorar o universo simbólico que os sujeitos constroem em resposta ao meio ambiente. Essa resposta pode ter um enfoque estético, variando desde uma impressão momentânea de uma paisagem até a sensação de intensa beleza revelada. Também pode ser tátil, envolvendo o prazer de sentir o ar, a água e a terra (Tuan, 1980).

Tuan (1980) propõe o conceito de Topofilia para entender como as pessoas percebem, experimentam e atribuem significado aos lugares, e como essas percepções afetivas influenciam suas atitudes, comportamentos e valores em relação ao meio ambiente. Ele argumenta que as

peças têm uma conexão profunda com o ambiente físico e que essa relação emocional pode influenciar seu senso de pertencimento, identidade, memória e até mesmo suas ações e decisões em relação ao uso e cuidado do ambiente. Ele nos mostra como a topofilia é moldada por fatores culturais, sociais, históricos e individuais, e como as pessoas constroem sua compreensão do mundo através de suas experiências e relações com os lugares.

Assim, para entender plenamente nossa relação com o meio ambiente, é essencial examinar diversas variáveis que influenciam a construção de identidades culturais. O ambiente natural e o construído afetam como as pessoas se identificam com os espaços que habitam. A conexão entre topofilia e ecologia é central (Tuan, 1980), pois o apego aos lugares pode promover práticas de conservação e sustentabilidade. Compreender esses aspectos permite desenvolver estratégias mais integradas para a gestão ambiental, respeitando tanto as dimensões culturais quanto ecológicas.

3.3 Educação ambiental: um caminho para a conscientização e conservação do meio ambiente.

A aceleração dos fluxos econômicos e do consumismo, incentivados pela reprodução do capital, apresenta uma ameaça sem precedentes à diversidade da vida na Terra, ao mesmo tempo em que agrava as desigualdades sociais. É fundamental repensar o mundo de forma a alcançar um progresso social e econômico que priorize a qualidade de vida e o bem-estar da população, visando a solucionar a crise ambiental global (Flores; Reyes, 2010).

Um dos caminhos para enfrentar essa crise é capacitar sujeitos a atuarem colaborativamente na busca por um mundo mais equitativo e sustentável, reconhecendo o impacto profundo de cada ação individual na transformação global. Essa crise, sendo um desafio global, transcende fronteiras, abrangendo desde esferas governamentais e empresariais até os contextos locais onde cada pessoa habita. É justamente nesse âmbito, no terreno das subjetividades individuais, que a Educação Ambiental emerge com capacidade para impulsionar mudanças significativas nos hábitos, atitudes e valores, direcionando-nos a uma convivência mais sustentável e viável com o meio ambiente (Sorrentino, 1995).

A Educação Ambiental desempenha um papel central na solução dos desafios da modernidade, pois suas práticas pedagógicas podem despertar uma consciência de cuidado com

a natureza, promovendo relações mais equilibradas entre os seres humanos e o meio ambiente. No entanto, sua contribuição poderia ser mais eficaz no ambiente escolar, já que os conteúdos são frequentemente abordados de maneira fragmentada e esporádica, muitas vezes restritos a disciplinas como Geografia e Ciências Naturais. Isso faz com que o sucesso da Educação Ambiental dependa mais da iniciativa individual dos professores do que de um programa curricular estruturado (Andrade, 2000).

Atividades relacionadas à Educação Ambiental, como pesquisas acadêmicas, ensino e ações práticas, muitas vezes carecem de uma base teórica sólida, o que enfraquece sua capacidade de promover mudanças profundas e duradouras. Para superar essa limitação, é essencial que essas iniciativas sejam fundamentadas em teorias consistentes, oferecendo diretrizes claras e coerentes para sua aplicação em diferentes contextos educacionais. Sem essa base, a abordagem tende a ser dispersa e, em alguns casos, guiada pelo senso comum.

3.4 Do passado ao presente: Educação Ambiental como resposta à crise global.

A Educação Ambiental se concentra no sujeito, já que o conhecimento é transmitido de pessoa para pessoa, buscando incutir valores e ideias voltados à equidade social e à conservação ambiental sustentável. Surgida na segunda metade do século XX como uma resposta necessária à crise ambiental, suas raízes, no entanto, remontam a movimentos sociais e filosofias antigas, que já reconheciam a interdependência entre os seres humanos e a natureza (Flores; Reyes, 2010).

A busca pela valorização dos recursos da natureza vem de longa data, mas o termo Educação Ambiental foi utilizado pela primeira vez no ano de 1965, durante a Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, passando a ser recomendada na formação educacional de todos os cidadãos. A expressão surgiu após a percepção de que o ambiente global estava sendo severamente afetado, por isso era preciso um plano de ação para conter os efeitos de catástrofes que vinham ocorrendo com maior frequência (Flores; Reyes, 2010).

A partir desse momento, a Educação Ambiental começou a se desenvolver como um campo de estudo e prática que visa a sensibilizar as pessoas sobre a importância da conservação ambiental, promovendo uma compreensão mais ampla das interações entre os seres humanos e

o meio ambiente. Desde então, ela evoluiu para incluir não apenas questões de conservação, mas também aborda aspectos sociais, econômicos e políticos relacionados ao meio ambiente, visando a promover a sustentabilidade e a uma mudança de comportamento em direção a práticas mais responsáveis em relação ao ambiente (Sato, 2002).

No ano de 1968 ocorreu uma reunião entre cientistas, a qual ficou conhecida como o Clube de Roma. Oliveira e Santos (2009, p. 35) afirmam que esse encontro teve por objetivo discutir “o consumo, o crescimento da população mundial e as reservas de recursos naturais não renováveis”. Nesse evento foi produzido um relatório intitulado: “Os limites do crescimento”, mostrando que moramos em um planeta com recursos finitos que não poderia suportar um crescimento infinito da população e da economia. Estimativas mostravam que no ano de 2068 o planeta atingirá esses limites, ou seja, 100 anos após o encontro.

Em 1972, na cidade de Estocolmo, Suécia, ocorreu uma conferência ambiental que marcou significativamente a busca por soluções à crise ambiental global, reunindo representantes de 133 países. No entanto, o evento evidenciou as diferentes perspectivas e interesses dos participantes, como foi o caso do Brasil, que defendeu veementemente a industrialização de seu território, mesmo que isso implicasse na preservação ambiental. A emblemática frase “Venham as indústrias, poluem, mas venham.” Isso ilustra essa postura nacional (Oliveira; Santos, 2009, p. 37).

A atitude brasileira na conferência influenciou significativamente as direções das discussões e das políticas ambientais futuras, introduzindo o conceito de desenvolvimento social. Ficou evidente que a preservação por si só não era suficiente; era imprescindível considerar o bem-estar das populações. Como resultado desse encontro, foram estabelecidos 26 princípios orientadores que deveriam nortear as ações dos países participantes.

Na conferência de Tbilisi, realizada na União Soviética, em 1977, foram produzidos documentos que servem de parâmetro até hoje. Segundo Teixeira, Silva e Alves (2014, p. 2), “o evento apontou para a Educação Ambiental como meio educativo pelo qual se pode compreender de modo articulado as dimensões ambientais e sociais, problematizar a realidade e buscar as raízes da crise civilizatória”, de modo a considerar a participação de todos, contextualizando com as comunidades, gerando transformações reais que contribuam para os objetivos globais de se ter um planeta viável para a continuidade da existência da espécie humana.

Em 1987, foi publicado o Relatório de Brundtland, com o lema “Nosso Futuro Comum”, trazendo discussões referentes ao conceito de desenvolvimento sustentável. De acordo com o relatório, esse conceito busca “satisfazer às necessidades presentes, sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (Oliveira; Santos, 2009, p. 42). Tal conceito recebeu duras críticas por não ter como principal foco a redução das desigualdades sociais que imperam no mundo, dando a ideia errônea de que a pobreza gera a degradação ambiental. Trata-se de um tema bastante atrelado às questões econômicas, sendo subordinado à racionalidade capitalista atual, que tem como retórica a exploração dos recursos naturais sobre a premissa da produtividade com vistas ao crescimento econômico infinito.

No ano de 1992, ocorreu, no Brasil, a II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, conhecida como RIO 92. “Entre os acordos estabelecidos destacam-se: a Convenção sobre Mudança do Clima, que entrou em vigor em 1994 e a Agenda 21, considerado o documento mais importante do evento” (Oliveira; Santos, 2009, p. 46).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no ano de 2005, instituiu a década da educação para o desenvolvimento sustentável (2005-2014.). Entretanto, não foram notados avanços significativos na questão da Educação Ambiental. Apesar de haver um grande movimento global pela implementação da Educação Ambiental, de modo geral, ela se apresenta de modo tímido, com algumas iniciativas regionais. Muitos países encontram ainda grandes dificuldades em questões sociais básicas, o que dificulta a implementação.

A implementação da Agenda 2030, concebida em Nova Iorque, em 2015, pela Organização das Nações Unidas (ONU), desempenha um papel fundamental na configuração de grande parte dos currículos escolares no Brasil. Ao incorporar os princípios e metas dessa agenda nas diretrizes educacionais, é possível proporcionar aos estudantes uma compreensão mais abrangente e integrada dos desafios globais contemporâneos, fomentando uma consciência crítica e responsabilidade social desde as fases iniciais da educação. Os temas abordados pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como a erradicação da pobreza, a promoção da saúde e do bem-estar, a garantia de uma educação de qualidade e a igualdade de gênero, podem ser integrados de maneira transversal nos currículos, contribuindo para uma educação mais alinhada com os ideais de sustentabilidade e preparando os estudantes para um papel ativo na construção de um futuro equitativo e sustentável.

Essas conferências vêm influenciando as atividades da Educação Ambiental no Brasil em nível prático e normativo, nossa Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), estabelece a Educação Ambiental como um compromisso fundamental, conforme descrito no artigo 225, 1º inciso VI. Essa medida visa promover a conscientização pública e oferecer instrução sobre temáticas ambientais em todos os níveis de ensino. Essa diretriz constitucional enfatiza a importância de uma abordagem abrangente da conservação ambiental, inserindo-a nos currículos educacionais. Isso assegura que a sociedade seja não apenas consciente, mas também ativa na proteção e conservação do meio ambiente, abrangendo todos os domínios da educação, dando novos passos a fim de melhor utilizar os recursos e sua conservação.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999), também conhecida como a Lei da Educação Ambiental, é um marco na legislação brasileira. Ela estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e em diferentes instâncias da sociedade. Essa lei define a Educação Ambiental como um componente essencial do processo educativo, visando à conscientização e à sensibilização da população sobre a importância da conservação ambiental. Ela propõe a integração da Educação Ambiental nos currículos escolares de todos os níveis de programas educacionais. Segundo a redação dessa lei federal, “a educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (Brasil, 1999), orientação esta que vem sendo questionada com alguns projetos para implementação de uma disciplina específica para a área. Além disso, a lei estimula parcerias entre entidades governamentais, organizações não governamentais e empresas para o desenvolvimento de projetos e ações voltados à conscientização ambiental e à sustentabilidade.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012), estabelece orientações voltadas para a Educação Ambiental ao sublinhar a necessidade de incorporar essa temática de maneira transversal em todas as disciplinas. Nesse contexto, a Educação Ambiental se propõe a promover a conscientização e a estimular ações sustentáveis, englobando questões ambientais, econômicas e culturais. Essa abordagem visa a moldar indivíduos mais conscientes e comprometidos com a preservação e a conservação ambiental, capacitando-os para se tornarem cidadãos ativos e responsáveis pela construção de um futuro sustentável.

Apesar de um histórico longo e de uma legislação sólida sobre os assuntos, sabemos que abordagens voltadas para a Educação Ambiental ainda dependem da postura e da trajetória dos

professores em sala de aula. Algumas disciplinas, como Ciências, Geografia e Biologia, frequentemente abordam temas ambientais de forma mais direta. No entanto, outras disciplinas, como História, Matemática e Literatura, podem também integrar aspectos da Educação Ambiental, seja explorando questões históricas relacionadas ao ambiente, analisando dados ambientais em contextos matemáticos, seja refletindo sobre questões ambientais por meio de textos literários. A interdisciplinaridade é uma abordagem que permite a integração de conteúdos e reflexões sobre questões ambientais em várias áreas do conhecimento, contribuindo para uma compreensão mais ampla e holística da relação entre sociedade e meio ambiente.

3.5 Sustentabilidade escolar: construindo espaços de diálogo e participação ambiental

A escola é um dos espaços mais importantes para buscar a criação de consciência ambiental. Entretanto, é necessário que os sujeitos que passam pela escola sejam estimulados a levar seus conhecimentos, habilidades e atitudes para além de seus muros, tornando a Educação Ambiental presente em todos os lugares, passando para uma abordagem transdisciplinar.

O ambiente escolar, ao se reproduzir, exerce um impacto significativo, demandando uma abordagem mais ampla e integrada nas práticas pedagógicas (Andrade, 2000). Transformar a escola por meio de estudos na dimensão ambiental vai além da simples implementação de estruturas físicas, como a separação de resíduos ou a criação de espaços verdes. É crucial promover uma abordagem horizontal entre os sujeitos, fomentando a participação ativa em tomadas de decisão, proporcionando espaços de diálogo em todos os ambientes escolares e incentivando a comunidade escolar a se envolver em discussões, planejamentos e ações voltadas ao meio ambiente.

Segundo Sato (2004), existem duas principais perspectivas da Educação Ambiental nas escolas que merecem atenção: a perspectiva natural, que se concentra predominantemente no meio físico e na análise ecológica do ambiente; e a perspectiva cultural, que focaliza os aspectos humanos, investigando as interações e relações dos indivíduos com seu entorno. O destaque dado a uma ou outra perspectiva é moldado pela formação e pela jornada de vida de cada professor envolvido. As experiências pessoais e profissionais influenciam na ênfase dada a

essas abordagens, determinando a maneira como a Educação Ambiental será abordada e desenvolvida com os estudantes.

A prática escolar deve se entrelaçar com iniciativas políticas destinadas a enfrentar desigualdades sociais, visando a construir uma sociedade que valorize a vida em toda a sua plenitude. Tendo por objetivo formar indivíduos emancipados, capazes de enxergar as diversas formas de coexistência e de transformar o mundo de maneira construtiva e colaborativa, as abordagens práticas da Educação Ambiental nas redes pública e privada de ensino do Brasil “chama a atenção a enorme diferença entre percepções, leituras, análises, projetos e práticas tratando do meio ambiente. Não há absolutamente unanimidade ou consenso entre conceitos, técnicas, meios e fins” (Cassiano, 2017, p. 79).

Essa grande diversidade de abordagens acaba sendo positiva por ter maior amplitude e mostrar diferentes pontos de vista sobre o tema, pois estamos envoltos pela natureza, a modificamos a todo instante. Nesse sentido, os estudos do ambiente devem levar em consideração diferentes enfoques dados tanto para as ações antrópicas como para estudos dos meios bióticos como abióticos, essas discussões e análises ambientais pressupõem considerar o homem como parte envolta pelo processo (Sato, 2002).

Para Reigota (1998, p. 34)

A Educação Ambiental não está vinculada somente à transmissão de conhecimentos sobre a natureza, mas sim, à possibilidade de ampliação da participação política dos cidadãos. Nela está inserida a busca da consolidação da democracia, a solução dos problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos.

Um dos desafios para a operacionalização de modo formal da educação ambiental é o fato de ela não se encaixar perfeitamente em nenhuma área disciplinar tradicional do currículo. Sua natureza é interdisciplinar e multidisciplinar, fazendo com que, muitas vezes, ela seja marginalizada na escola. Para que isso não aconteça, é preciso “ser considerado no projeto como um todo, e que deve estar claro para todos os envolvidos, é o fato de que as mudanças na escola devem acontecer de forma contínua e progressiva, a partir das possibilidades de serem levadas adiante” (Andrade, 2000, p. 5).

Segundo Cassiano (2017, p. 67),

Os professores e educadores em geral expressam sua compreensão a partir de uma leitura imediata e linear do próprio termo interdisciplinaridade, reduzindo-o a uma prática de “cruzamento” de disciplinas, ou melhor, de partes dos conteúdos disciplinares, que eventualmente ofereçam pontos de contato nas atividades letivas.

É necessário superar os modelos simplistas, compreendendo-os como uma forma de constante pesquisa e reconstrução de conceitos, pois se trata não apenas de trabalhar no sentido da complementaridade entre as disciplinas, mas considerando as diferenças inerentes de cada uma, de modo que se somem. As diferenças e as incertezas devem estar presentes, os caminhos sempre devem ser corrigidos em um processo dialógico (Cassiano, 2017).

Nesse sentido, Oliveira e Santos (2009, p. 66) destacam que

Mediante a complexidade da questão ambiental, entende-se que a mesma não deve ser trabalhada de forma fragmentada, por meio de uma única disciplina, pois o conhecimento (estando ou não relacionado às questões ambientais), não se justapõem, mas se relacionam a outros pré-existentes. Desse modo, para compreender a amplitude da problemática ambiental e alcançar os seus objetivos é necessária uma visão complexa e interdisciplinar.

Trabalhar com essa abordagem pressupõe ir além dos objetivos das disciplinas, considerando o que está programado, de modo geral, para o curso, utilizando o princípio da horizontalidade entre os sujeitos envolvidos e buscando trabalhar com as diferentes áreas do conhecimento, sem um nível de hierarquização que possa sugerir que uma é mais valorosa que outra. Criar utopias, novos sonhos e metas faz parte da construção desse processo. “Em EA, sempre se disse que o fundamento para o desenvolvimento de toda prática é sua característica interdisciplinar” (Cassiano, 2003, p. 72).

A escola figura como um dos cenários fundamentais na promoção da consciência ambiental, abrigando profissionais de variadas formações. Contudo, é vital incentivar aqueles que transitam por esses espaços a expandirem seus conhecimentos, habilidades e atitudes para além dos limites institucionais, infundindo a Educação Ambiental em todos os contextos. Existem múltiplas maneiras de abordar esse tema, refletidas em uma vasta diversidade de

trabalhos. Nesse sentido, Sato (2002, p. 12) ressalta que “não há uma única resposta certa ou errada; há diversas perspectivas na Educação Ambiental,” todas são valiosas e dignas de serem exploradas e enriquecidas.

3.6 Sementes da consciência verde: marcas de pensadores na Educação Ambiental do Brasil.

O desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil foi profundamente influenciado por uma gama diversificada de pensadores e pesquisadores locais, cujas contribuições foram cruciais para a consolidação e o avanço desse campo. Vários autores trouxeram reflexões importantes sobre a interseção entre educação, sociedade e meio ambiente, estabelecendo bases sólidas para compreender as complexidades ambientais e integrar essa temática nos processos educativos (Figura 1).

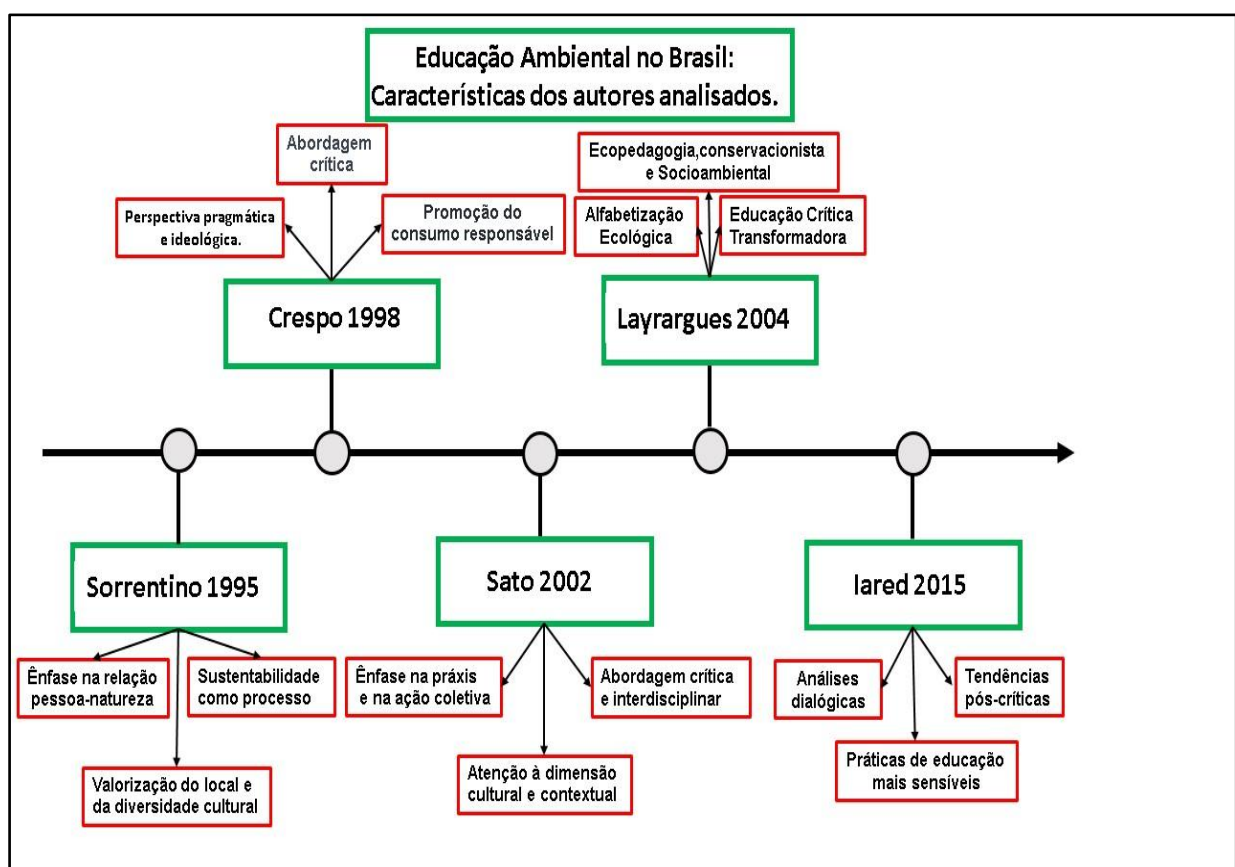


Figura 1 – Linha do tempo com algumas reflexões sobre a Educação Ambiental.

Elaborado por: Anderson Muzzolon (2024).

Sorrentino (1995) se destaca em suas obras sobre Educação Ambiental ao adotar uma abordagem crítica e reflexiva, que analisa as relações entre sociedade e meio ambiente, destacando os impactos das ações humanas. O autor valoriza a interdisciplinaridade ao reconhecer a importância da integração entre diferentes áreas do conhecimento para enfrentar os desafios ambientais. Destaca-se em sua obra a prática como elemento central no processo educativo, conectando teoria e a prática, incentivando a participação dos estudantes na resolução de problemas ambientais, destacando a necessidade de uma Educação Ambiental engajada na transformação social, impulsionando a adoção de práticas mais sustentáveis e justas em benefício do meio ambiente e da sociedade.

Em sua obra “Alfabetização Ecológica: a educação ambiental em questão”, Crespo (1998) propôs uma abordagem educativa que vai além da transmissão de informações ambientais, enfatizando o desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes críticas diante dos problemas ambientais. Sua contribuição destaca a importância de capacitar os indivíduos a compreenderem e a lidarem com questões ambientais de forma consciente e responsável, promovendo uma leitura crítica da realidade ambiental e engajamento ativo na busca por soluções sustentáveis.

As reflexões teóricas elaboradas por Sato (2002) trazem uma abordagem crítica e interdisciplinar, colocando a práxis e a ação coletiva como pilares essenciais. Sua visão estimula uma educação ambiental crítica e libertadora, formando as pessoas para uma participação consciente e ativa na solução de questões ambientais. Além disso, ela ressalta a relevância da dimensão cultural e contextual na abordagem dos desafios ambientais e enfatiza a busca pela sustentabilidade e justiça ambiental. Seu foco não se limita à conservação do meio ambiente, mas se estende para garantir equidade e inclusão nas políticas e ações direcionadas ao meio ambiente. A interdisciplinaridade é fundamental na prática escolar, pois vai além das disciplinas, ocorrendo fundamentalmente na natureza da realidade (ontológico), no conhecimento (epistemológico) e em como os atores (ideológico) que estão envolvidos atuam (metodológico) no processo.

Nos trabalhos desenvolvidos por Layrargues (2004), é possível identificar três macrotendências na Educação Ambiental. Essas são perspectivas teóricas e práticas que direcionam a Educação Ambiental para uma abordagem mais ampla e engajada, promovendo a conscientização, a participação e a transformação social em relação às questões ambientais. O autor classificou a Educação Ambiental em três macrotendências (quadro 2).

Quadro 2 – Classificação das macrotenências da Educação Ambiental

Macrotenência	Características:
Pragmática	Foca na resolução de problemas concretos do meio ambiente. Valoriza a aplicação prática de soluções imediatas para questões ambientais, priorizando ações e resultados visíveis.
Conservadora	Tende a preservar valores e comportamentos existentes, muitas vezes buscando manter a ordem social e ambiental estabelecida. Geralmente se alinha a visões tradicionais e conservadoras em relação à natureza.
Crítica	Enfatiza a importância das estruturas de poder na relação com o meio ambiente. Propõe uma abordagem que considera as relações de poder na construção das questões ambientais e incentiva a participação cidadã na tomada de decisões.

Fonte: Layrargues (2004)

Layrargues (2004) defende a importância de uma Educação Ambiental que seja participativa, plural e que considere as diferentes perspectivas e saberes presentes na sociedade. Ele enfatiza a necessidade de uma abordagem política, reflexiva e engajada, capaz de estimular não apenas a conscientização, mas também a ação coletiva para a transformação social e ambiental. Sua visão propõe uma Educação Ambiental crítica, voltada para a emancipação dos sujeitos e para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

Cada uma dessas abordagens deve ser reconhecida em sua singularidade, valorizando suas contribuições individuais, mas também é essencial considerar suas sobreposições e interconexões. Esse reconhecimento possibilita uma abordagem mais dinâmica, abrindo espaço para a inclusão de novas perspectivas que, por vezes, escapam dos modelos tradicionais, enriquecendo, assim, a compreensão do campo da Educação Ambiental. É importante ressaltar a complementaridade entre essas diferentes tendências, evitando vê-las como exclusivas entre

si. Em vez disso, evidencia-se que abordagens diversas podem se entrelaçar, formando um mosaico que promove uma Educação Ambiental mais abrangente e integrada. Apesar das limitações inerentes a essa classificação, ela oferece uma estrutura valiosa para compreender e debater a diversidade de perspectivas presentes nessa área.

Segundo Iared (2015), alguns enfoques educacionais que se autodenominam críticos estão sendo questionados devido à sua perspectiva centrada no ser humano e à adesão à divisão cartesiana, que separa mente-corpo e sociedade-meio ambiente. A verdadeira educação crítica estimula a reflexão e uma postura crítica no dia a dia. A importância de as práticas educacionais terem o potencial de transformação e libertação na sociedade ainda é reconhecida, embora haja mais flexibilidade na escolha de referências teóricas e métodos para atingir esses objetivos. Enfatiza-se que a sensibilidade desempenha um papel fundamental na revisão dos fundamentos do conhecimento, de modo a desenvolver uma abordagem educacional pós-crítica em relação ao meio ambiente e na mudança emocional, corporal e ontológica.

A educação ambiental de hoje é composta de uma grande pluralidade de perspectivas. Existem várias formas de compreender o tema. Nesse sentido, Sato (2002, p. 12) salienta que “não existe o ‘certo’ ou ‘errado’, temos diferentes abordagens da EA e essa riqueza precisa ser valorizada e ampliada”. Assim, ela deve estar vinculada às ações políticas que visem ao enfrentamento das desigualdades sociais, de modo a construir uma sociedade comprometida com a vida em toda a sua amplitude. Precisamos formar sujeitos emancipados, que compreendam as diversas possibilidades de conviver, transformando o mundo de forma propositiva e colaborativa.

De modo geral, as abordagens teóricas acima citadas ressaltaram a necessidade de uma valorização da Educação Ambiental Crítica, destacando-se as dimensões políticas e sociais envolvidas na relação entre ser humano e meio ambiente. Esses pensadores não apenas ofereceram contribuições teóricas, mas também influenciaram diretamente políticas educacionais e práticas pedagógicas, moldando significativamente o curso e a consolidação desse campo no Brasil.

4. Conclusão.

A paisagem geográfica, sob a ótica da Análise Geoecológica, é essencial para entender as complexas interações entre elementos naturais e humanos no espaço. Focando nas questões ambientais, a Geoecologia da Paisagem possibilita abordagens científicas alinhadas às demandas contemporâneas de planejamento, gestão e análise ambiental. Assim, a paisagem é vista como reflexo dinâmico das relações ecológicas e humanas, integrando os processos que se conectam e moldam o ambiente.

A aplicação da Geoecologia da Paisagem na Educação Ambiental permite abordar de forma concreta e contextualizada desafios como a degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade, de modo a promover uma visão holística das questões ambientais. Esse enfoque facilita o entendimento da paisagem e reforça que a conservação depende tanto de ações locais quanto de políticas globais. Assim, a Educação Ambiental fundamentada na Geoecologia da Paisagem possibilita aos estudantes serem agentes de mudança, capazes de lidar com questões ambientais e refletir criticamente sobre as relações entre homem e natureza.

A preocupação com o meio ambiente permeia diversas áreas da educação, incluindo o planejamento dos estudos, a capacitação dos professores, as investigações acadêmicas e a instrução em todos os níveis. Existe um consenso consolidado acerca da importância da Educação Ambiental e sua inclusão nos programas escolares, seja como uma disciplina independente ou como parte integrante em diferentes abordagens educacionais

Embora a Educação Ambiental esteja presente em programas educacionais, muitas vezes ela se limita à transmissão de conhecimentos científicos sócio naturais, buscando sensibilizar para mudanças individuais frente aos desafios ambientais. No entanto, destaca-se a necessidade de expandir essas práticas, considerando perspectivas teóricas que possam formar sujeitos capazes de realizar uma crítica e subverter as práticas postas, diretrizes e interesses diversos, para orientar efetivamente a busca por soluções diante dos problemas ambientais.

A macrotendência crítica da Educação Ambiental pode desempenhar um papel significativo na transformação social dos estudantes, dado que destaca a importância da compreensão histórica na interação humana com o meio ambiente e suas possibilidades de transformação.

Na busca por um futuro mais sustentável, devemos reconhecer o papel fundamental da Educação Ambiental como um caminho para a transformação. Ao nos educarmos em comunhão (Freire, 1996) com os princípios da conservação ambiental, adquirimos conhecimentos e cultivamos uma consciência coletiva sobre a importância da interdependência entre nós e o ambiente. A frase “nos educamos em comunhão” ressoa como a ideia de que nossas ações individuais e coletivas estão intrinsecamente ligadas à saúde e a sustentabilidade do planeta. Assim, ao abraçarmos a Educação Ambiental como um pilar essencial na formação de cidadãos conscientes, fortalecemos a conexão entre educação, sociedade e natureza.

5. Referências.

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. *In*: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4. out./nov./dez. 2000.

BALDIN, R. **Sobre o conceito de paisagem geográfica**. Paisagem Ambiente: Ensaios, São Paulo, v. 32, n. 47, p. e 180223, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/180223>. Acesso em: 25 set. 2024.

BERTRAND, G. Entrevista com o professor Georges Bertrand. Revisão e adaptação: Maria Dolores Buss e Sandra Maria de Arruda Furtado. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 13, n. 26, p. 144-160, jul./dez. 1998.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 3 nov. 2023.

CASSIANO, K. F. D. **A trajetória discursiva das diretrizes internacionais e brasileiras para a educação ambiental**: emergência, influências e princípios estilísticos do discurso dos organismos multilaterais. 2017. XXf. Tese (Doutorado) – Universidade. Goiânia, UFG. 207 p.

- CASTRO, L. M. S. P. **Paisagem e percepção ambiental: uma análise acerca das transformações antropogênicas no distrito do Pecém – São Gonçalo do Amarante (Ceará)**. 2021. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 2000.
- CRESPO, S. Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da agenda 21. In: NOAL, F. O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H. L. **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.
- FARIA, K. M. S. Geoecologia das Paisagens: Integração da abordagem geográfica e ecológica ao cerrado. **Geofronter**, (2021). Consulta em 20 de setembro de 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61389/geofronter.v7.6736>.
- FLORES, R. C.; REYES, L. H. **Estudio sobre la percepciones y la educación ambiental**. Tiempo de educar. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, 2010 p. 227-249. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121072004>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 2.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADAMER, H. G. **Verdade e método**. 5 ed. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis: Vozes, 2003.
- IARED, V. G. **A Experiência estética no cerrado para a formação de valores estéticos e éticos na Educação Ambiental**. 2015. 177 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7084>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- OLIVEIRA, V. de M. O; SANTOS, M. E. P. A prática da Educação Ambiental no Ensino de Jovens e Adultos (EJA). **Anais... IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**. 2009.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. vol. 292, 6ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1998. (Coleção Primeiros Passos).
- RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção**. 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SILVA, D. G. **A importância da educação ambiental para a sustentabilidade**. 2012.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas). Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba, São Joaquim, 2012. Disponível em:

<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Danise-Guimaraes-da-Silva.pdf>

Consulta em: 03 de set. 2023.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e a universidade: um estudo de caso**. 1995. XXf. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 1995.

SUERTEGARAY, D. M. A. BASSO, L. A. VERDUM. R. (Org.) **Ambiente e lugar no urbano: a Grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. UFRGS: 2000.

TEIXEIRA, C.; SILVA, A. L. F. da; ALVES, J. M. **Interdisciplinaridade e transversalidade na educação ambiental: uma análise da REMEA (2010-2012)**. Educação Ambiental em Ação, Novo Hamburgo, v. 13, n. 48, jun./ago. 2014.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980. 288p.

TRUEBA, J.J.G. Carl Troll y la Geografía del Paisaje: Vida, Obra y Traducción de un Texto Fundamental. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**. n.59, p. 173-200, 2012.

XAVIER, H. **Proposta de Educação Ambiental para comunidades residentes em áreas de riscos da natureza a partir de estudos sobre uma paisagem experienciada**. In: Oliveira, L; Machado, L. M. P. (Org.). Cadernos Paisagens/ Paisagens. v.3. Universidade Estadual de São Paulo. Rio Claro. 1998.

Uso do solo no entorno do Lago Corumbá IV: análise e adequação às diretrizes do PACUERA

Anderson Muzzolon[✉]

Universidade de Brasília
Brasília, Distrito Federal, Brasil
anderson_muzzolon@yahoo.com.br

Ruth de Paula Elias Laranja[✉]

Universidade de Brasília
Brasília, Distrito Federal, Brasil
laranja.ruth@unb.br

RESUMO

A análise do uso de solo em diferentes períodos é fundamental para compreender as transformações geoecológicas da paisagem, visto que essas mudanças impactam diretamente recursos essenciais, como a água e a biodiversidade. O objetivo deste estudo foi examinar as mudanças no entorno do Lago Corumbá IV ao longo do tempo, com o intuito de entender as alterações na paisagem e avaliar a implementação do planejamento local desde a criação do reservatório. Foram empregados dados cartográficos digitais do IBGE (delimitação de municípios), DGI/INPE (modelo numérico do terreno), MapBiomas e imagens de satélite do Banco de Dados da Google, processados no software QGIS 3.34, para gerar mapas comparativos entre a utilização do solo e a estratégia estabelecida pelo PACUERA. Os resultados mostraram uma aceleração da urbanização nas margens do lago no período de 2012 a 2023, resultando na redução das áreas de floresta e agropecuária, além do não cumprimento do projeto original. Conclui-se a necessidade de reestruturar o planejamento ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento ambiental; urbanização; dinâmica geoecológica.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, as sociedades humanas moldam o ambiente para sustentar sua existência, desencadeando alterações progressivas e aceleradas nas paisagens e nos habitats naturais (Araújo, 2007). Essas transformações exigem estratégias eficazes para mitigar os danos aos serviços ecológicos essenciais à nossa sobrevivência (Nguyen *et al.*, 2023).

Para compreender a complexidade desses fenômenos, torna-se fundamental o emprego de tecnologias que integrem o estudo das diversas variáveis que interagem nos sistemas antroponaturais (Fonseca *et al.*, 2024). Diante de um contexto de mudanças ambientais em ritmo e magnitude sem precedentes (Antunes *et al.*, 2019), o presente estudo se volta para a análise das transformações ocorridas no entorno do Lago Corumbá IV.

Este estudo tem como objetivo analisar as transformações no uso do solo de uma área que, de rural, foi reclassificada como parte do perímetro urbano descontínuo dos municípios afetados pela construção da barragem. A pesquisa busca identificar essas mudanças e avaliar a eficácia do planejamento territorial implementado após a criação do reservatório, verificando se as políticas e ações adotadas foram bem-sucedidas em guiar a sustentabilidade ambiental ordenada dessa nova configuração da paisagem.

Para analisar essas mudanças, utilizou-se dados do Projeto MapBiomas para os anos de 2000, 2006, 2012, 2018 e 2023. Essa plataforma é amplamente utilizada para estudos de uso do solo no Brasil. Para obter uma representação mais precisa da expansão urbana, realizou-se um mapeamento manual usando imagens de satélite do Google™ de alta resolução, que permitiu identificar a formação de novos condomínios.

Além disso, a análise se baseou no Zoneamento Ambiental definido no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA) de 2011. Essa abordagem foi fundamental para comparar a expansão das áreas urbanas com as diretrizes de planejamento propostas. De modo que foi possível verificar se o desenvolvimento da paisagem estudada seguiu as orientações do plano, especialmente em relação às áreas de conservação e às zonas permitidas para ocupação.

A análise de declividade, baseada na classificação de relevo proposta pela Embrapa (1979), também foi utilizada para identificar possíveis áreas de risco ambiental. A partir da produção destes dados foi possível compreender a dinâmica do uso de solo e as implicações socioambientais do crescimento urbano na paisagem local (Bertrand, 1972).

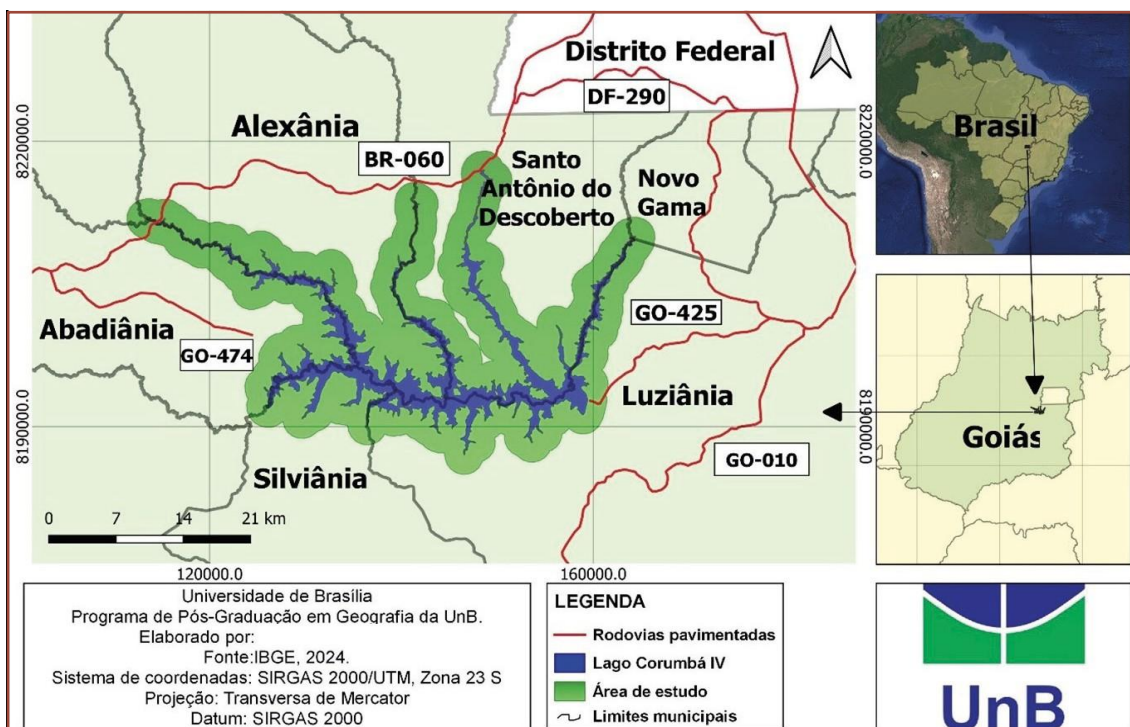
A implementação e o acompanhamento rigoroso de instrumentos de gestão são medidas essenciais para compreender o processo de urbanização e planejar ações estratégicas voltadas à sustentabilidade ambiental (Yang; Zhang, 2021). Essa análise deve incorporar estudos de impacto ambiental que considerem tanto os aspectos físicos quanto os socioeconômicos. Ao adotar uma abordagem integrada, é possível reconhecer a complexa relação entre as atividades humanas e o meio ambiente (Rodrigues; Silva; Cavalcanti, 2022).

As geotecnologias, ao possibilitarem o monitoramento e a análise precisa dos impactos ambientais e do manejo da paisagem (Furtado *et al.*, 2020), fornecem ferramentas necessárias para um acompanhamento detalhado. A proteção dessas áreas é fundamental para a manutenção da integridade dos recursos hídricos e do fluxo gênico, bem como para a prevenção da erosão, orientando o planejamento de ações voltadas à sustentabilidade (Prochazka *et al.*, 2023).

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em uma área que sofre influências diretas da construção do reservatório da Hidrelétrica Corumbá IV, composta por uma faixa de 1,2 km a partir das margens do reservatório, devido à intensa dinâmica da paisagem causada pela expansão dos perímetros urbanos dos municípios afetados. Essas localidades incluem os municípios de Luziânia, Silvânia, Novo Gama, Santo Antônio do Descoberto e Alexânia, que são diretamente impactadas pela formação do lago Corumbá IV (Figura 1). Destaca-se que o Lago fica em área que era considerada inicialmente rural, sem ligação direta com os núcleos urbanos e que hoje abastece 1,3 milhões de pessoas do Distrito Federal com água potável.

Para analisar as mudanças no entorno do Lago Corumbá IV, utilizaram-se imagens dos anos 2000, 2006, 2012, 2018 e 2023, fornecidas pelo Projeto Map Biomas, coleção 2023, conforme a paleta RGB disponibilizada pela plataforma. Esses mapas possuem um histórico para cada pixel mapeado desde 1985 e foram gerados a partir de imagens de satélites das coleções LANDSAT 5 e 8 (resolução de 30m por 30m), permitindo acompanhar de modo detalhado as transformações ao longo do tempo. Essa base de dados é amplamente utilizada como fonte para estudos de uso e cobertura do solo no Brasil, oferecendo dados para a realização de análises e orientação de políticas públicas, como o combate ao desmatamento e a avaliação da condição dos biomas brasileiros (Xavier; Menezes; Silva, 2024).

Figura 1 – Localização do Lago Corumbá IV e municípios afetados

Fonte: IBGE (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

O tratamento de imagens, geração de buffer da área de estudo, edição, digitalização, recortes, sobreposições e georreferenciamento foram feitos no software QGIS 3.34; os cálculos referentes às áreas das categorias mapeadas foram obtidos por meio da extensão *r.report* no QGIS. Para a transformar dos dados produzidos em gráficos e tabelas, utilizou-se o software *Excel*.

Realizou-se o mapeamento manual dos locais com arruamentos (novos condomínios) na área de estudo devido à dificuldade em identificar essas áreas pela classificação do projeto MapBiomas. Em muitos casos, o projeto classificava arruamentos com poucas construções como pertencentes à categoria agropecuária. Para superar essa dificuldade, utilizou-se a composição de imagens de satélite da empresa Google, com resolução de 0,5 metros, referentes a 2023.

Então, gerou-se o mapa da formação de novos condomínios e, em seguida, cruzaram-se esses mapas com as áreas urbanizadas para uso do solo da área de estudo (utilizando os indicadores fornecidos pelo MapBiomas), a fim de identificar novas transformações na paisagem. Posteriormente, realizou-se uma análise e interpretação das informações originais, apontando as maiores modificações e os tipos de mudanças realizadas.

Neste estudo utilizamos o PACUERA (Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial), que é um instrumento jurídico e técnico, concebido para orientar o uso do solo em áreas que margeiam lagos artificiais

criados para a geração de energia elétrica (Brasil, 2002). Sua função é conciliar a conservação ambiental com as atividades humanas, estabelecendo regras para construção e agricultura a fim de garantir a qualidade da água e a estabilidade das margens, complementando as diretrizes do Código Florestal (BRASIL, 2012).

Desse modo, o Zoneamento Ambiental proposto pelo PACUERA de 2011 serviu como ponto de partida para a análise. A metodologia consistiu em comparar esse zoneamento, que divide a área em zonas de uso específicas (preservação, uso agrícola, urbanização controlada), com mapas que mostram a formação de novas áreas urbanas. Para esse mapeamento, foram combinadas informações do MapBiomas com dados de alta resolução obtidos por mapeamento manual de imagens da empresa Google™.

Esses mapas de urbanização incluíam informações sobre novos arruamentos e a formação de condomínios. Buscou-se, assim, identificar se as novas áreas de urbanização estavam sendo implementadas em zonas designadas para tal uso ou se estavam ocupando áreas destinadas a outros fins, como a conservação ambiental.

A declividade da área de estudo foi mapeada usando um Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução de 30m, obtido a partir da carta topográfica TOPODATA 16S495ZN, cujos dados foram fornecidos pela missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) e disponibilizados na Base de Dados Topodata do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Inicialmente, recortou-se o MDE para delimitar o sítio de estudo, permitindo uma análise focada na paisagem de interesse. Em seguida, calculou-se a declividade em porcentagem. Para assegurar a precisão e padronização da análise, usou-se a classificação de declividade sugerida pela Embrapa (1979), conforme apresentado na Tabela 1. Essa classificação estabelece categorias claras para diferentes graus de inclinação do terreno, proporcionando uma base confiável para a interpretação dos resultados.

Tabela 1 – Classificação do relevo conforme Embrapa

Classe de relevo	Taxa de variação	Característica
Plano	(0 a 3%)	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos
Suave ondulado	(3 a 8%)	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto e/ou outeiros apresentando declividade suave
Ondulado	(8 a 20%)	Superfície de topografia pouco movimentada, formada por conjunto de colinas e/ou outeiros

Continua na próxima página...

Classe de relevo	Taxa de variação	Característica
Forte ondulado	(20 a 45%)	Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros com elevações de 100 a 200m de altitude relativa
Montanhoso	(45 a 75%)	Superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos
Escarpado	(> 75%)	Regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escapamentos com declividade muito forte

Fonte: Embrapa (1979). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

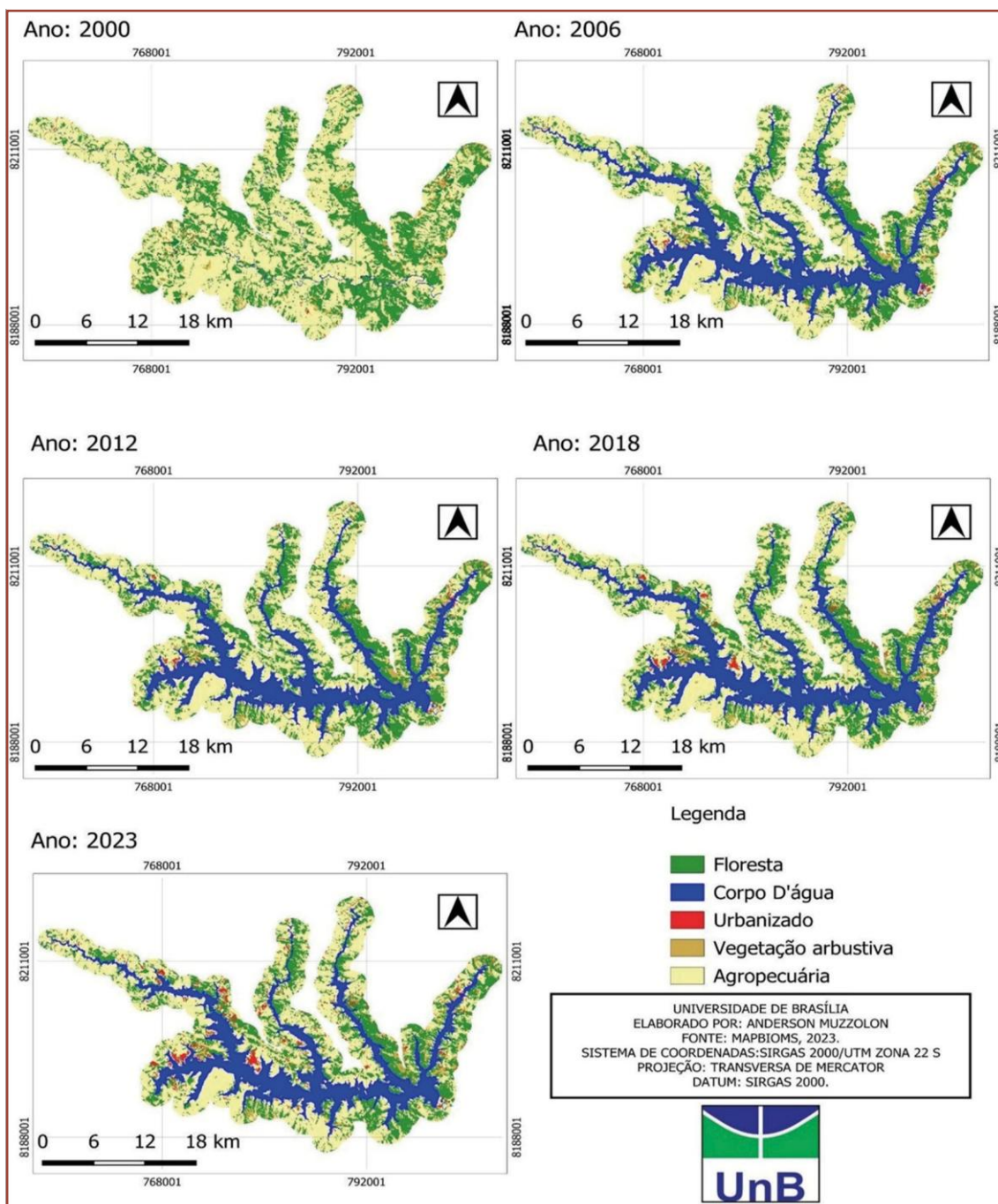
Na sequência da elaboração do mapa de declividade no QGIS 3.34, calculou-se a área de cada classe gerada utilizando a extensão r.report. Em seguida, extraíram-se as áreas urbanizadas por meio da camada vetorial dos polígonos dos condomínios. Essa análise permitiu obter indicadores que mostraram as áreas assentadas em locais adequados e de risco ambiental, com base nos parâmetros de declividade.

Nesta pesquisa, adotou-se a abordagem geoecológica da paisagem, que a compreende como um espaço físico complexo, resultante da interação dinâmica e, portanto, instável, de componentes naturais e antrópicos em diversas escalas de tempo e espaço (Bertrand, 1972). Assim, a paisagem configura-se como um conjunto único e indissociável de sistemas naturais e antropo-naturais dinâmicos, no qual as sociedades e seus sistemas sociais se integram à natureza, estabelecendo uma relação inseparável (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

A adoção dessa abordagem é essencial para a região do entorno do Lago Corumbá IV, pois sua dinâmica ambiental no contexto geoecológico define as características dessa área. Esta paisagem apresenta uma série de fatores ambientais que, interligados, influenciam diretamente suas condições de vulnerabilidade. A presença de corpos d'água, o relevo, a vegetação e os processos de uso do solo, tanto por atividades humanas quanto por fenômenos naturais, tornam essa área particularmente sensível às mudanças ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A urbanização impulsionada pela infraestrutura da usina hidrelétrica acelerou as mudanças no uso do solo, desequilibrando a paisagem local (Bertrand, 1972), produzindo uma nova dinâmica socioeconômica. A análise espacial revela um padrão de ocupação desordenado (Figura 2).

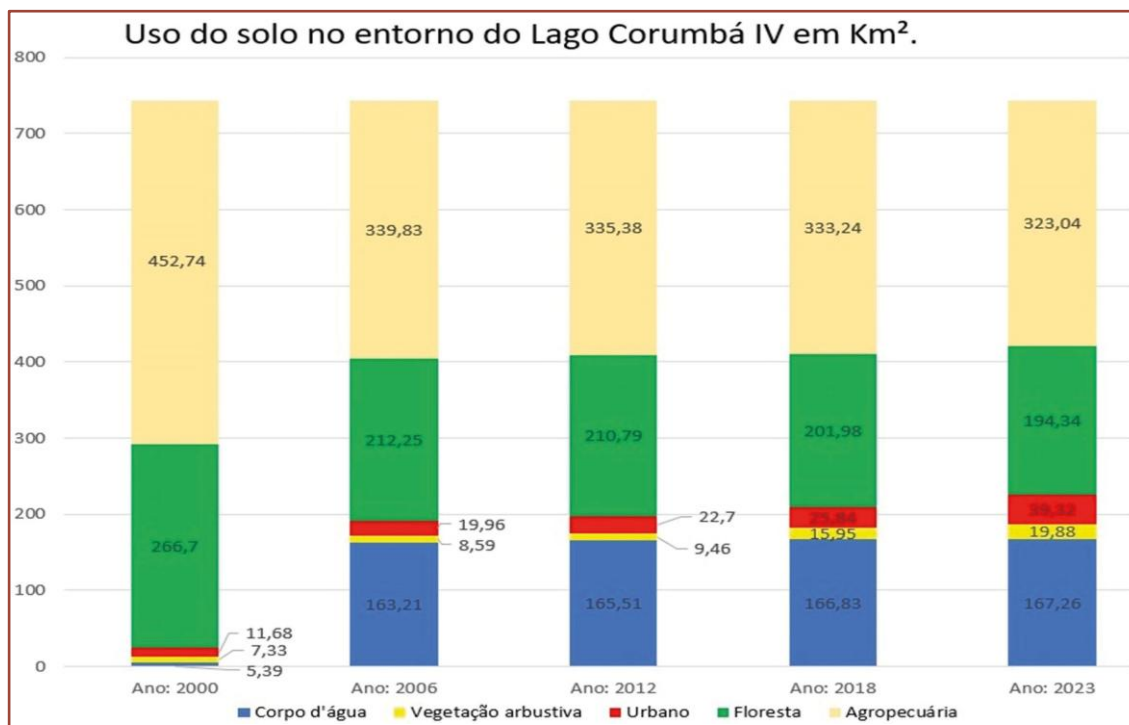
Figura 2 – Uso de solo em diferentes anos no entorno do Lago Corumbá IV

Fonte: Dados de MapBiomias (2023). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

Neste levantamento foram categorizados os setores em Floresta (localidades com matas de galeria e cerradão), Corpo D'água (lagos e rios), Urbanizado (territórios com arruamentos e construções) Vegetação Arbustiva (cerado *stricto sensu* e campos sujos) e agropecuária (pastagens e agricultura). Com base nos indicadores levantados pelo mapeamento acima, verificou-se que as áreas urbanizadas na área de estudo começaram a se formar logo após a inauguração do empreendimento e têm se expandido progressiva-

mente, passando de 19,96 km² no ano de 2006 para 39,32 km² em 2023. Esse crescimento se deu em espaços que eram compostos pela agropecuária e manchas florestais (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Análise temporal do uso do solo na paisagem estudada

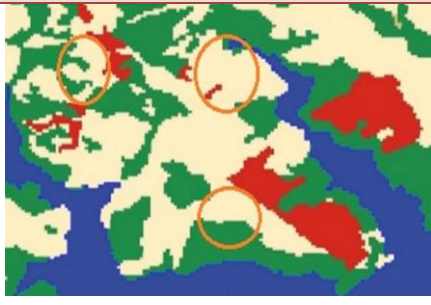
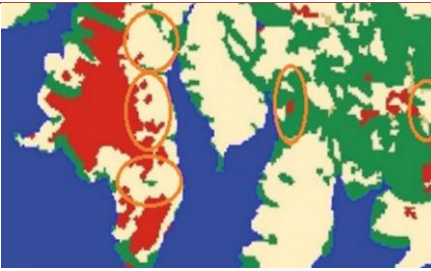


Fonte: Dados do Map Biomas (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

Essas transformações podem ser ainda mais intensas, pois apesar dos dados fornecidos pelo MapBiomas comprovarem a aceleração das dinâmicas ambientais na paisagem em análise, podem ocorrer erros de classificação devido a vários fatores, como resolução da área mapeada, a atribuição incorreta de pixels às classes de uso do solo e a alta proporção de amostras que não estão corretamente classificadas (Xavier; Menezes; Silva, 2024).

Assim, decidiu-se mapear manualmente as áreas com arruamentos na paisagem estudada (com composição de imagens fornecidas pela Google para o ano de 2023, com resolução de 0,5m por 0,5m), a fim de obter uma aproximação maior com a realidade e identificar os condomínios ainda em formação, visto que em função da resolução espacial trabalhadas (30 metros por 30 metros) pelo MapBiomas os arruamentos e alguns locais com pouca densidade de construções são incluídas em outras categorias, que não a urbanizada (neste exemplo, como agropecuária), como pode-se ver nas localidades circuladas em laranja (Tabela 2) que eram novas formações de condomínios porém foram classificadas como agropecuária em função da grande presença de gramíneas e pouca densidade de construções.

Tabela 2 – Diferentes classificações em função de diferentes resoluções de imagem

Condomínios	Composição Google 2023	Uso do solo MapBiomias 2023
Real Ville (1) Porto do Sol (2) Bora Pescar (3)		
Bougaville (4) Sabiá (5) Enseada Park (6)		

Fonte: Banco de imagens Google™ e Map Biomias (2023). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

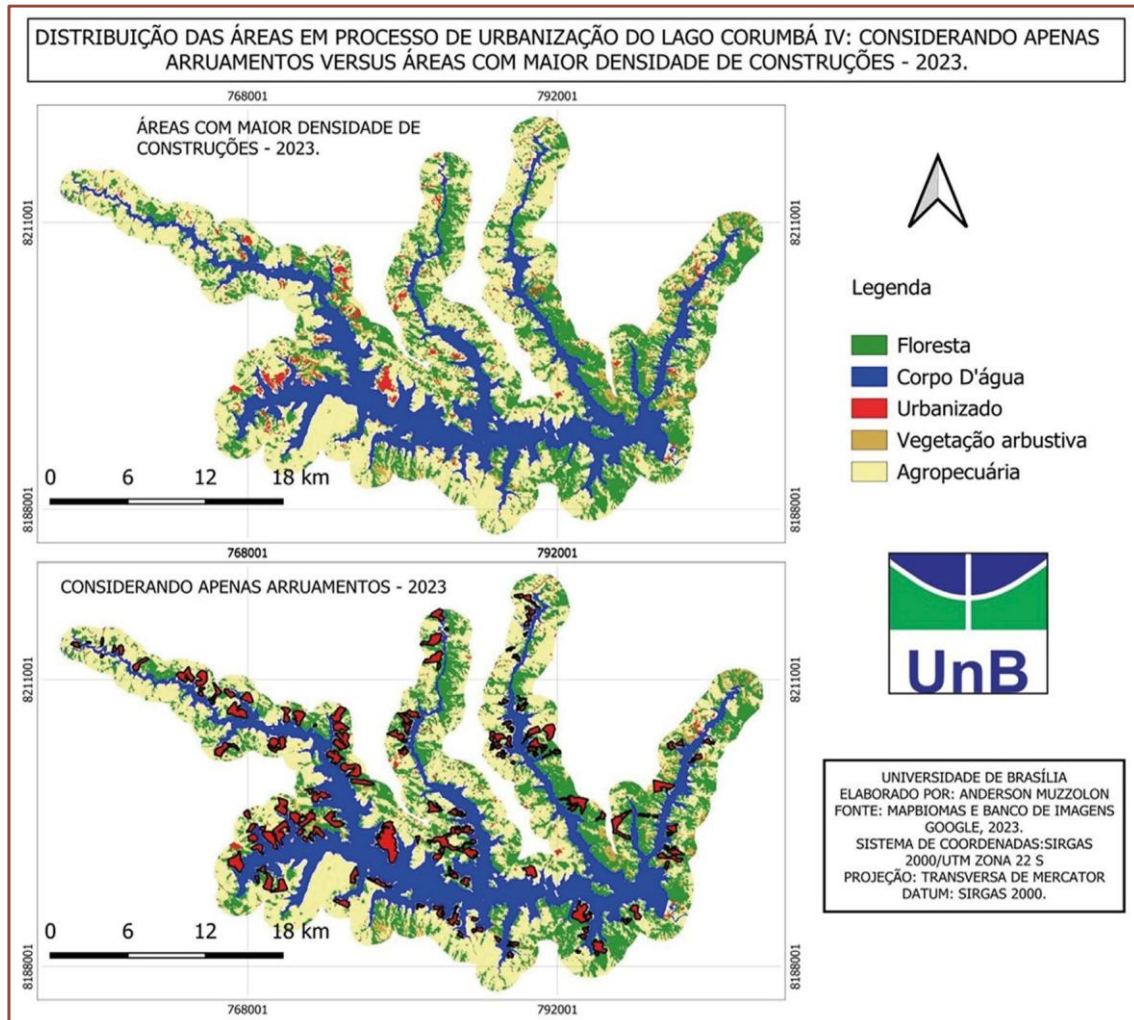
A sobreposição de mapas é uma técnica poderosa que facilita a análise de problemas ao permitir comparações visuais entre diferentes camadas de informações, oferecendo uma visão integrada de dados, tornando-se uma ferramenta indispensável no processo de tomada de decisão (Fushita *et al.*, 2010). Sua utilidade é amplificada no contexto da análise multicritério, onde diversos fatores são avaliados de forma simultânea para proporcionar uma melhor compreensão da situação cartografada (Vestena *et al.*, 2024). Ao digitalizar os polígonos referentes a áreas com arruamentos de condomínios em uma composição de imagens de satélite com 0,5 metros de resolução disponíveis no repositório das informações da GOOGLE™ para o ano de 2023, obteve-se uma camada vetorial com uma área urbanizada de 53,27 km², a qual sobrepôs-se às estatísticas oriundas do Map Biomias a fim de comparação (Figura 3).

A resolução superior permitiu identificar os arranjos internos do espaço urbano, como a malha viária e os limites de loteamentos, que são frequentemente subestimados ou generalizados em dados de menor resolução. Essa capacidade de capturar os detalhes internos do fenômeno estudado aprimorou a delimitação da área construída e forneceu uma visão mais fiel da dinâmica de expansão e uso do solo da paisagem.

Com o objetivo de avaliar se os empreendimentos na região estão sendo construídos em áreas com inclinação adequada para a expansão urbana,

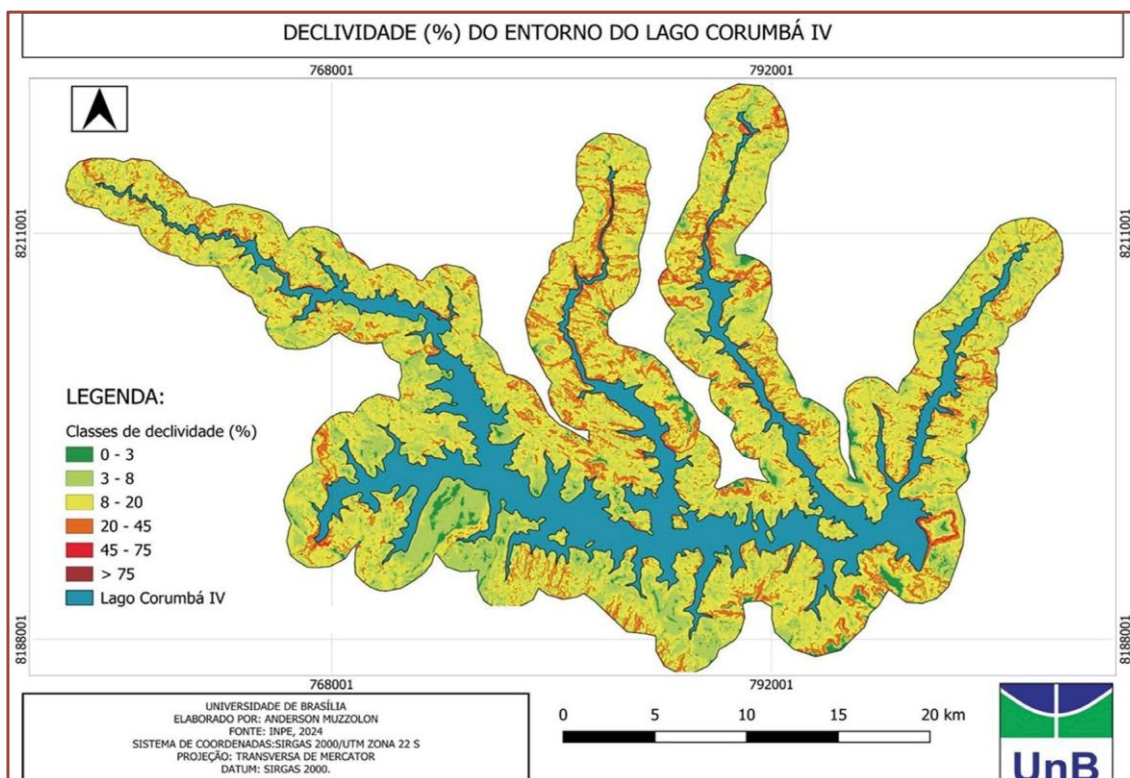
desenvolvemos um mapa de declividade em porcentagem (Figura 4), seguindo a classificação sugerida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA (1979).

Figura 3 – Representação do uso de solo MapBiomias e mapeamento manual



Fonte: Dados do Map Biomias e Google™ (2023). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

Áreas com alta inclinação podem representar maiores desafios para a infraestrutura, exigindo medidas de controle mais rigorosas, como obras de contenção e sistemas de drenagem específicos (Zhang; Huang, 2014). Por outro lado, regiões com baixa declividade possuem vantagens para a urbanização, pois facilitam a implementação de ruas, edifícios e outras estruturas urbanas com menor custo e menor impacto ambiental. O uso do mapa de declividade permite, assim, uma análise criteriosa da paisagem, orientando a tomada de decisões no planejamento urbano e garantindo que os empreendimentos respeitem as características naturais do terreno, evitando construções em áreas inadequadas (Guerra, 2011).

Figura 4 – Classificação da declividade no entorno do Lago Corumbá IV

Fonte: Dados do INPE (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

A análise da declividade, indicou a predominância de terrenos ondulados na área estudada. A tabela 3 demonstra que 57,03% da área tem declividades entre 8% e 20%. Isso ocorre principalmente por causa das vertentes que se estendem ao lago. As áreas de suave ondulado, com declividades de 3% a 8%, representam 23,73% do total. Já as áreas de forte ondulado, com declividades de 20% a 45%, correspondem a 16,72%. Em contrapartida, as classes de montanhas, escarpadas e planas, quando somadas, representam menos de 3% da área total analisada.

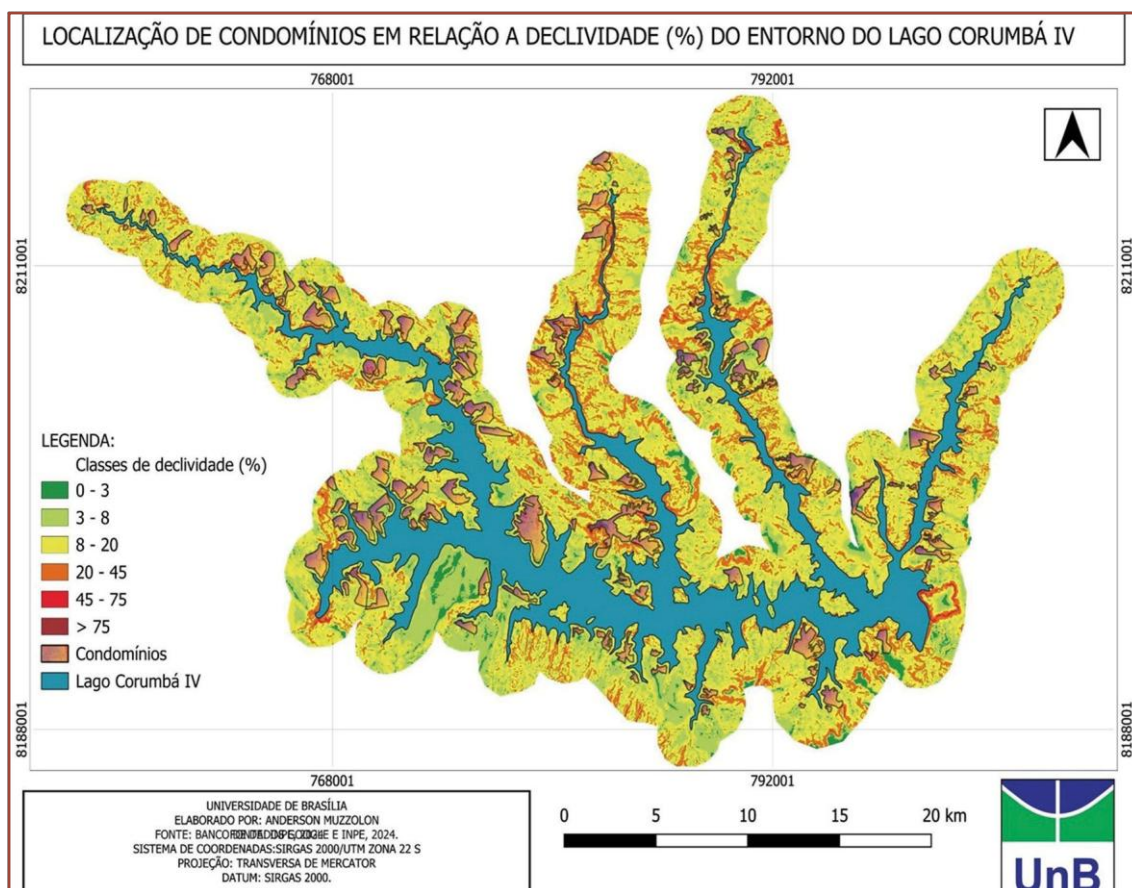
Tabela 3 – Intervalos de declividade com respectivas denominações das classes, áreas e porcentagens correspondentes a cada uma no entorno do Lago Corumbá IV

Classe	Característica	Área (km ²)	Porcentagem
0 a 3	Plano	11,71	1,975
0 a 3	Suave ondulado	140,71	23,736
8 a 20	Ondulado	338,13	57,039
20 a 45	Forte ondulado	99,12	16,720
45 a 75	Montanhoso	3,12	0,526
> 75	Escarpado	0,02	0,003

Fonte: Dados da pesquisa (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

A fim de identificar potenciais áreas de risco, sobrepueram-se os polígonos dos arruamentos dos condomínios ao mapa de declividade (Figura 5), com foco nas inclinações acima de 20%, conforme a classificação da EMBRAPA (1979). Essa análise permitiu detectar áreas de maior vulnerabilidade ambiental.

Figura 5 – Localização de condomínios em relação a declividade no entorno do Lago Corumbá IV.

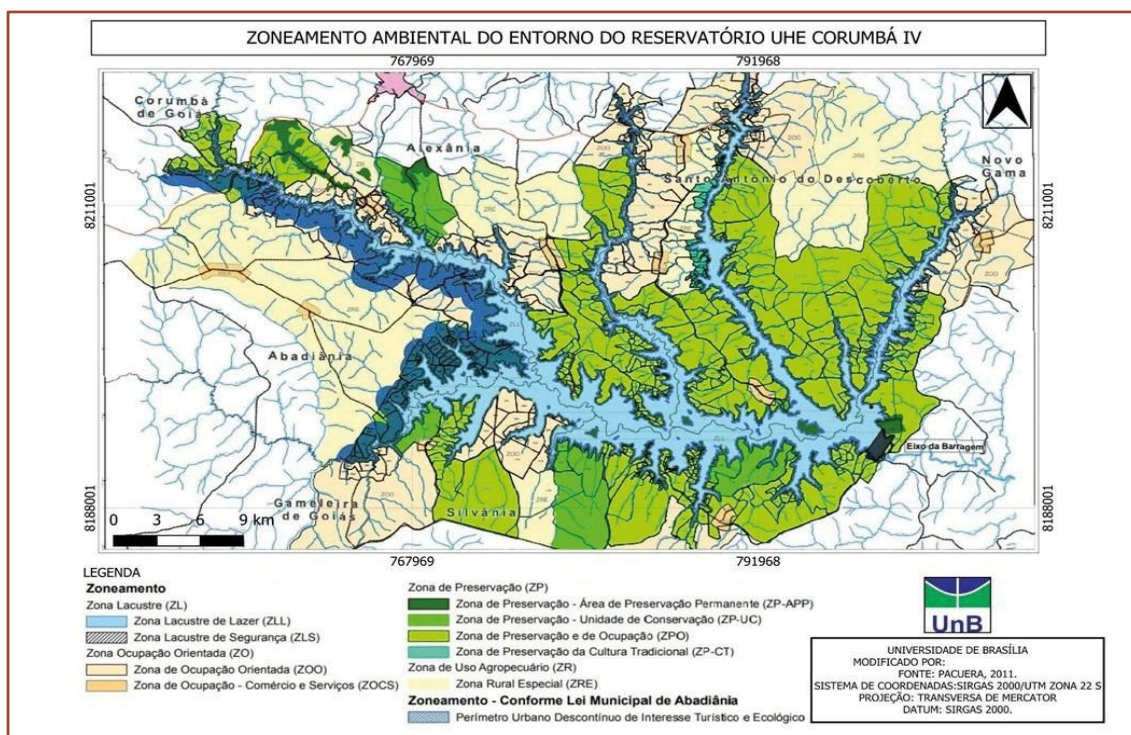


Fonte: INPE/GOOGLE™ (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

A análise dos indicadores revelou que, dos 53,27 km² de arruamentos de condomínios, 2,56 km² estão situados em áreas de forte ondulação, com declividades entre 20% e 45%. Essa condição representa riscos significativos para a população e o lago, devido à alta propensão a erosão e deslizamentos nessas áreas inclinadas. Terrenos com declividade acima de 20%, classificados como forte ondulado, montanhoso e escarpado, apresentam grandes desafios para a urbanização, tornando o processo mais caro e complexo. Nessas áreas, é necessário o uso de técnicas especializadas de engenharia devido ao alto risco de aceleração dos fluxos, erosão e deslizamentos (Zhang; Huang, 2014). Essas áreas são geralmente mais apropriadas para fins de preservação ambiental, evitando danos ao meio ambiente (Guerra, 2011).

Para tentar mitigar esses problemas, a empresa Corumbá Concessões S.A. fez um zoneamento destinado a servir como base para o manejo ambiental da área estudada. Conforme o planejamento e os critérios estabelecidos no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA) de 2011, foram definidas quatro macrozonas de atuação. Cada uma dessas macrozonas possui zonas específicas, com diferentes níveis de restrição e diretrizes para o uso ambientalmente correto do solo: a Zona Lacustre (ZL), a Zona de Preservação (ZP), a Zona de Ocupação (ZO) e a Zona Rural (ZR) (Figura 6).

Figura 6 – Zoneamento ambiental no entorno do Lago Corumbá IV



Fonte: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA), 2011.
Modificado por: Anderson Muzzolon.

A Zona de Preservação (ZP) engloba áreas de maior atenção, pois possui vulnerabilidade ambiental elevada, destacando-se terrenos mais inclinados, matas ciliares e fragmentos vegetais significativos para a conservação. Essas áreas possuem grande interesse ecológico, e deveriam ser dedicadas à proteção da fauna e flora locais. A Zona de Preservação (ZP) compreende uma faixa de 100 metros ao redor da margem do reservatório, além dessa faixa, as ilhas do reservatório também são consideradas parte da ZP as ilhas que compõem o lago.

A Zona de Ocupação (ZO), por sua vez, abrange áreas com menor fragilidade ambiental. Essas áreas estão localizadas em terrenos com baixas declividades e apresentam poucos remanescentes vegetais relevantes para a conservação.

Já a Macrozona Rural (ZR) é composta pela Zona Rural Especial (ZRE), criada devido à possibilidade de pressão por novas ocupações. Essa área é predominantemente utilizada para atividades agropecuárias, sendo mais afastada do reservatório e com menor risco de comprometer a qualidade da água.

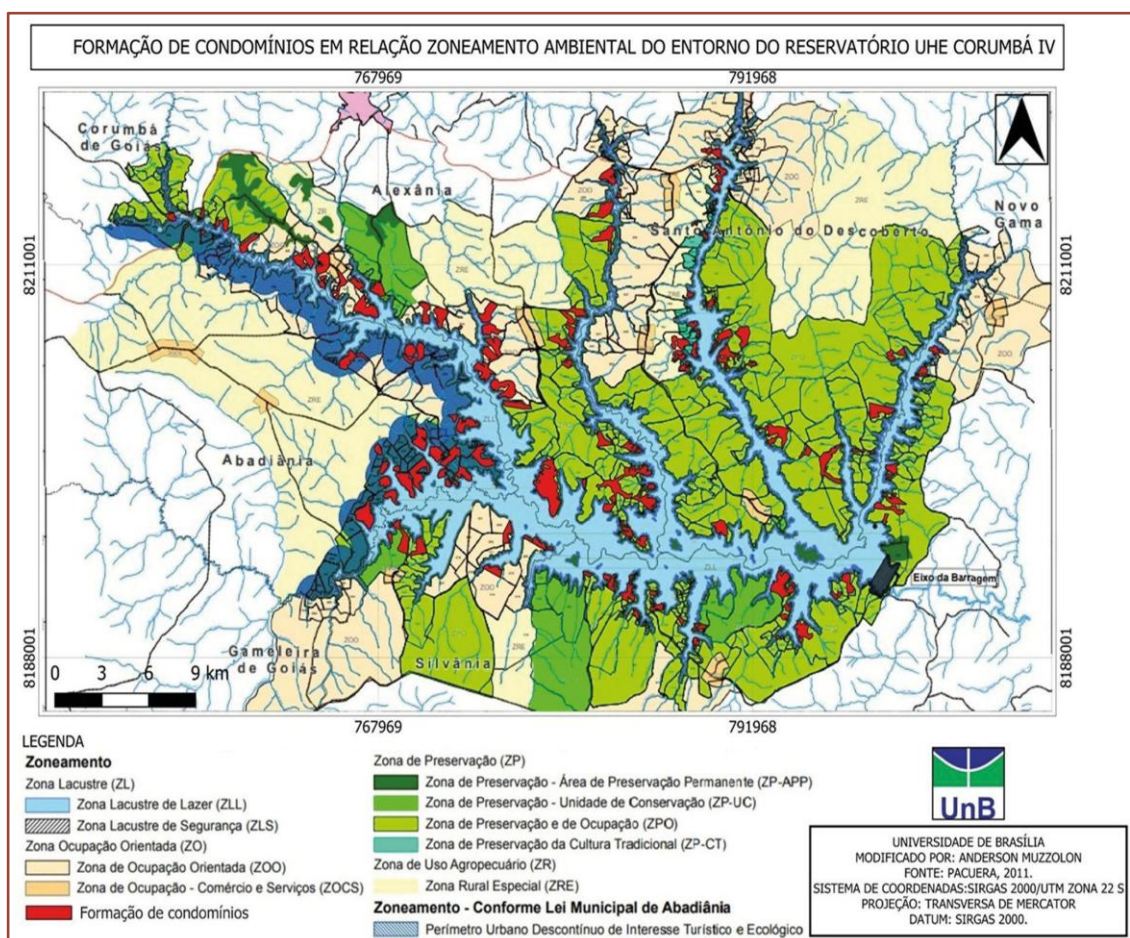
O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial do Lago Corumbá IV tem por objetivo orientar o uso do solo, buscando potencializar o desenvolvimento econômico regional em diversos setores (turismo, lazer, pesca, agricultura e pecuária), melhorando a qualidade de vida de seus moradores. Esse desenvolvimento deve ser atingido tendo a conservação da paisagem e da biodiversidade regional como metas a serem alcançadas (PACUERA, 2011, p. 8).

O zoneamento ambiental da paisagem do Lago Corumbá IV, que estabelecia áreas mínimas de lotes de 20.000 m², foi deliberadamente ignorado pelos municípios da região (Coelho; Queiroga; Leonardi, 2021). Nenhum município seguiu o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais. Em vez disso, a área foi reclassificada de rural para zona de expansão urbana, permitindo planos diretores com lotes menores que a fração mínima de parcelamento do Incra (2 hectares) (PACUERA, 2011).

Isso pode ser constatado quando sobrepomos a espacialização dos condomínios mapeados (em vermelho no mapa) com as indicações de uso e ocupação sugeridas pelo PACUERA, em que áreas mapeadas para formação de Unidades de Conservação (UC) e de Proteção Permanente foram ocupadas por novos condomínios, com mais intensidade nos municípios de Alexânia e Abadiânia (Figura 7).

A falta de unificação das legislações municipais, com cada município implementando suas próprias regras sem alinhamento ao PACUERA, resultou nessa situação. Essa desarticulação, motivada por interesses de grupos locais, evidencia uma gestão promíscua da ocupação do solo em relação às questões ambientais (Coelho; Queiroga; Leonardi, 2021).

A análise de imagens de satélite (2006, 2012, 2018 e 2024) evidencia o avanço acelerado das áreas urbanas (Tabela 4), especialmente nas proximidades do lago, onde a expansão e densidade das edificações são notáveis. Além da impermeabilização do solo, o crescimento urbano traz desafios como o aumento populacional, ausência de saneamento, a drenagem inadequada de águas pluviais e a coleta insuficiente de resíduos sólidos. Essas transformações intensificam o fluxo de energia das águas (Bello; Hashim; Haniffah, 2014), transportando sedimentos e resíduos para o reservatório.

Figura 7 – Sobreposição dos condomínios em relação ao Zoneamento ambiental no entorno do Lago Corumbá IV

Fonte: PACUERA, 2011. Elaborado por: Anderson Muzzolon. Modificado por: Anderson Muzzolon.

Tabela 4 – Urbanização dos condomínios Porto do Sol, Vaca Brava, Recanto Pescador 2, no entorno do Lago Corumbá IV

Cond.*	Ano 2006	Ano 2012	Ano 2018	Ano 2024
Porto do Sol, Alexânia – Goiás				
Vaca Brava, Abadiânia – Goiás				

Continua na próxima página...

Cond.*	Ano 2006	Ano 2012	Ano 2018	Ano 2024
Recanto Pescador 2, Nova Gama – Goiás				

*Condomínio.

Fonte: Banco de imagens GOOGLE™ (2024). Elaborado por: Anderson Muzzolon.

Interferências antrópicas desrespeitam o zoneamento e o planejamento do uso do solo, comprometendo a conservação das paisagens e prejudicando a biodiversidade, os ciclos naturais e a qualidade dos recursos (Ochoa, 2024; Xavier; Menezes; Silva, 2024). A perda de habitats, a extinção de espécies e a degradação de ecossistemas demandam esforços intensos de conservação (Fonseca *et al.*, 2024). Assim, o manejo adequado das paisagens alteradas é essencial para mitigar os impactos humanos e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais, tornando a relação entre atividade humana e natureza central nos debates sobre sustentabilidade das paisagens (Sánchez, 2008).

CONCLUSÃO.

A criação do Lago Corumbá IV no ano de 2005 reconfigurou a paisagem local, impulsionando uma urbanização acelerada e desordenada. A área, antes rural, passou a integrar o perímetro urbano descontínuo dos municípios que o margeiam, com a expansão urbana crescendo de 19,96 km² em 2006 para 53,27 km² em 2023. Essa expansão, que substituiu principalmente pastagens e vegetação de Cerrado, gerou um novo padrão de uso e ocupação do solo.

A análise demonstrou que essa ocupação não respeitou o zoneamento ambiental do PACUERA (BRASIL, 2002), um instrumento que complementa o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). A sobreposição dos mapas mostrou que áreas destinadas à conservação e preservação foram ocupadas por novos condomínios, principalmente nos municípios de Alexânia e Abadiânia, pressionando a Área de Preservação Permanente (APP) no entorno do lago.

A análise de declividade mostrou que 2,56 km² das áreas urbanizadas estão em terrenos com forte inclinação (entre 20% e 45%), tornando-os mais vulneráveis a processos erosivos e deslizamentos. Apesar de essa área de risco representar apenas 0,4% do total do território estudado (excluindo a superfície do lago), o acompanhamento rigoroso desse processo é essencial para evitar que essa ocupação em locais inadequados se expanda.

A desarticulação entre o planejamento e a prática, motivada por interesses locais e a falta de alinhamento entre as legislações municipais, destaca a ineficácia das diretrizes de gestão dos diferentes usos do solo. Diante da complexidade da paisagem e da expansão urbana em áreas naturais, são necessárias ações urgentes e coordenadas para mitigar a ocupação desordenada, garantindo um planejamento eficiente da infraestrutura e a sustentabilidade dos recursos naturais do Lago Corumbá IV. ●

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, J. F. G.; ESQUERDO, J. C. D. M.; COUTINHO, A. Č.; SANTOS, J. L. DOS; PARIZZI, T. N. T.; BERTOLO, L. S. **Análise das mudanças do uso e cobertura da terra no Estado de Mato Grosso por meio do geoportal TerraClass**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19, 2019, Santos. Anais...Santos, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1108715> Acesso em: 01 out. 2024.

ARAÚJO, R. C. **Manual do Candidato de Geografia**. Brasília: FUNAG, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/al000010.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BELLO, A. D.; HASHIM, N. B.; HANIFFAH, R. M. Impact of urbanization on the sediment yield in tropical watershed using temporal land-use changes and a GIS-based model. **Journal of Water and Land Development**, v. 34, n. 1, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320846714_Impact_of_urbanization_on_the_sediment_yield_in_tropical_watershed_using_temporal_land-use_changes_and_a_GIS-based_model. Acesso em: 11 mai. 2025.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico**. Cruz, Olga (trad.). Cadernos de Ciências da Terra. São Paulo, USP-IGEOG, nº 43, 1972.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APPs) de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 49-E, p. 70, 20 mar. 2002.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro

de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 102, p. 1, 28 mai. 2012.

CONCEIÇÃO, R. S.; DORNELLES, L. M. A. Avaliação urbano-ambiental numa perspectiva de uso e ocupação do solo na área de planejamento 2 da cidade do Rio de Janeiro. **Geografares**, Vitória, Brasil, n. 6, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1016>. Acesso em: 9 maio. 2025.

COELHO, L. L.; QUEIROGA, E.; LEONARDI, I. **Planning instruments, urban expansion, and administrative spheres: Conflicts and contradictions within the Corumbá IV Hydroelectric Power Plant implementation**. SciELO Preprints, 2021. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.2959. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2959>. Acesso em: 25 set. 2024.

CORUMBÁ CONCESSÕES S.A. **Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 2024. Disponível em: <https://www.corumbaconcessoes.com.br/#uhe>. Acesso em: 01 out. 2024.

FUSHITA, A. T.; CAMARGO, L. H. G.; ARANTES, E. M.; MOREIRA, M. A. A.; CANÇADO, C. J.; LORANDI, R. Fragilidade ambiental associada ao risco potencial de erosão de uma área da região geoeconômica médio Mogi Guaçu superior (SP). **Revista Brasileira de Cartografia** (2010), n. 63/4, p. 477-488. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/49216>. Acesso em: 15 nov. 2024.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. In: Súmula da X reunião técnica de levantamento de solos, Rio de Janeiro, 1979.

FONSECA, Charles; LOBO, Carlos; RIBEIRO, Sônia Maria Carvalho; LEITÃO, Rodrigo. Expansão urbana e o fornecimento de serviços ecossistêmicos em Nova Serrana, Minas Gerais, Brasil. **Geografares**, n. 38, 2024. Publicado online em: 28 jun. 2024. Disponível em: <http://journals.openedition.org/geografares/13345>. Acesso em: 08 jul. 2024.

FURTADO, L. G.; MORALES, G. P.; SILVA, D. F.; PONTES, A. N. Transformações do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Murucupi, Barcarena, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.13, n.05, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/245030>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. INPE -

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. 2024. Topodata: **Banco de dados geomorfométricos do Brasil**. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso: 22 set. 2024.

MAPBIOMAS. **MapBiomass** Brasil. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso: 15 set. 2024.

PACUERA, **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Corumbá IV** Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda. (2011). Brasília, DF, Corumbá Concessões S.A. Disponível em: <https://www.corumbaconcessoes.com.br/documentos/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PROCHAZKA, P.; ABRHAM, J.; CERVENY, J.; KOBERA, SANOVA, P.; BENES D.; FINK, J. M.; JIRASKOVA, E.; PRIMASOVA S.; SOUKUPOVA, J.; SMUTKA L. Understanding the socio-economic causes of deforestation: a global perspective. **Frontiers in Forests and Global Change**. (2023). Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/forests-and-global-change/articles/10.3389/ffgc.2023.1288365/full#ref27>. Acesso: 09 mai. 2024.

NGUYEN, T. T.; GROTE, U.; NEUBACHER, F.; RAHUT, D. B., Do, M. H.; Paudel, G. P. Security risks from climate change and environmental degradation: Implications for sustainable land use transformation in the Global South. **Current Opinion in Environmental Sustainability**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101322>. Acesso: 21 set. 2024.

OCHOA, J. D. Z. Ecologia política do ordenamento territorial e das áreas protegidas. Encruzilhadas na implementação do Sistema Local de Áreas Protegidas no Município de Santa Rosa de Osos, Antioquia, Colômbia. **Geografares**, Vitória, Brasil, v. 4, n. 38, p. 75–99, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/44803>. Acesso em: 12 maio. 2025.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

VESTENA, L. R.; SANTOS, R. A. A.; MACHADO, F. E.; LOPES, J. S. F. Análise temporoespacial de edificações em áreas de perigo de inundação em Guarapuava, Paraná, Brasil. **Geografares**, Vitória, Brasil, v. 4, n. 39, 2024. DOI: 10.47456/geo. v4i39.45212. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/45212>. Acesso em: 12 maio. 2025.

XAVIER, R. L., MENEZES, D. B., SILVA, F., L., Mapeamento de uso e ocupação do solo utilizando dados do MapBiomass: uma abordagem manual para aumento de precisão aplicada em Meridiano, São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.17, n.3, 2024.

Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/259409>. Acesso em: 15 dez. 2024.

ZHANG, W.; HUANG, B. Soil erosion evaluation in a rapidly urbanizing city (Shenzhen, China) and implementation of spatial land-use optimization. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 21, n. 19, p. 11453-11464, out. 2014 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266974099_Soil_erosion_evaluation_in_a_rapidly_urbanizing_city_Shenzhen_China_and_implementation_of_spatial_land-use_optimization. Acesso em: 11 mai. 2024.

YANG, J.; ZHANG, Z.; LI, C. Spatial optimization of green infrastructure for urban landscape sustainability: a case study of Fuzhou City, China. **Ecological Indicators**, v. 121, p. 107079, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367155276_Exploring_Urban_Green_Space_Optimization_of_the_Urban_Walking_Life_Circle_in_Fuzhou_China/figures. Acesso em: 11 mai. 2024.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Anderson Muzzolon: responsável pelo desenvolvimento teórico-conceitual, pela tradução do artigo e produção de dados.

Ruth Elias de Paula Laranja: responsável pela revisão de dados, procedimentos técnicos, suas interpretações, revisão do texto e leitura crítica.

EDITOR DO ARTIGO

Cláudio Luiz Zanotelli

*Universidade Federal do Espírito Santo Vitória,
Espírito Santo, Brasil claudio.zanotelli@ufes.br*



Artigo recebido em: 12/05/2025

Artigo aprovado em: 04/09/2025

Artigo publicado em: 05/09/2025

Do verde ao cinza? A história da cobertura vegetal em Corumbá IV contada pelo NDVI

Anderson Muzzolon ¹  

Ruth Elias de Paula Laranja ²  

Destaques

- Cerrado em risco, como a vegetação do Lago Corumbá IV está mudando.
- Imagens reveladoras, a dinâmica da degradação ambiental do lago através de satélite.
- Uso prático do NDVI, a tecnologia que mapeia a saúde da vegetação.
- Impacto antrópico, como a urbanização afeta a paisagem do entorno do Lago Corumbá IV.
- Conservação ambiental, dados importantes para proteger os recursos hídricos da paisagem em análise.

Resumo: A vegetação do cerrado desempenha um papel fundamental na conservação dos recursos hídricos, favorecendo o aumento da biodiversidade em áreas florestadas. Para a conservação dos recursos naturais, são necessários estudos que mostrem espacialmente a evolução e a distribuição da vegetação. Este artigo concentra-se na identificação das mudanças na cobertura vegetal nas proximidades do Lago Corumbá IV, causadas por atividades humanas na paisagem e monitoradas por meio de imagens de satélite e do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). A área de estudo abrangeu 1200 metros a partir das margens do Lago Corumbá IV, com base nas imagens dos satélites Landsat 5 para os anos de 2002, 2006 e 2011, e Landsat 8 para 2016 e 2022. Os resultados apontam para fragmentação e redução das áreas de cerrado em diferentes períodos, evidenciando um padrão de degradação ambiental na paisagem estudada.

Palavras-chave: Biodiversidade; cerrado; dinâmicas ambientais; NDVI.

¹ Doutorando em Geografia pela Universidade de Brasília (UnB) e mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Paraná. Atualmente é Professor da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF).

² Professora associada do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília (GEA/UnB). Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Realizou pós-doutorado pela Universidade de Porto, Portugal.



FROM GREEN TO GRAY? THE STORY OF VEGETATION COVER IN CORUMBÁ IV TOLD BY NDVI

Abstract: The Cerrado vegetation plays a fundamental role in conserving water resources, promoting increased biodiversity in forested areas. For the conservation of natural resources, studies are required that spatially demonstrate the evolution and distribution of vegetation. This article focuses on identifying changes in vegetation cover in the vicinity of Lake Corumbá IV, resulting from human activities in the landscape, and monitored using satellite imagery and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The study area comprised a 1,200-meter buffer from the shores of Lake Corumbá IV, utilizing Landsat 5 images for the years 2002, 2006, and 2011, and Landsat 8 images for 2016 and 2022. The results indicate fragmentation and reduction of Cerrado areas over different periods, highlighting a pattern of environmental degradation in the studied landscape.

Keywords: Biodiversity; Cerrado; Environmental dynamics; NDVI.

¿DEL VERDE AL GRIS? LA HISTORIA DE LA COBERTURA VEGETAL EN CORUMBÁ IV CONTADA POR EL NDVI

Resumen: La vegetación del Cerrado desempeña un papel fundamental en la conservación de los recursos hídricos, favoreciendo el aumento de la biodiversidad en áreas boscosas. Para la conservación de los recursos naturales, son necesarios estudios que demuestren espacialmente la evolución y distribución de la vegetación. Este artículo se centra en identificar los cambios en la cobertura vegetal en las proximidades del Lago Corumbá IV, provocados por actividades humanas en el paisaje y monitoreados mediante imágenes satelitales y el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). El área de estudio abarcó una franja de 1.200 metros a partir de las orillas del Lago Corumbá IV, utilizando imágenes de los satélites Landsat 5 para los años 2002, 2006 y 2011, y Landsat 8 para 2016 y 2022. Los resultados señalan fragmentación y reducción de las áreas de Cerrado en distintos períodos, evidenciando un patrón de degradación ambiental en el paisaje estudiado.

Palabras clave: Biodiversidad; Cerrado; Dinámicas ambientales; NDVI.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a dinâmica da vegetação são necessários para estratégias voltadas à conservação socioambiental, especialmente em áreas vitais para a segurança hídrica (Bamlaku; Yemiru, 2015). Essas pesquisas também alertam para a fragmentação de habitats, a divisão de áreas naturais contínuas (Damame *et al.*, 2019). Essa alteração da paisagem para um padrão de mosaico intensifica os desafios na conservação do Cerrado. No passado, a falta de conhecimento sobre o desmatamento dificultou os esforços de conservação e manejo desse bioma (Klink; Machado, 2005).

Assim, os dados e produtos provenientes do sensoriamento remoto têm demonstrado um potencial em constante crescimento para monitorar as condições da vegetação (Resende; Rosolen, 2011). Essas ferramentas permitem uma avaliação abrangente e detalhada das alterações na vegetação, desde o nível local até escalas



Este artigo está licenciado com uma licença Creative Commons

regionais e globais (Yang *et al.*, 2024), possibilitando uma melhor tomada de decisão em termos de conservação e manejo dos recursos naturais (Formaggio; Sanches, 2017).

Neste artigo, o objetivo é analisar a distribuição espacial da vegetação nas proximidades do Lago Corumbá IV, em uma faixa de 1200 metros a partir de suas margens. Escolhemos essa área devido às intensas transformações causadas pela construção de uma represa para geração de hidroeletricidade e por agentes imobiliários. Utilizamos o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) como uma ferramenta essencial. Ao interpretar imagens dos satélites Landsat 5 dos anos de 2002, 2006 e 2011, juntamente com as imagens do Landsat 8 de 2016 e 2022, buscamos compreender as mudanças na cobertura vegetal ao longo do tempo.

A relação entre a estrutura da vegetação e o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é fundamental para a análise ambiental (Chen; *at al.*, 2021). O NDVI é uma medida que utiliza dados de satélite para estimar a quantidade, densidade e a saúde da vegetação em uma determinada área; esses padrões podem ser monitorados de modo a percebermos as mudanças ao longo do tempo (Krizek; Santos, 2021).

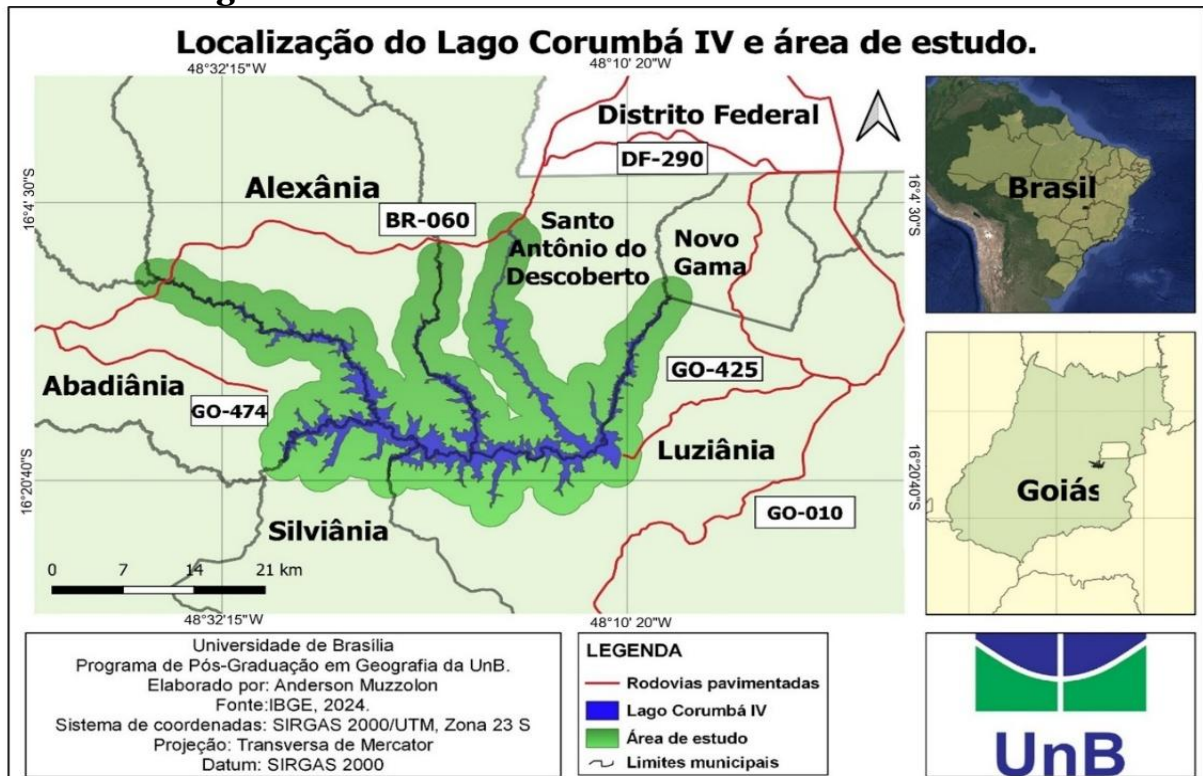
O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), derivado de imagens de satélite, avalia a saúde e a densidade da vegetação ao quantificar a diferença na refletância da luz visível e infravermelha (Frazier, 2019). A análise de séries temporais de dados NDVI auxilia na compreensão dos processos ecológicos e na observação de tendências de degradação ou recuperação ambiental (Silva, 2014).

Este índice é amplamente reconhecido por sua eficiência ao monitorar as mudanças na cobertura vegetal, devido à sua alta sensibilidade tanto em áreas com vegetação esparsa quanto densa (Tagliarini, 2020). Desse modo possibilita monitorar variações sazonais e interanuais no crescimento e na atividade das plantas (Silva, 2014).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi delimitada em uma faixa de 1,2 km a partir das margens do lago, devido às consideráveis transformações na paisagem causadas pela expansão dos perímetros urbanos dos municípios afetados pela construção da barragem. Essas localidades incluem partes dos municípios de Luziânia, Silvânia, Novo Gama, Santo Antônio do Descoberto, Abadiânia e Alexânia, que são diretamente impactadas pela formação do lago Corumbá IV (Figura 1).

Figura 1 - Reservatório da Usina Hidrelétrica Corumbá IV.



Fonte: Os autores (2024).

O rio Corumbá, afluente do rio Paranaíba, integra a bacia do rio Paraná. A área de estudo apresenta duas principais unidades geomorfológicas: (a) a Superfície Regional de Aplainamento (SRA), situada entre 900 e 1100 metros de altitude, com dissecação muito fraca e formada sobre rochas dos grupos Paranoá e Araxá; e (b) a Zona de Erosão Recuante (ZER), caracterizada por uma dissecação marcante, que incide principalmente sobre a Superfície Regional de Aplainamento (Almeida; *et al.*, 2013).

Em relação à Pedologia, a área de estudo apresenta sete tipos principais de solos, que incluem a associação de Cambissolos distróficos; a associação de Cambissolos de textura média cascalhenta com Neossolos Litólicos de textura média a muito cascalhenta; a associação de Latossolos Vermelhos distróficos; a associação de Latossolos Vermelhos com Latossolos Vermelho-Amarelos; a associação de Latossolos Vermelho-Amarelos com Plintossolos Pátricos (ou Latossolos petroplínticos); e a associação de Plintossolos Pátricos com Latossolos Vermelho-Amarelos (Almeida *et al.*, 2013).

O Lago Corumbá IV é uma fonte vital de recursos hídricos para cidades do estado de Goiás e do Distrito Federal, atuando também na regulação do clima, na

produção de energia elétrica e na promoção de atividades recreativas e turísticas (Castro, 2014). No entanto, é fundamental reconhecer os desafios associados à sua gestão, incluindo a necessidade de conservar sua vegetação e a qualidade da água, de modo a garantir o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade.

No estudo, foram utilizados dados de imagens multiespectrais (30m de resolução espacial), submetidos a pré-processamento (reprojeção e correção radiométrica atmosférica). A vegetação foi analisada através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), que quantifica a cobertura vegetal. Calculado a partir das bandas do espectro vermelho e infravermelho próximo, o NDVI é um indicador reconhecido (Chen *et al.*, 2021). O índice varia de -1 (áreas sem vegetação, como superfícies impermeáveis ou corpos d'água) a 1 (vegetação densa e saudável, com plena atividade metabólica) (Tagliarini, 2020).

Para realizar este estudo, foram necessárias informações vetoriais representadas em arquivos do tipo *shape*, os quais foram obtidos diretamente de fontes confiáveis na internet, como os sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Agência Nacional de Águas (ANA). Salienta-se que cada uma dessas fontes fornece dados elaborados em sistemas de projeção cartográfica diferentes, o que poderia causar inconsistências e dificuldades de análise se não fossem tratados adequadamente.

Para nossa análise multitemporal, selecionamos imagens dos satélites LANDSAT 5 e 8, fornecidas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), capturadas durante os meses de maio e junho dos anos em questão. Optamos por esses meses devido ao início da estação seca na área de estudo, o que proporciona uma distinção mais nítida entre as diferentes formações vegetais, minimizando interferências de nebulosidade. Obtivemos um conjunto de cinco imagens dos anos de 2000, 2006, 2011 (Landsat-5), 2016 e 2022 (Landsat-8), todas capturadas durante os meses de seca na região do Cerrado (maio e junho). Essa escolha assegurou condições climáticas semelhantes e ausência de nebulosidade, conforme detalhado abaixo:

- a) as cenas correspondentes à órbita ponto 221-071 dos dias 06/05/2000, 24/06/2006, 06/06/2011, 02/02/2016 e 20/06/2022, capturadas pelo sensor Thematic Mapper (TM) dos satélites Landsat-5 e 8
- b) imagens disponibilizadas em formato *geotiff*, projetadas na UTM, Datum WGS 1984, Zona 22;

- c) resolução espacial de 30 metros, resolução radiométrica de 8 bits e resolução espectral de seis bandas.

A seleção das imagens deveu-se aos seguintes critérios:

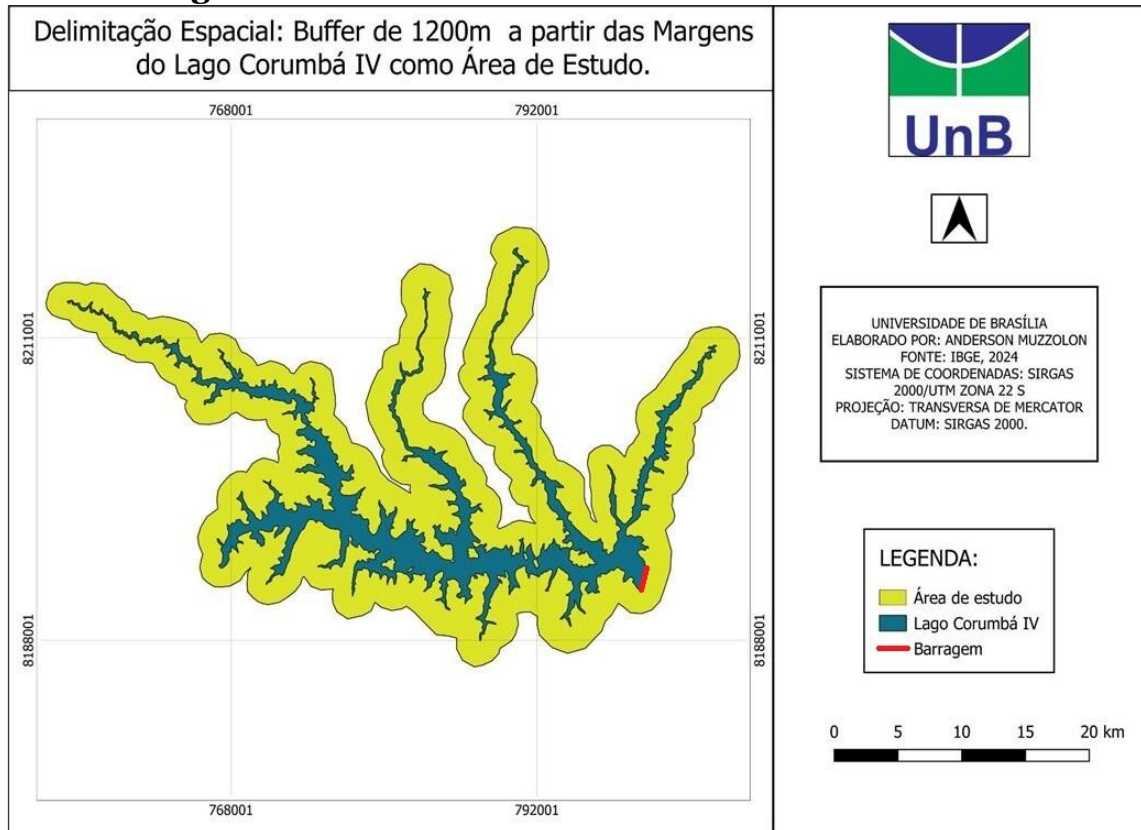
1. **2000:** nesse ano ainda não havia iniciado a construção da barragem;
2. **2006:** o primeiro ano com o lago formado;
3. **2011:** porque percebemos uma recomposição de vegetação ao longo das margens do lago;
4. **2016:** devido ao aumento no processo de construção de condomínios nesse ano;
5. **2022:** foi utilizada para verificar a evolução atual da paisagem local.

Para calcular o NDVI, importamos no programa QGIS versão 3.34.4, as bandas 3R (Vermelho) e 4 NIR (Infravermelho Próximo) nas imagens do satélite Landsat 5, e as bandas 4R (Vermelho) e 5 NIR (Infravermelho Próximo) no Landsat 8. Essas bandas capturam comprimentos de onda visíveis na cor vermelha e no infravermelho próximo, fornecendo informações para a identificação e avaliação da presença e qualidade da vegetação.

Após adquirir as imagens, procedemos com a reprojeção destas para o sistema SIRGAS 2000/UTM zona 22 Sul e realizamos a calibração radiométrica, que envolve a conversão dos números digitais brutos em unidades de radiância espectral (Silva, 2014). A radiância é a medida da densidade do fluxo radiante captada pelo sensor, originária de um elemento de área da superfície do terreno e propagada em uma direção específica, definida por um cone elementar de um ângulo sólido (Krizek; Santos, 2021). A conversão da radiância espectral registrada pelo sensor em reflectância estratosférica no topo da atmosfera (TOA) ajuda a reduzir a variabilidade de energia registrada entre diferentes cenas (Weber; Silva; Oliveira, 2020). Esse procedimento foi realizado a partir do complemento “*Semi-Automatic Classification Plugin*” no QGIS.

Para definir a área de estudo, criamos um arquivo vetorial por meio de um buffer abrangendo uma área total de 743,85 Km²; este polígono foi definido a como uma distância de 1200 metros a partir das margens do Lago Corumbá IV, uma área sujeita a significativas transformações no uso e ocupação da terra devido a construção da barragem (Figura 2).

Figura 2 - Reservatório da Usina Hidrelétrica Corumbá IV



Fonte: Os autores (2024).

Os procedimentos de recorte foram realizados no programa QGIS utilizando o seguinte caminho: “*Vetor, Geoprocessamento, Buffer*”. Em seguida, recortamos as imagens de satélites a partir dos limites estabelecidos neste polígono (*Buffer*) e procedemos à extração das imagens referentes aos períodos de estudo para as bandas espectrais do infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (R).

O cálculo preciso do NDVI requer a conversão dos valores de Densidade de Números (DN) em grandezas físicas específicas, como radiância e reflectância. Essa conversão é fundamental para assegurar a precisão e a consistência dos resultados, uma vez que os valores de DN, por si só, não refletem diretamente as propriedades físicas dos objetos em análise (Ponzoni; Shimabukuro, 2009).

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), é uma medida que ajuda a avaliar a saúde e a densidade da vegetação em uma determinada área. Sua determinação envolve uma equação que considera a diferença entre o infravermelho próximo (NIR) e a radiação vermelha (RED) refletida pela superfície terrestre (Rouse *et al.*, 1973, p. 309). Este índice é calculado pela seguinte equação:

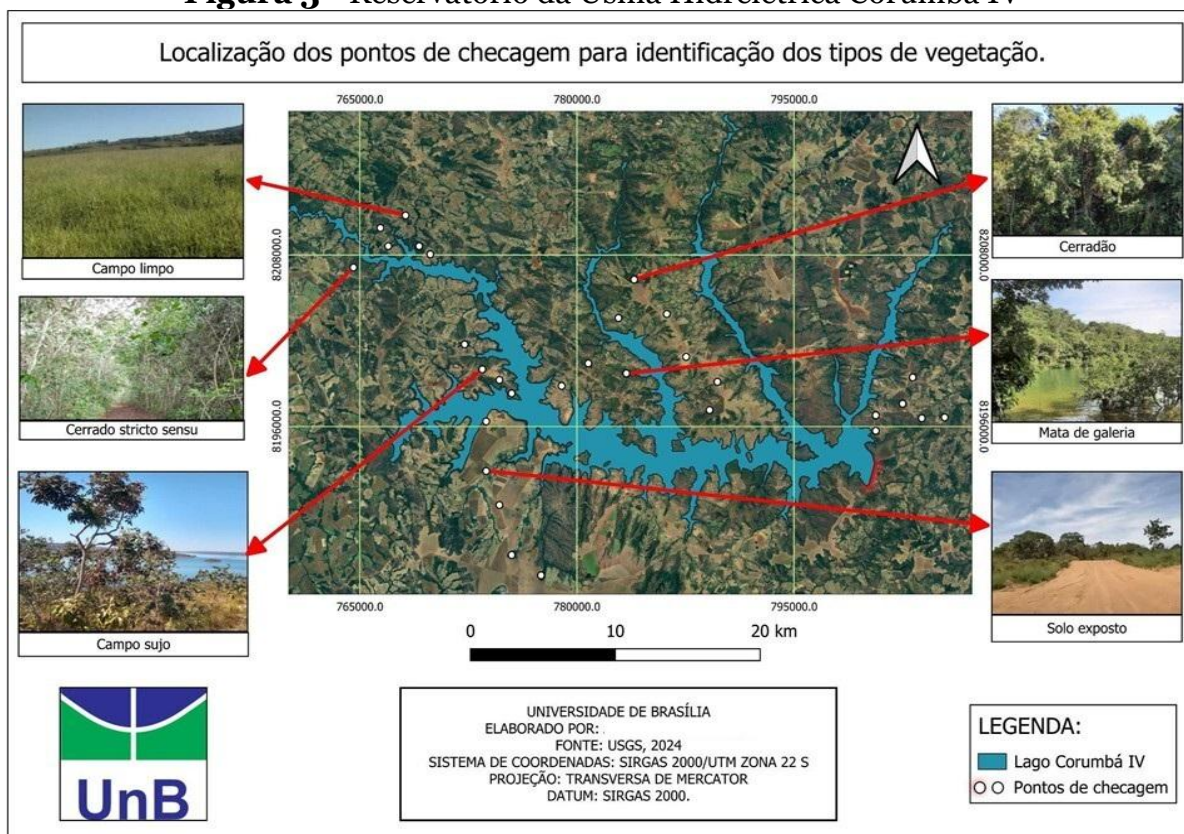
$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (1)$$

Na definição apresentada, NIR representa a reflectância da vegetação na banda do infravermelho próximo, enquanto R indica a reflectância da vegetação na banda do vermelho.

Para mapear e classificar os indicadores das áreas com vegetação mais densa (Cerrado stricto sensu, Cerradão e Mata de Galerias) utilizamos a “calculadora raster” do QGIS, fazendo a seguinte operação: “Camada NDVI da área > 0.51 ” de modo a representar as áreas com vegetação que possuem as características da vegetação de cerrado acima citados.

Realizamos dois levantamentos de campo, nos dias 6 e 20 de abril de 2024, para identificar as diferentes coberturas da terra e mapear fragmentos de vegetação e áreas de solo exposto (Figura 3). O objetivo era relacionar esses dados com mapas de NDVI da paisagem estudada. Para georreferenciar as imagens, utilizamos equipamentos fotográficos e um receptor GPS Garmin GPSmap 64s.

Figura 3 - Reservatório da Usina Hidrelétrica Corumbá IV



Fonte: Os autores (2024).

As fotos foram obtidas no trabalho de campo e depois coletadas as suas coordenadas geográficas, sendo então relacionadas com os tipos de vegetação

encontradas no mapeamento que utilizou o NDVI. Esses marcadores mostram detalhes da vegetação em pontos específicos. Essa metodologia proporciona uma identificação mais precisa dos tipos de vegetação, combinando técnicas visuais e computacionais de sensoriamento remoto. Seguindo esse método, é viável fazer uma interpretação minuciosa das informações referentes à vegetação analisada.

Para compreender a dinâmica da paisagem, utilizou-se a plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) do QGIS, através da ferramenta *Landscape Ecology Statistics* (LecoS) integrada ao programa. Essa plataforma permite calcular métricas da paisagem utilizando dados matriciais ou vetoriais dos fragmentos florestais. Assim, obteve-se a área total das classes estudadas, a porcentagem de cada classe em relação ao total da área, o número de fragmentos, a área do maior fragmento e a área média dos fragmentos. Essas métricas podem ser utilizadas para estudos específicos de fragmentos de vegetação, bem como para analisar a evolução de diferentes tipos de classes, como urbanização, vegetação nativa, agricultura e pastagens (Frazier, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

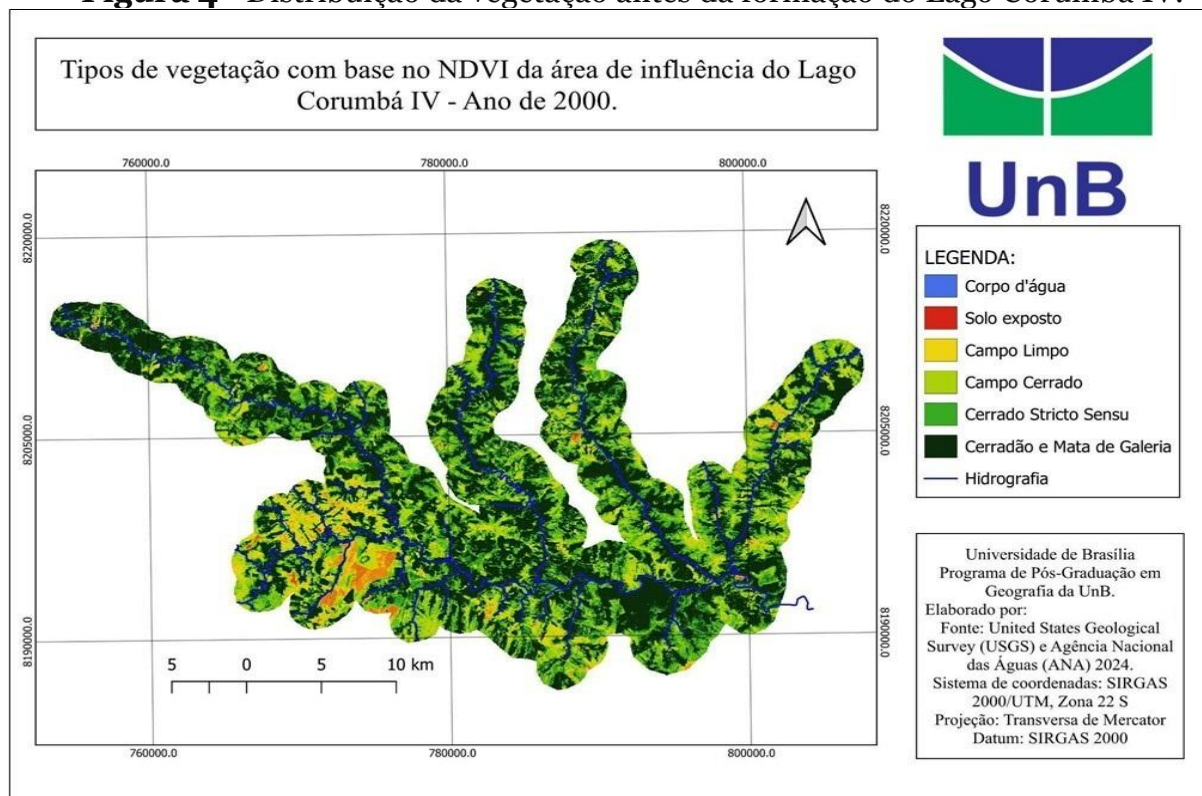
Ao mapear e analisar os padrões de distribuição do NDVI ao longo de diferentes períodos, utilizamos as definições do “Manual técnico da vegetação brasileira” (IBGE, 2012). Assim, associando com os indicadores mapeados, observamos que os valores mais altos estão ligados às áreas próximas das drenagens e são representados pelas áreas de Cerradão e Mata de galeria (verde escuro), com NDVI entre 0,66 e 1,0; seguidas pelo Cerrado Stricto Sensu (verde), com NDVI entre 0,51 e 0,65. Na sequência, estão os Campo Sujo (verde claro), com NDVI entre 0,41 e 0,50, e Campo Limpo (amarelo), com NDVI entre 0,25 e 0,40. Os valores mais baixos correspondem aos Solos Expostos (vermelho), com NDVI entre -0,1 e 0,25, e aos Corpos d'água (azul), com NDVI entre -0,2 e -1,0.

No ano de 2000 (Figura 4), é possível observar que as obras para o início da formação do lago ainda não haviam começado. Nas margens dos cursos d'água, é perceptível a presença de vegetação de porte arbóreo, enquanto as áreas com solo exposto foram identificadas em regiões agrícolas e ao longo das estradas, predominando formações com gramíneas e arbustos.

Em 2006, a formação do Lago Corumbá IV (Figura 5) causou significativa supressão da mata ciliar, com a inundação de áreas vegetadas. Essa perda comprometeu os habitats e a biodiversidade local. A mata ciliar é fundamental para a qualidade da água,

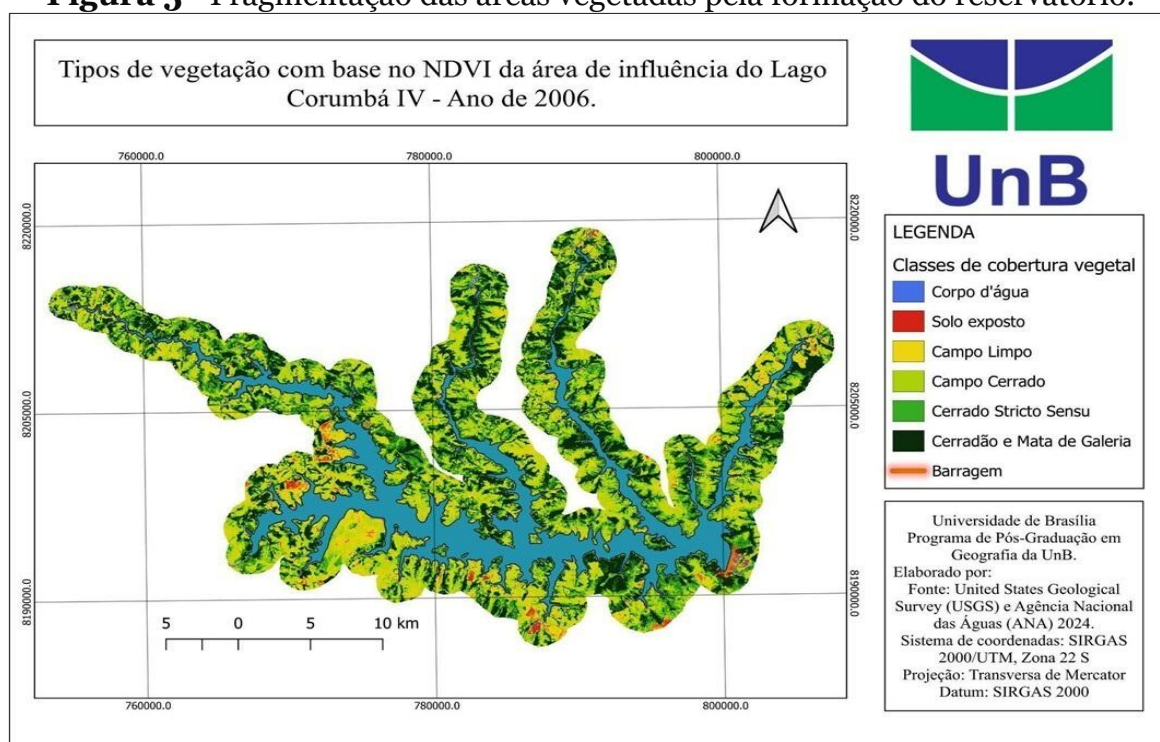
atuando como filtro natural, e para a prevenção da erosão das margens, estabilizando o solo com suas raízes (Goerl *et al.*, 2011).

Figura 4 - Distribuição da vegetação antes da formação do Lago Corumbá IV.



Fonte: Os autores (2024).

Figura 5 - Fragmentação das áreas vegetadas pela formação do reservatório.

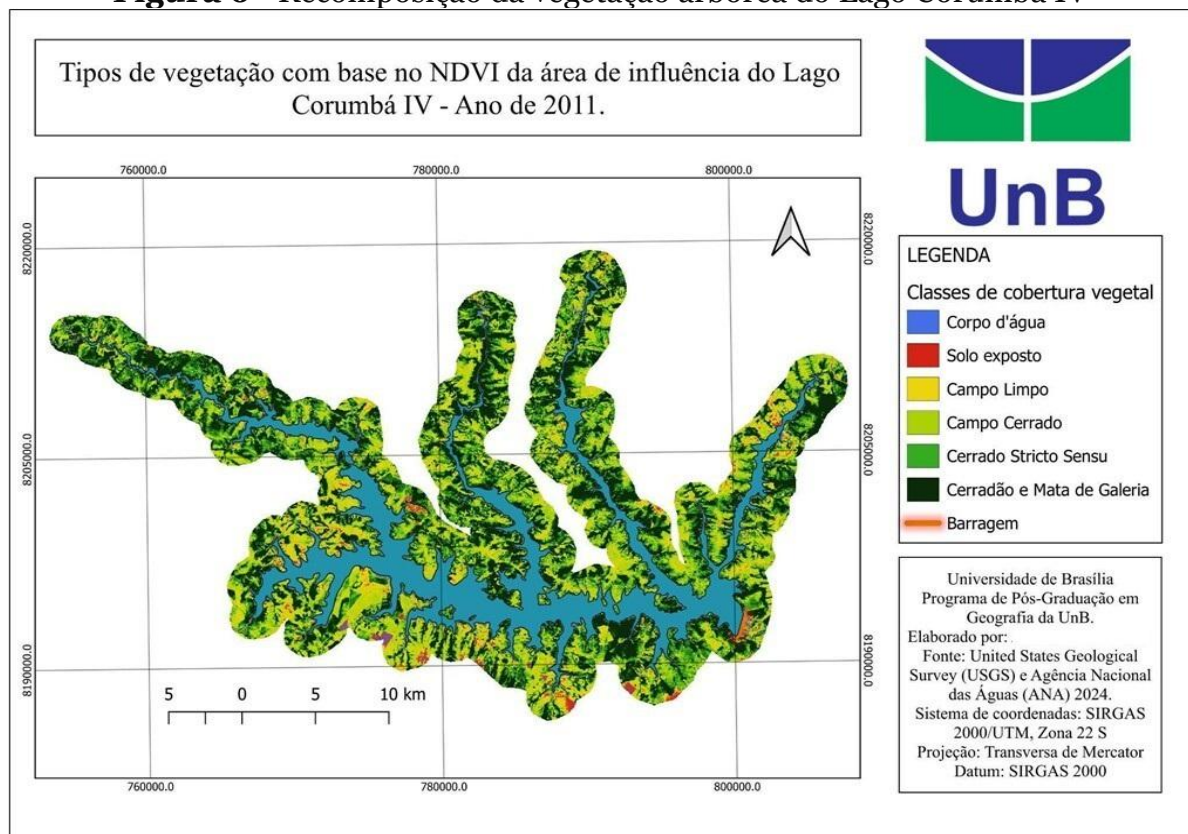


Fonte: Os autores (2024).

A fragmentação da mata ciliar interrompeu corredores ecológicos essenciais para a migração e dispersão de espécies, dificultando o movimento animal e a troca genética, o que aumenta a vulnerabilidade e reduz a resiliência dos ecossistemas. Além disso, a fragmentação facilita a invasão de espécies exóticas, que competem com as nativas (Damame *et al.*, 2019)

O mapa de NDVI de 2011 (Figura 6) revela um processo de reconstituição de parte das matas de galeria e cerradão na região, comparando com o ano de 2006. Esse fenômeno pode ser atribuído, em grande parte, ao aumento do lençol freático e à maior umidade decorrente da proximidade com o lago.

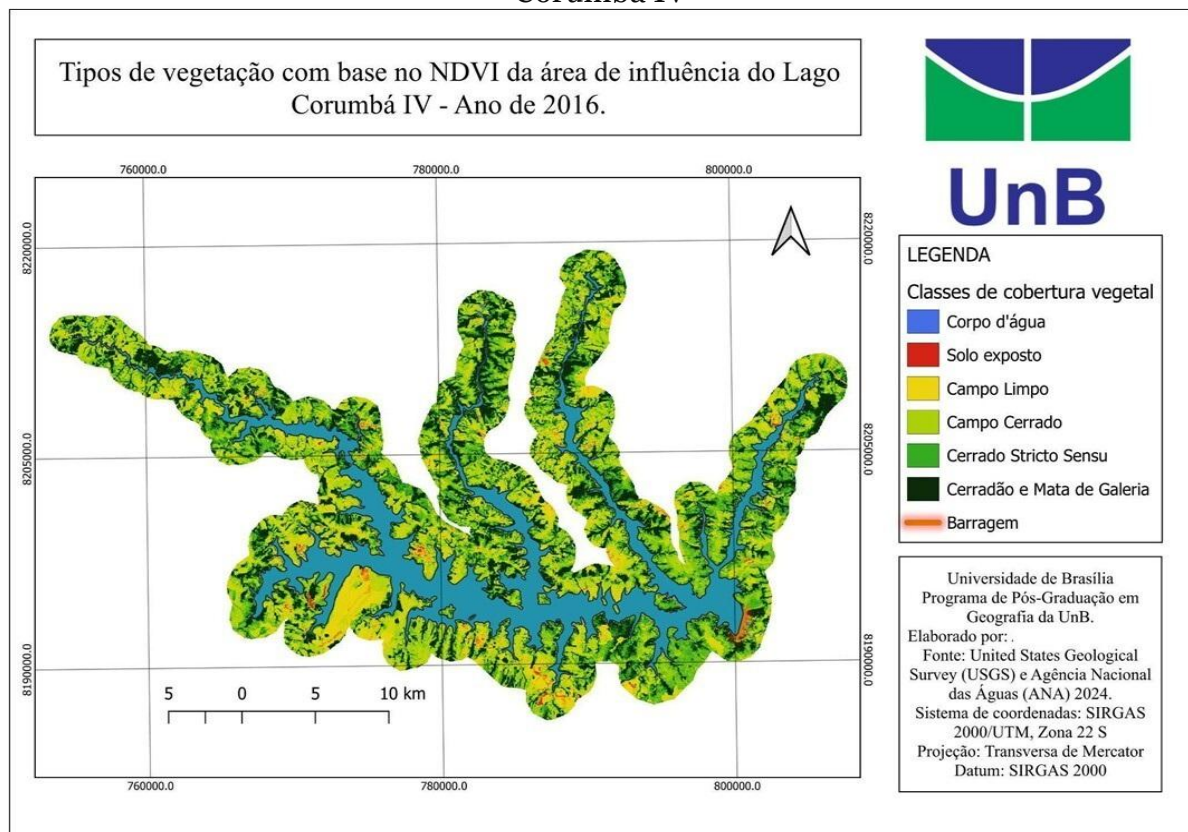
Figura 6 - Recomposição da vegetação arbórea do Lago Corumbá IV



Fonte: Os autores (2024).

Em 2016, observa-se um aumento considerável de novas áreas abertas para a formação de condomínios, indicando um avanço significativo da urbanização na região. Esse crescimento urbano resultou em uma expansão das áreas de solo exposto, substituindo a vegetação nativa por construções e infraestrutura (Figura 7).

Figura 7 - Intensificação da formação de Condomínios e urbanização do Lago Corumbá IV

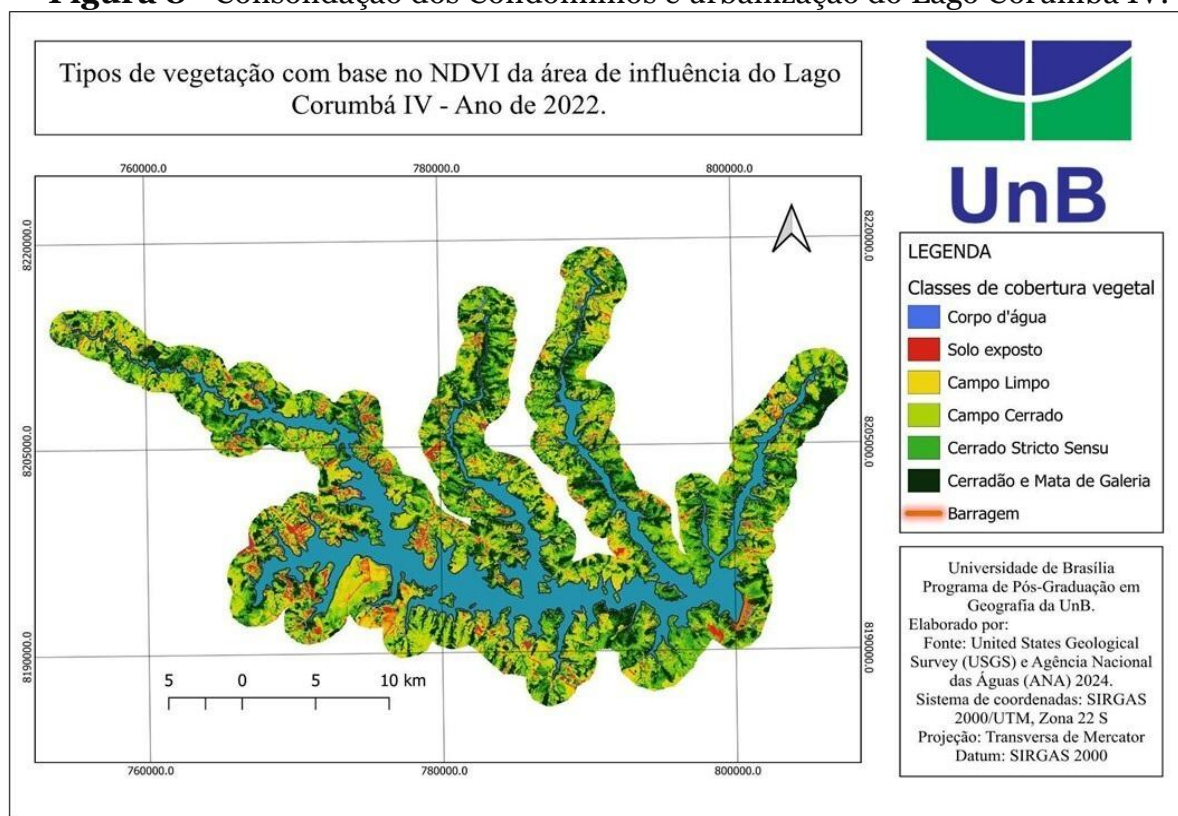


Fonte: Os autores (2024).

No ano de 2022, observa-se uma consolidação de áreas ocupadas por condomínios nas proximidades do Lago Corumbá IV. Este fenômeno de expansão urbana é claramente refletido nos indicadores de NDVI, que mostram uma diminuição notável das matas de galeria, do cerradão e do cerrado stricto sensu. Essas áreas de vegetação de porte arbóreo foram progressivamente substituídas por construções, resultando em um aumento das "manchas" avermelhadas no mapa de NDVI, que representam áreas de solo exposto.

O crescimento das áreas de solo exposto (Figura 8), também indica um aumento da vulnerabilidade do solo à erosão e à degradação. Esse cenário exige uma atenção especial para políticas de gestão sustentável do uso da terra, visando minimizar os impactos ambientais.

Figura 8 - Consolidação dos Condomínios e urbanização do Lago Corumbá IV.



Fonte: Os autores (2024).

Na etapa da análise dos resultados, foi observado que os níveis elevados de NDVI indicaram uma maior atividade fotossintética associada à presença de vegetação de porte arbóreo. Em contraste, os valores reduzidos de NDVI sugeriram uma menor atividade fotossintética e, conseqüentemente vegetação escassa ou ausente. Nessas circunstâncias, diferentes tipos de uso do solo incidiram sobre as pretéritas áreas de vegetação, a exemplo das áreas urbanas densamente habitadas e dos solos expostos.

Ao analisarmos a evolução da área de solo exposto na paisagem (Gráfico 1), observamos um aumento constante desde o ano 2000, quando a área era de 12,65 km², até 2016, quando atingiu 21,41 km². Entre 2016 e 2022, esse processo acelerou, chegando a 37,93 km². Esse crescimento ocorreu devido à expansão das áreas de novos condomínios de segunda residência.

Gráfico 1 - Aumento das áreas de solo exposto no entorno do Lago

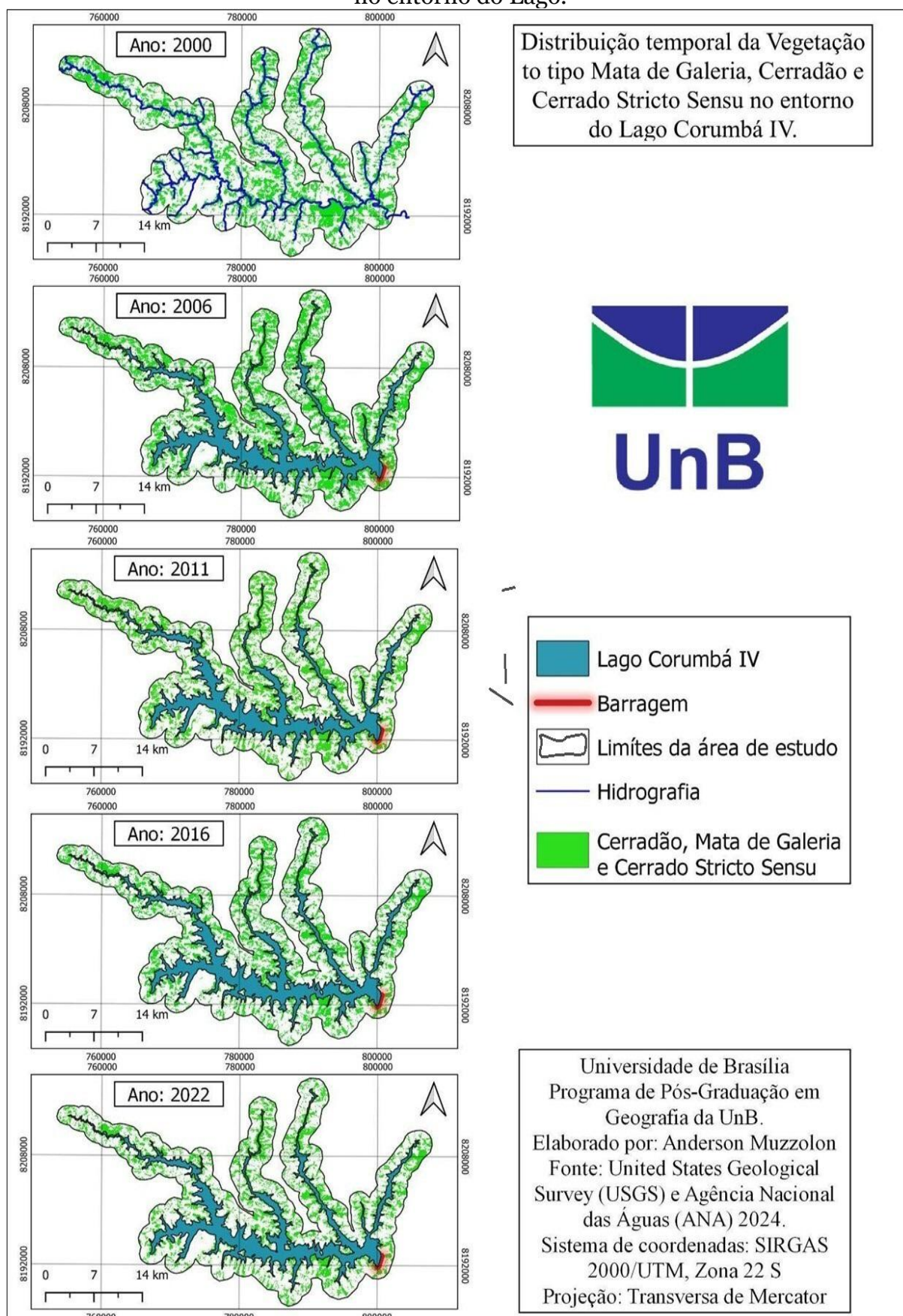


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na Área de Preservação Permanente (APP), referente a faixa de 100 metros a partir das margens do lago, verificou-se além da presença das matas de galerias, a presença de gramíneas onde deveria haver a presença de vegetação arbórea, em função de roçadas feitas por moradores para ficar com a vista livre para o lago. Essa interferência antrópica está em desacordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Além disso, foi observado o surgimento de rampas de acesso dos condomínios em direção ao lago, o que pode ter impactos adicionais no ecossistema local.

Para compreender melhor a evolução e a distribuição espaço-temporal da fragmentação nas áreas de matas de galeria, cerradão e cerrado stricto sensu, separamos esse grupo de formações vegetais e realizamos o mapeamento e o cálculo das áreas onde o NDVI foi superior a 0,51 (Figura 9).

Figura 9 - Dinâmica das áreas de mata de galeria, cerradão e cerrado stricto sensu no entorno do Lago.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Este mapeamento permitiu verificar uma diminuição das áreas ocupadas por vegetação do cerrado. A análise revelou padrões de fragmentação e perda de cobertura vegetal ao longo do tempo. Com base no mapeamento evolutivo da vegetação, elaboramos a tabela 1, que contém diversas métricas essenciais para uma análise da cobertura vegetal e da fragmentação em áreas de matas de galeria, cerradão e cerrado stricto sensu ao longo do tempo.

Tabela 1 - Métricas da paisagem ao longo do período estudado, considerando as vegetações do tipo mata de galeria, cerradão e cerrado stricto sensu

Ano	Área da classe (km ²)	Área da classe (%)	Número total de fragmentos	Área do maior fragmento (km ²)	Área média dos fragmentos (km ²)	Mediana dos fragmentos (km ²)
2000	271,76	37,92	3734	21,71	0,74	0,18
2006	251,11	33,80	3467	16,81	0,72	0,18
2011	266,26	35,84	3321	17,87	0,80	0,18
2016	199,92	26,91	3729	6,60	0,53	0,27
2022	169,48	22,81	4482	4,70	0,37	0,18

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

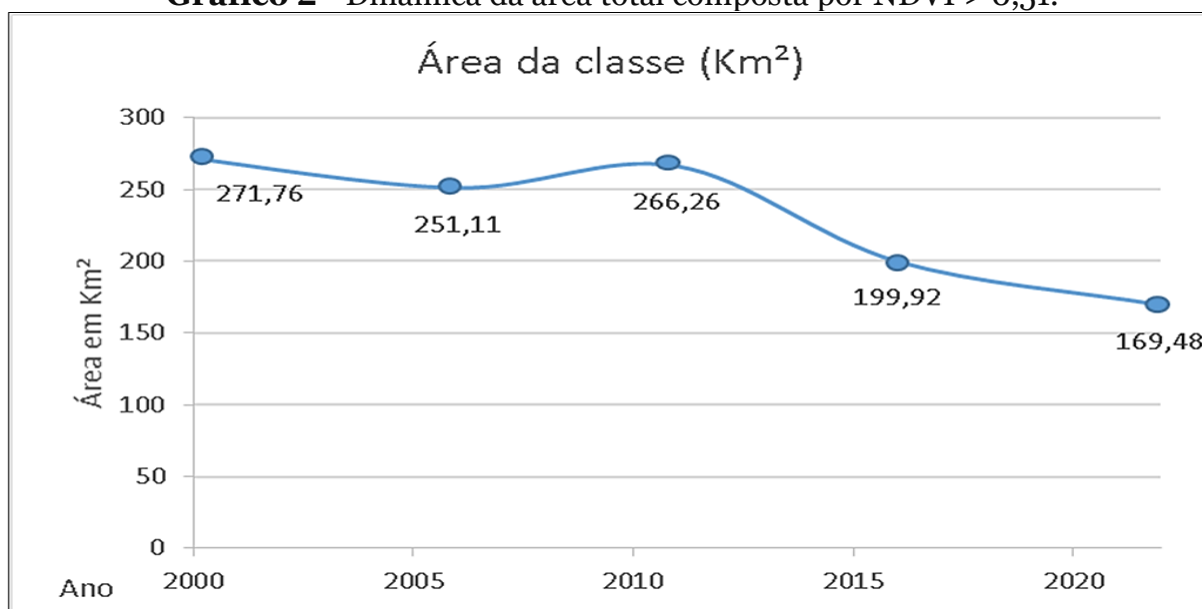
Na tabela 1, fica evidente que a área do maior fragmento sofreu uma redução significativa, diminuindo de 21,71 km² em 2000 para 4,7 km² em 2022. A aceleração desse declínio foi particularmente notável a partir dos indicadores apresentados em 2016. Vale ressaltar que o período em que ocorreu a maior redução da área da classe das vegetações (66,34km² representando 24,41%), bem como da área do maior fragmento (11,27km² representando 51,91%), deu-se entre os anos de 2011 e 2016.

Em 2000, a área média dos fragmentos florestais era de 0,74 km², diminuindo para apenas 0,37 km² em 2022. Essa fragmentação acarreta perda de biodiversidade, pois dificulta a movimentação e dispersão de espécies. A degradação dos recursos hídricos também é preocupante, já que a vegetação com raízes profundas auxilia na manutenção dos aquíferos, função comprometida pela fragmentação (Fellet, 2019).

Observa-se, ao longo dos anos, uma redução constante na porcentagem da área coberta por cerradão, mata de galeria e cerrado stricto sensu (NDVI > 0,51), passando de quase 38% em 2000 para cerca de 23% em 2022. Analisando os indicadores de área total (Gráfico 2), verificamos essa tendência de queda: em 2000, a área era de 271,76 km², reduzindo para 169,48 km² em 2022.

Um aspecto interessante dessa dinâmica é o período entre 2006 e 2011, quando a área coberta por vegetação aumentou ligeiramente, de 251,11 km² para 266,26 km². Esse crescimento pode ser atribuído ao aumento da umidade no microclima local e à elevação dos lençóis freáticos causada pela formação do lago. No entanto, essa tendência foi revertida, indicando uma perda considerável de vegetação. Inicialmente, o impacto foi provocado pela formação do lago, seguido pela intervenção de agentes imobiliários.

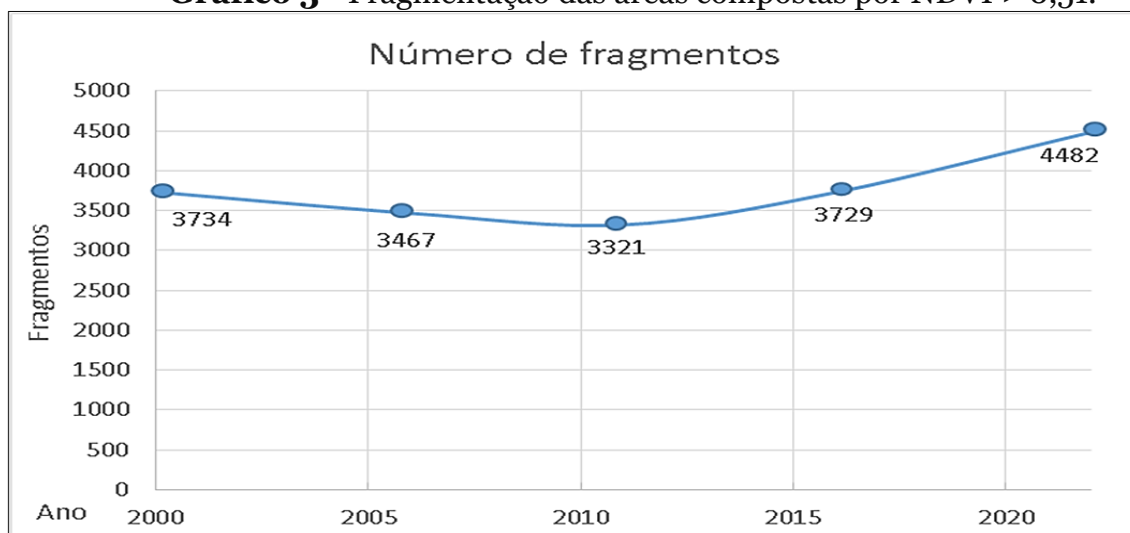
Gráfico 2 - Dinâmica da área total composta por NDVI > 0,51.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

É interessante notar que, entre os anos de 2000 e 2011, período marcado pela formação do lago, o número de fragmentos diminuiu inicialmente. Isso pode ter ocorrido devido à eliminação de alguns fragmentos menores em decorrência do enchimento da barragem e, posteriormente, a um breve período de adaptação da vegetação ao novo microclima e aos aspectos hidrológicos existentes, reconectando alguns fragmentos mapeados. No entanto, a partir de 2016, observa-se um aumento gradual no número de fragmentos ao longo do tempo, alcançando seu ápice em 2022, com 4482 fragmentos registrados (Gráfico 3). Esse aumento progressivo indica uma crescente fragmentação do habitat do cerrado nas margens do lago.

Gráfico 3 - Fragmentação das áreas compostas por NDVI > 0,51.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao longo das margens do Lago Corumbá IV, observa-se a ocorrência de transformações significativas, que evidenciam riscos ambientais para os mananciais que abastecem o Distrito Federal e áreas vizinhas. O lago, que possui Áreas de Preservação Permanente (APPs), demanda fiscalização mais rigorosa, em conformidade com a Lei 12.651/2012. Esta lei define que as APPs, cobertas ou não por vegetação nativa, têm a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora (Brasil, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos da pesquisa mostram uma redução significativa na área total de cerrado, passando de 271,76 km² para 169,48 km² (supressão de 37,64%) ao longo do período analisado, especialmente nas áreas de matas de galerias, cerradão e cerrado stricto sensu. Esse declínio é acompanhado por um aumento na fragmentação do habitat, caracterizado pela formação de mais fragmentos menores e uma diminuição notável no tamanho do maior fragmento existente, da ordem de 78,35%. Essas tendências refletem as pressões ambientais e as atividades humanas, como a expansão agrícola, a urbanização e a construção de infraestrutura, que têm impactado negativamente esse ecossistema.

Com sua capacidade de analisar os espectros do vermelho e do infravermelho próximo, o NDVI se revela um indicador radiométrico eficaz para distinguir elementos bióticos, como plantas, de elementos abióticos, a exemplo de água e solo exposto. Essa distinção se fundamenta no comportamento da vegetação saudável, que reflete intensamente o infravermelho, enquanto os elementos abióticos o absorvem. Em

contraste, plantas com menor vigor tendem a refletir mais o espectro vermelho, criando um contraste nítido entre os diversos componentes da paisagem. Essa característica do NDVI possibilita análises mais aprofundadas sobre a dinâmica da vegetação.

Os procedimentos aplicados nesta pesquisa, que integram dados geoespaciais com análises temporais e estruturais da vegetação, revelam um grande potencial para serem adaptados e utilizados em outras áreas do Cerrado que possuem características semelhantes à região estudada. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de estratégias mais abrangentes aplicáveis à conservação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. S.; SOUZA, N. M.; REIS JUNIOR, D. S.; CARVALHO, J. C. Análise morfométrica em bacias hidrográficas fluviais como indicadores de processos erosivos e aporte de sedimentos no entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Corumbá IV. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 14, n. 2, 2013. DOI: [10.20502/rbg.v14i2.251](https://doi.org/10.20502/rbg.v14i2.251). Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/251>. Acesso em: 6 mar. 2025.

BAMLAKU, A.; YEMIRU, T. Economic Valuation of Forest Ecosystems Service's Role in Maintaining and Improving Water Quality. **Economics**. v. 4, n. 5, p. 71-80, 2015. DOI: [10.11648/j.eco.20150405.11](https://doi.org/10.11648/j.eco.20150405.11).

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, Seção 1, 28 mai. 2012.

CASTRO, M. C. **Território usado e a produção social do turismo na Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 2014. 193f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CORDEIRO, A. P. A.; BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; MELO, R. W.; SHIMABUKURO, Y. E.; FIOR, C. S. Regiões homogêneas de vegetação utilizando a variabilidade do NDVI. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, p. 883, 31 ago. 2017. DOI: [10.5902/1980509828638](https://doi.org/10.5902/1980509828638). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/xQSkhQC3g7LLMfBqTWpC3kP/>. Acesso em: 11 mai. 2025.

CHEN, P.; LIU, H.; WANG, Z.; MAO, D.; LIANG, C.; WEN, L.; LI, Z.; ZHANG, J.; LIU, D.; ZHUO, Y. Vegetation Dynamic Assessment by NDVI and Field Observations for Sustainability of China's Wulagai River Basin. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 5, p. 25 28mar. 2021. DOI: [10.3390/ijerph18052528](https://doi.org/10.3390/ijerph18052528) Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2528#metrics>. Acesso em: 15 mai. 2025.

- DAMAME, D. B.; LONGO, R. M.; OLIVEIRA, E. D. Impactos ambientais pelo uso e ocupação do solo em sub-bacias hidrográficas de Campinas, São Paulo, Brasil. **Acta Brasiliensis**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2019. DOI: [10.22571/2526-4338108](https://doi.org/10.22571/2526-4338108). Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/actabra/index.php/actabra/article/view/108>. Acesso em: 14 mai. 2025.
- FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. **Sensoriamento remoto em agricultura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 288p.
- FELLET, J. Como as raízes do Cerrado levam água a torneiras de todas as regiões do Brasil. **BBC Brasil**. 2017. Acesso em: 28 fev. 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-39391161>. Data de Acesso: 14 mai. 2025.
- FRAZIER, A. E. Emerging trajectories for spatial pattern analysis in landscape ecology. **Landscape Ecology**, v. 34, n. 9, p. 2073-2082, 2019. DOI: [10.1007/s10980-019-00880-1](https://doi.org/10.1007/s10980-019-00880-1).
- GAMARRA, R. M.; TEIXEIRA, G. M. C.; CARRIJO, M. G. G.; PARANHOS, A. C. (2016). Use of NDVI in the analysis of vegetation structure and effectiveness of protection of conservation units in the cerrado. **RAEGA**, v. 37, p. 307. - 332, ago./2016. DOI: [10.5380/raega.v37i0.42454](https://doi.org/10.5380/raega.v37i0.42454). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/42454>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- GOERL, R.F.; SIEFERT, C.A.C.; SCULTZ, G.B.; SANTOS, C.S.; SANTOS, I. Elaboração e Aplicação de índices de fragmentação e conectividade da paisagem para análise de bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.5, n.1, p.1000-1012, 2011. DOI: [10.26848/rbgf.v4i5.232678](https://doi.org/10.26848/rbgf.v4i5.232678). Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232678>. Data de acesso: 14 mai. 2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. - 2. ed., n. 1. Rio de Janeiro: IBGE Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012, 276 p.
- KRIZEK, J.P.O.; SANTOS, L.C.M., 2021. Protocolo metodológico para obtenção dos valores de reflectância e de NDVI de imagens Landsat 8/OLI utilizando LEGAL. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.14, n. 2, 869–880. DOI: [10.26848/rbgf.v14.2.p869-880](https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.2.p869-880).
- PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2009.
- RESENDE, T. M.; ROSOLEN, V. Conversão da vegetação de cerrado em pastagens: impactos ambientais e alterações no teor e natureza do carbono orgânico do solo. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 36, n. 3, p. 609-621, set./dez. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/8462/5955>. Acesso em: 14 mai 2025.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite). In: **PROCEEDINGS OF THE THIRD ERTS SYMPOSIUM**. Washington, DC: NASA, 1973, p. 309–317. (NASA Special Publications, SP-351) Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19740022614/downloads/19740022614.pdf> Acesso em: 14 mai 2025.

SILVA, O. F. **Análise de imagens multitemporais do sensor TM Landsat-5 da vegetação do Cerrado, utilizando técnicas de NDVI, no Parque Nacional das Emas – Goiás**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Processos Sustentáveis) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2014.

TAGLIARINI, F. S. N. **Imagens de drone e Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para classificação segmentada em Áreas de Preservação Permanente (APP)**. 2020. 148f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2020.

USGS. United States Geological Survey. **Landsat Project documents**. Disponível em: <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-project-documents>. Acesso em: 12 mar. 2024.

WEBER, E. J.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA, J. S. S. Considerações e procedimentos para o processamento do balanço de energia no software GRASS GIS 7.4.0: um estudo no município de Floresta (Pernambuco - Brasil). **Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto**, v. 1, n. 1, 51-65. 2020. Disponível em: <https://rbsr.com.br/index.php/RBSR/article/view/7>. Acesso em: 12 mar 2025.

YANG, D.; ZHIYUAN, Y. WEN, Q.; MA, L.; GUO, J.; CHEN, A.; ZHANG, M.; XING, X.; YUAN, Y.; LAN, X.; CHUN, Y. Dynamic monitoring of aboveground biomass in inner Mongolia grasslands over the past 23 Years. **Journal of Environmental Management**. V. 354. 2024. DOI: [10.1016/j.jenvman.2024.120415](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120415). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724004018?via%3Diuhub>. Acesso em: 10 mai. 2025.

Como citar este artigo:

MUZZOLON, Anderson; LARANJA, Ruth Elias de Paula. Do verde ao cinza? A história da cobertura vegetal em Corumbá IV contada pelo NDVI. **GEOGRAFIA**, Rio Claro-SP, v. 50, n. 1, p. e19394, 2025. DOI: [10.5016/geografia.v50i1.19394](https://doi.org/10.5016/geografia.v50i1.19394)

Recebido em 05 de junho de 2025
Aceito em 20 de outubro de 2025

O Lago Corumbá IV como Espaço de Consumo: Análise da Expansão Urbana e seus Impactos Geoecológicos

Corumbá IV Lake as a Space of Consumption: Analysis of Urban Expansion and its Geoecological Impacts

RESUMO

A rápida urbanização intensifica a ocorrência de desastres ambientais em áreas recém-urbanizadas. Este estudo analisa as transformações geoecológicas nas regiões próximas ao Lago Corumbá IV, que foram significativamente alteradas por investimentos do setor imobiliário. As áreas nas margens do lago são loteadas e urbanizadas para a construção de espaços de lazer e residências secundárias. Esse processo é impulsionado pela beleza da paisagem, que atrai consumidores em busca de proximidade com a natureza e de momentos de descanso. O estudo também apresenta relatos sobre as estratégias de venda e os anseios dos compradores, que buscam uma maior conexão com o meio natural. Embora essa transformação atenda às demandas do mercado, ela provoca sérios impactos ambientais em uma área de grande importância regional, pois aumenta a possibilidade de degradação dos recursos hídricos, vegetais e do solo.

Palavras-chave: Meio ambiente, urbanização, especulação imobiliária e paisagem.

ABSTRACT

Rapid urbanization intensifies the occurrence of environmental disasters in newly urbanized areas. This study analyzes the geoecological transformations in the regions near Corumbá IV Lake, which have been significantly altered by real estate investments. Areas on the lake's shores are being subdivided and developed for the construction of leisure spaces and second homes. This process is driven by the landscape's beauty, attracting consumers who seek proximity to nature and moments of rest. The study also presents accounts of sales strategies and the desires of buyers, who are looking for a greater connection with the natural environment. While this transformation meets market demands, it causes serious environmental impacts in a region of great importance, as it increases the potential for the degradation of water, plant, and soil resources.

Keywords: Environment, urbanization, real estate speculation and landscape.

Introdução

A rápida e desordenada expansão urbana é um dos maiores desafios socioambientais da atualidade (Zhou, et al. 2022), resultando em transformações significativas das paisagens naturais, muitas vezes tornando-as instáveis. Desde os tempos mais remotos, a humanidade tem se aproximado dos recursos naturais, seja para sua exploração econômica, seja pela valorização de sua beleza cênica, de seus recursos energéticos ou de sua função vital como fontes de água.

Essa interação gera impactos diretos na qualidade dos serviços ambientais fornecidos por essas áreas, alterando os ecossistemas. Às margens do Lago Corumbá IV, observamos profundas transformações desde o ano de 2005, quando se deu a construção do reservatório, que inicialmente foi voltado para a geração de eletricidade, mas que posteriormente adquiriu novos usos, como a prática do turismo, áreas residenciais, o abastecimento de água para cidades do Distrito Federal e seu entorno (Castro, 2011).

O que antes era uma paisagem predominantemente rural tem sido gradualmente transformado em complexos turísticos e condomínios fechados, submetidos a regulamentações municipais que variam conforme os interesses dos diferentes agentes locais (Coelho, Queiroga e Leonardi, 2021).

Esse processo de urbanização trouxe características típicas de áreas urbanas: novas ruas foram abertas (algumas pavimentadas), redes de energia elétrica e fibra óptica foram instaladas, sistemas de distribuição de água não potável implementados, além da construção de áreas de lazer e calçadas. Essas intervenções substituíram as paisagens naturais do Cerrado e as práticas agrícolas que anteriormente predominavam nas proximidades das margens do rio.

O objetivo deste trabalho é entender as motivações por trás das novas formas de apropriação do espaço e a nova dinâmica ambiental que surge. A paisagem, como Milton Santos destacava, não é fixa; ela é continuamente moldada pelas transformações sociais. Essas mudanças não se restringem ao espaço físico, mas também afetam a economia, as relações sociais e as estruturas políticas, com diferentes ritmos e intensidades.

A questão antropológica desempenha um papel fundamental na dinâmica das paisagens, especialmente sob a perspectiva da geoecologia, que busca integrar as interações entre os seres humanos e o meio ambiente em uma visão sistêmica. A paisagem, além de ser um elemento natural, também é um produto cultural, moldado pelas práticas, valores e percepções de diferentes grupos sociais ao longo do tempo. A geoecologia reconhece que a ação humana transforma os ecossistemas, redefinindo seu uso, suas funções e até sua resiliência. Nesse sentido, a apropriação da paisagem envolve não apenas a alteração física do espaço, mas também a reprodução de significados e identidades, que refletem a relação simbiótica entre as comunidades humanas e seu entorno natural (Rodrigues; Silva; Cavalcanti, 2022).

Para entender de modo profundo esses processos é preciso captar as relações sociais históricas, formais e informais levando em conta todas as etapas da intervenção espacial, desde a análise, a projeção e até a implementação, se essa paisagem é pensada para fins humanos, devemos nos perguntar: “Por que certos usos e ocupações estão onde estão? Como eles se deslocam ao longo do tempo? Quais os agentes envolvidos e quem ganha e quem perde nesses movimentos?” (Farret, 2002, p. 03).

Logo buscamos compreender as novas transformações da paisagem, os impactos nos locais em que as cidades se assentam e os seus vetores de expansão, compreendendo as motivações e transformações geradas com essas novas dinâmicas da urbanização a partir da construção de um artefato: A Represa da Usina Hidrelétrica de Corumbá IV. Assim, ao analisar a paisagem sob a ótica da geoecologia, a dimensão antropológica mostra como as práticas culturais, econômicas e sociais

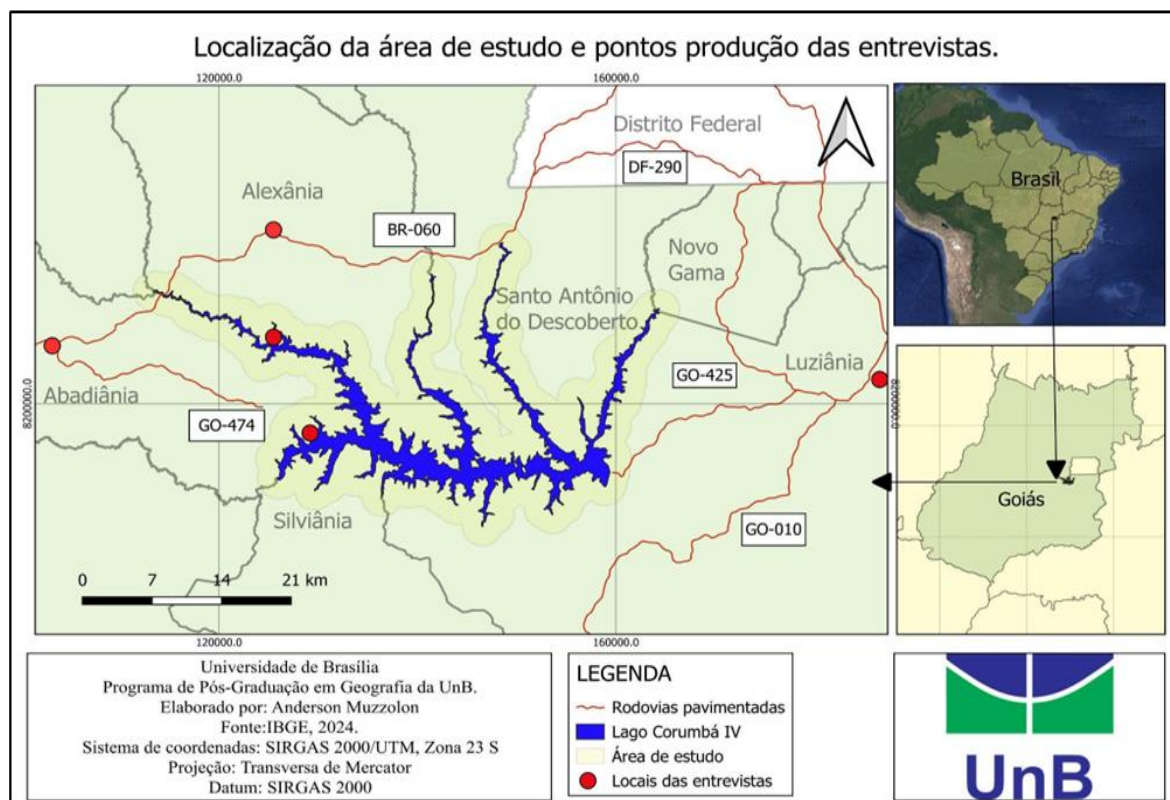
condicionam e são condicionadas pela organização do espaço, promovendo uma leitura mais complexa e integradora das transformações ambientais.

Material e métodos

O estudo visa compreender as motivações que impulsionaram as transformações nas áreas periféricas dos municípios impactados pela criação do lago formado pela construção da Usina Hidrelétrica de Corumbá IV. Essas transformações resultam em uma urbanização crescente, que interfere diretamente nos recursos naturais. A paisagem ao redor do lago tem passado por mudanças significativas, refletindo o impacto tanto ambiental quanto socioeconômico dessa nova dinâmica.

Entre os municípios diretamente afetados pela formação do lago estão Luziânia, Silvânia, Novo Gama, Santo Antônio do Descoberto e Alexânia (Figura 1). Estas áreas experimentam um processo de urbanização acelerado, influenciado pelo desenvolvimento de empreendimentos imobiliários e pelo interesse crescente na exploração de suas paisagens e recursos.

Figura 1. Localização dos locais de entrevistas.



Fonte: Base de dados Google e IBGE, 2024.

A construção da usina foi realizada entre 2001 e 2005 em um contexto marcado pelo incentivo a parcerias público-privadas. Na época, o investimento foi justificado pela alegada insuficiência da

capacidade energética instalada no país para sustentar o desenvolvimento econômico em curso. Corumbá IV é a usina mais a montante de um conjunto de quatro previstas para a bacia hidrográfica do rio, das quais duas (Corumbá I e III) já foram instaladas em Caldas Novas e Luziânia, respectivamente (Coelho; Queiroga; Leonardi, 2021).

De acordo com a empresa Corumbá Concessões SA (2024), a área alagada pelo reservatório utilizado para geração de energia hidrelétrica abrange cerca de 173 km², com uma potência instalada de aproximadamente 127 MW. O empreendimento foi inaugurado em 4 de abril de 2006. Além de sua função principal de gerar energia, o entorno do reservatório também passou a ser de investimentos imobiliários voltados ao lazer, turismo, moradia e pelo fornecimento de água para o abastecimento do Distrito Federal e cidades vizinhas, especialmente após a construção de uma adutora, inaugurada em 6 de abril de 2022.

A partir do momento que o lago foi formado, essa paisagem passou a atrair pessoas e investimentos. Para entender as diferentes formas de apropriação do espaço, realizou-se cinco entrevistas com representantes de venda em escritórios imobiliários especializados na venda de terrenos nos condomínios formados nas margens do Lago Corumbá IV, sendo duas em Alexânia, duas em Luziânia e uma em Abadiânia. Também se realizou oito entrevistas com proprietários de imóveis na área de estudo, sendo cinco no condomínio Porto do Sol de Alexânia - GO, e três no Porto do Prata de Abadiânia - GO. O objetivo foi produzir dados e informações sobre os empreendimentos na área.

Utilizamos a técnica da entrevista para produzir dados e informações, aplicando um questionário semiestruturado, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília, parecer número: 6.245.091 CAEE: 70547723.0.0000.5540, com perguntas abertas sobre o tema as quais serviram de guia, conforme os objetivos pretendidos no estudo (Colognese; Mélo, 1998).

As entrevistas foram gravadas, com o consentimento dos entrevistados e duraram em média de 18 minutos, combinamos com os entrevistados que seus nomes permanecerão em sigilo, por isso identificamos cada um por letras do alfabeto indo do A até o M. os relatos foram transcritos para realizar a análise dos dados, buscando preservar a veracidade dos fatos. Esse exercício de escuta e fidelidade aos relatos é essencial para o pesquisador. Uma vez que as informações atingiram a saturação (Colognese; Mélo, 1998) e começaram a se repetir, encerramos as entrevistas. Em seguida, elaboramos um quadro comparativo das informações levantadas, com vistas a identificar padrões que possam explicar essa realidade, por meio da análise dos discursos produzidos (Orlandi, 2020).

Realizamos o mapeamento da área, utilizando o software QGIS 3.34 com bases em informações disponibilizadas no banco de imagens e dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e da empresa Google, também traçamos o perfil topográfico de um dos condomínio

utilizamos o Modelo Digital de Elevação (MDE), por meio da carta TOPODATA 16S495ZN, com dados obtidos por meio da missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), fornecida gratuitamente no Banco de Dados Topodata, mantido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Resultados e discussão.

O uso de áreas naturais promove o bem-estar da população, mas pode gerar impactos negativos em áreas protegidas. A longo prazo, a degradação dos ecossistemas pode trazer consequências negativas para o ambiente, sociedade e economia (Castro, 2011). Assim, é essencial realizar estudos que avaliem os impactos desses empreendimentos e proponham soluções para mitigar os efeitos nas áreas ao redor do reservatório, especialmente na flora e fauna. O avanço tecnológico nos transportes tem facilitado o afastamento das grandes cidades, resultando na criação de segundas residências. Nos arredores do Lago Corumbá IV, essa tendência tem levado à construção de condomínios voltados ao lazer de pessoas que, em sua maioria, não residem na região (Figura 2).

Figura 2. Urbanização nas margens do Lago Corumbá IV: Condomínio Sabiá em Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Os agentes responsáveis pela produção e transformação do espaço urbano, tanto investidores quanto consumidores, possuem diversos interesses e motivações. A experiência de viver nas cidades

frequentemente resulta na deterioração da qualidade de vida, devido a problemas associados ao processo de urbanização. Entre esses problemas, destacam-se o intenso fluxo de pessoas e veículos, a agitação constante, a impessoalidade nas relações, a desorganização dos espaços, a falta de contato com a natureza, além de congestionamentos e poluição visual, sonora e atmosférica (Zhou et al., 2022). Esses aspectos são percebidos na fala do entrevistado J, o qual faz a seguinte afirmação:

Meu sonho era ter uma casa de quatro águas, tipo daquelas de fazenda, sabe? fugir da cidade nos fins de semana, tá entendendo, sempre quis ter essa proximidade maior com a natureza, aproveitar a vista do rio em um lugarzinho tranquilo. Eu gosto de vim aqui, andar de jet-ski, reunir a família, o rio descansa a cabeça (informação verbal).

Esses problemas frequentemente ocorrem de forma combinada, gerando insatisfações e necessidades que levam os cidadãos a buscarem alternativas para escapar das grandes aglomerações em seus momentos de lazer. Quando essas buscas se concentram em determinados espaços, surgem locais destinados a promover uma maior proximidade com a natureza e voltados ao lazer, como é o caso da urbanização ao redor do Lago Corumbá IV.

Castro (2011, p.10) realizou uma pesquisa na área de influência do Lago Corumbá IV, aplicando 540 questionários para compreender as principais motivações que levam as pessoas a se deslocarem até o lago. Os resultados mostraram que 61,98% buscam o local "pela prática do lazer" e 16,07% o fazem para "descanso". Esses dados indicam que, ao investir na região, as pessoas estão procurando fugir do ambiente urbano, caracterizado por fluxos intensos e acelerados, em busca de uma pausa no ritmo de vida agitado das cidades.

Segundo Abramo (2007), os empresários urbanos arcam com os riscos da atividade imobiliária ao investirem capital na compra de propriedades rurais para a efetivação de empreendimentos urbanos. Por esse motivo, as famílias julgam os empresários como mais bem informados sobre a configuração residencial urbana futura, dado que eles aparentemente correm mais riscos.

O comportamento destes empresários serve como guia para a decisão locacional das famílias, fazendo surgir aquilo que Abramo (2007) chama de convenção urbana em que neste caso, as pessoas adquirem imóveis na expectativa de no final de seu contrato firmado receba um terreno urbano próximo a natureza com a documentação legalizada, como percebemos no discurso do entrevistado K: "Comprei um terreno aqui, porque pago em prestações, dei uma entrada e fiz um contrato com a construtora, eles garantiram que quando eu terminar de pagar vou receber os documentos, tudo certinho, com escritura, registro e tudo" (informação verbal).

Por um lado, temos as motivações dos consumidores em busca dessas paisagens para descanso e lazer, enquanto, por outro, as corporações enxergam nesse apelo pela natureza uma oportunidade de reproduzir capital. Nesse contexto, observamos a coexistência de empreendimentos de alto padrão (Figura 3) e de menor valor, que atingem diferentes classes sociais. Isso resulta em um espaço urbano fragmentado e articulado, refletindo uma situação social marcada por um imaginário repleto de símbolos e disputas (Corrêa, 1993).

Figura 3. Condomínio Real Ville em Alexânia - GO, Lago Corumbá IV.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

É evidente que os agentes imobiliários estão atuando ativamente na criação de empreendimentos que oferecem a ilusão de consumo de bairros de alto padrão. Um exemplo disso é o condomínio Puerto Madero, cujo nome é inspirado no famoso bairro de Buenos Aires, na Argentina. Essa estratégia busca criar um imaginário de luxo e estabelecer uma convenção social em torno da ideia de uma conexão com a natureza, uma vida tranquila e relaxante. Isso fica claro nos argumentos apresentados por um dos corretores entrevistados (entrevistado A):

Nossos condomínios são para o cara que quer curtir uma aposentadoria, gosta de pescar ou quer ter seu cantinho para ir aos fins de semana, com uma vista linda, aqui é o lugar, tenho terrenos de 800 até 5000 metros quadrados, com energia elétrica, água, arruamento e se você quiser um condomínio pavimentado, tem essa opção também, só aumenta um pouquinho a parcela com a construtora, por conta da estrutura, que é melhor (informação verbal).

Para explorar esse nicho de mercado, é necessário compreender as demandas e os sonhos dos consumidores, oferecendo mercadorias (no caso a terra) que os façam consumir com “facilidades” nos financiamentos disponibilizados pelas próprias construtoras atuantes no local as quais possuem terrenos com propostas de vendas em parcelas que variam de 100 até 260 vezes dependendo do loteamento (informação verbal), não precisando um histórico de bom pagador e nem vínculos com o sistema bancário, mas apenas a importância referente aos custos do serviço prestado pelo corretor de imóveis, que varia de 3 a 5 por cento do valor total do terreno adquirido para conseguir um contrato com a promessa de entrega de sua unidade ao final do pagamento.

Os empreendimentos locais utilizam um amplo aparato publicitário, amplamente divulgado pelos meios de comunicação (TV, internet, painéis e folders), destacando o atrativo da comercialização com um forte apelo ao valor simbólico da natureza, à ideologia do bem-estar e ao desfrute do lazer. Em muitos desses projetos, percebe-se que se vende mais a aparência do que uma infraestrutura real. No fundo, trata-se de um mercado guiado pela lógica capitalista, cujo foco está em maximizar lucros, muitas vezes à custa de investimentos menores que reduzem as despesas.

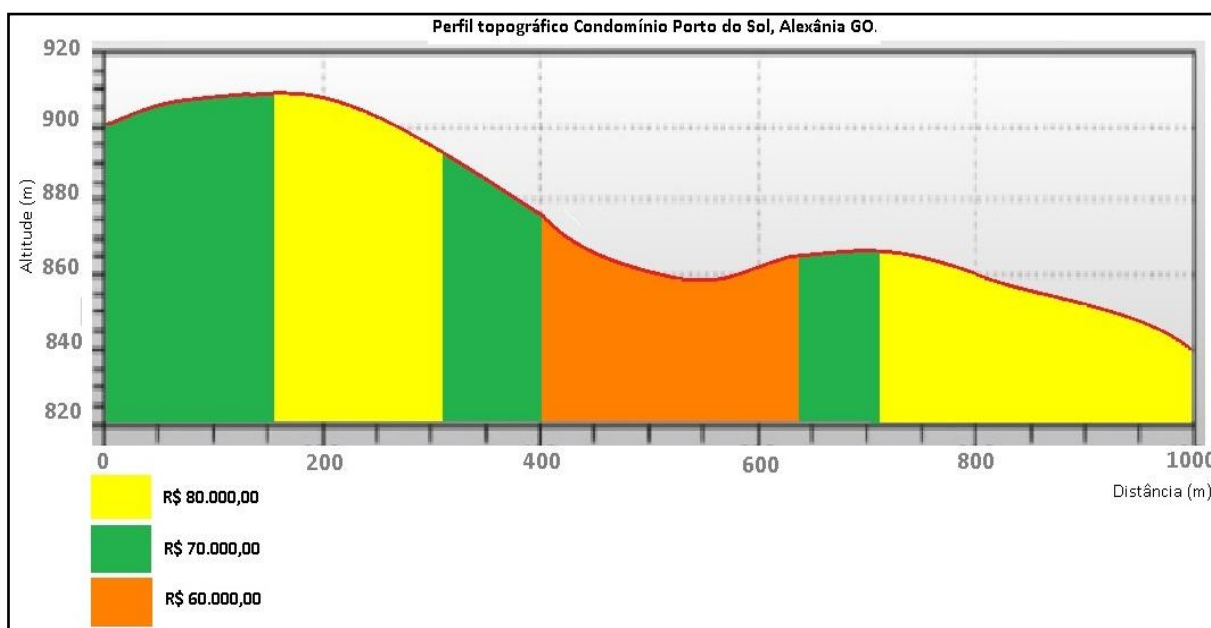
Para compreender este processo é precioso estar em sintonia com alguns autores que tratam de tais questões, a questão da urbanização “passa a ser definido em termos dos efeitos particulares da intensidade de interações entre o social e o espacial, provocadas pela forma específica de articulação espacial da produção, da circulação e do consumo, na formação social.” (VILLAÇA. 2001, p. 22), logo a beleza da vista paisagística é convidativa para fazer com que as pessoas decidam gastar seus recursos na aquisição de imóveis no local, servindo como força motriz para o surgimento de condomínios no entorno do lago, como percebemos nessa afirmação do entrevistado L: “Olha, escolhi esse terreno porque tinha uma vista boa para o lago, tem uns terrenos ali que não era do meu gosto, vi que os vizinhos poderiam construir na minha frente ou eram terrenos muito baixos, perto do mato, daí escolhi este aqui” (informação verbal).

Existem diversos elementos naturais que exercem uma influência direta na precificação dos terrenos e na transformação de áreas rurais em áreas urbanas. Um desses fatores é o relevo, onde as propriedades localizadas em encostas voltadas para o espelho d'água são as mais valorizadas. De acordo com o entrevistado A, “os terrenos com melhor vista são mais procurados” (informação verbal). Isso mostra que a declividade do terreno é um aspecto importante, uma vez que os lotes devem ser posicionados de forma a tentar não obstruir a vista do terreno vizinho para o lago. A proximidade com as margens do lago também é um fator relevante aumentando o valor agregado quando não há “obstáculos”, como áreas de preservação permanente, com árvores de grande porte.

Com base nas informações fornecidas pelo entrevistado C, foi elaborado um perfil topográfico do Condomínio Porto do Sol, que representa os valores dos terrenos disponíveis para venda e de certo

modo serve também como exemplo do que acontece em outros condomínios locais, variando o preço. Neste caso, o fator que mais influenciou na elevação da precificação foi a proximidade com o lago, a topografia e a existência de partes do terreno sem obstáculos que interferissem na visão panorâmica da paisagem formada pelo lago (as partes em amarelo foram vendidas com valores de R\$ 80.000,00), os terrenos que não estão voltados para o Lago ou com declive nulo têm um valor menor (as partes em laranja foram vendidos com valores de R\$ 60.000,00) (Figura 4).

Figura 04. Variação de preços conforme a orientação da vertente em relação ao Lago Corumbá IV.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Essa variação dos preços se explica na seguinte fala do entrevistado C, um dos corretores imobiliários, que atua no condomínio Porto do Prata de Abadiânia GO:

Os valores variam muito de acordo com a posição do lote e do condomínio, se está mais perto da orla, se está mais próximo da área de banho, se está mais perto da área de deque, onde tem acesso para os barcos, com uma vista boa, são os lotes que vendem primeiro e acabam tendo um preço maior, tá entendendo, já os terrenos próximos à portaria, mais afastados, sem vista, tem um valor um pouco menor, aí depende do que você quer (informação verbal).

Para estudarmos esse processo novo de estruturação intraurbana, devemos abordar pela ótica da circulação do capital no ambiente construído, sob qualquer uma das suas formas, e pela circulação dos seres humanos; enquanto consumidores e portadores de mercadoria, força de trabalho e intencionalidades. No discurso do entrevistado H é perceptível a intenção de reproduzir o capital no

próprio local, oferecendo serviços de locação de imóveis para a prática de atividades relacionadas ao turismo: “Estou construindo aqui uma pousadinha, com quartos e banheiros separados, área de lazer, o povo gosta muito de vir aqui, dá para alugar. Eu anuncio na internet e tenho vários parentes e conhecidos, tá entendendo” (informação verbal).

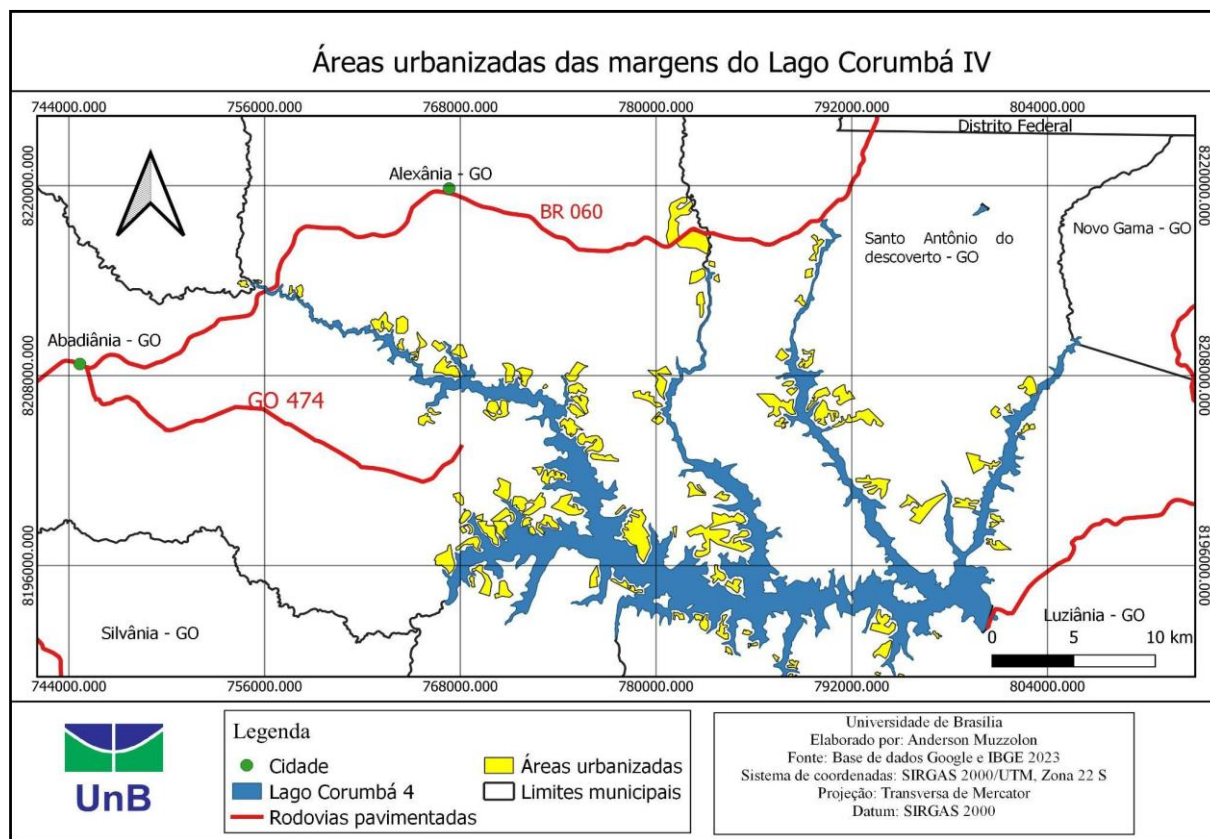
O espelho d’água criado pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Corumbá IV mexe com o imaginário das pessoas que fazem uso múltiplo desse espaço, pesca esportiva, balneabilidade, navegação, esportes náuticos, mergulho, contemplação da paisagem (Castro, 2014). Um espaço em que as forças do capital criam ambientes voltados ao consumo da terra e paisagem enquanto mercadoria.

A localização desempenha um papel fundamental na paisagem, pois está diretamente conectada às relações entre um ponto específico no espaço urbano e todos os outros (Farret, 2002). A proximidade dos empreendimentos com corpos de água é de extrema importância para compreender as transformações em curso. Nesse sentido, é relevante pensar na localização urbana não apenas como um ponto no espaço, mas também considerar dois elementos destacados por Villaça (2001, p.23) que desempenham um papel fundamental no processo de urbanização:

Uma rede de infraestrutura, como vias, redes de água, esgoto e pavimentação, que são essenciais para o funcionamento adequado e o desenvolvimento da área. Possibilidades de transporte de produtos, deslocamento de pessoas e comunicação entre diferentes pontos, que são facilitadas pela localização estratégica do empreendimento.

A introdução de um artefato como um reservatório de água, fez com que as transformações acelerassem significativamente no local, atraindo grandes investimentos voltados para a construção de condomínios, áreas comerciais e de hospedagem totalizando uma área urbanizada nas margens do lago de 53,92 Km² no ano de 2023. Nota-se uma concentração de condomínios maior nas áreas alagadas dos municípios de Abadiânia e Alexânia em função desses municípios estarem localizados no eixo de interligação entre Brasília-DF e Goiânia-GO (Coelho; Queiroga; Leonardi, 2021), de modo que são atravessados pelas rodovias: BR 060 e no caso de Abadiânia também pela GO 474, ambas pavimentadas ficando pequenos trechos de estradas não pavimentadas para ter acesso ao Lago Corumbá IV (Figura 05).

Figura 5. Áreas Urbanizadas do Lago Corumbá IV em Relação aos Eixos Rodoviários.



Fonte: IBGE/Google™ (2023).

Outro fator que favoreceu a rápida expansão do perímetro urbano nos municípios de Alexânia, Abadiânia e Santo Antônio do Descoberto foi a regulamentação legal desses assentamentos (Coelho; Queiroga; Leonardi, 2021). Um ponto de destaque é a diferença nos tamanhos dos lotes previstos em lei: em Abadiânia, os lotes partem de 250 m², em Alexânia de 1000 m², e em Santo Antônio do Descoberto de 5000 m². Lembrando que quanto menor o lote, maior é a tendência de adensamento urbano, impermeabilização e contaminação do solo.

O mercado imobiliário tem especificidades exclusivas, pois trata-se, na verdade, de um mercado que é a soma de vários submercados, cada um deles com suas regras e agentes próprios, outra característica diferenciada do mercado imobiliário refere-se à diversidade de atores e interesses nele envolvidos: proprietários de terra, loteador, incorporador, construtor, operários, agência financeira, investidor, poder público (Farret, 2002). Para compreender as dinâmicas do mercado imobiliário consideramos que ele “tem uma natureza peculiar, pois o seu principal insumo – terra e o seu produto – edificação, são mercadorias compostas, em razão de serem a combinação de duas outras mercadorias: a localização e o tamanho.” (Campos, 2022, p. 02)

Segundo Abramo (2007), o mercado de acesso à terra urbana pode se estruturar de duas formas institucionais distintas. A primeira é o mercado formal, regulado por um arcabouço normativo e jurídico estabelecido pelo Estado, que define os direitos e as bases das relações econômicas e legais. A segunda configuração envolve práticas econômicas que operam à margem das regulamentações do Estado de Direito, fora de seus mecanismos de supervisão, recursos e penalidades. Quando surge uma nova percepção sobre a configuração futura de uma área, e os estoques reais de imóveis não correspondem às expectativas criadas por essa convenção urbana, empresários veem uma oportunidade e investem no desenvolvimento de empreendimentos.

Esses investimentos, no entanto, resultam em transformações significativas, muitas vezes em desacordo com as normas ambientais vigentes. No processo de formação desses empreendimentos, as paisagens naturais são substituídas por áreas urbanizadas, desrespeitando o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA, 2011), que deveria regular o uso e a ocupação do entorno dos reservatórios. Esse plano estabelece diretrizes voltadas à conservação e uso sustentável, mas sua aplicação é frequentemente ignorada em prol da especulação imobiliária e da rápida urbanização.

A falta de fiscalização e a ocupação desordenada resultam em diversas irregularidades, como a construção de casas fora dos padrões estabelecidos em contrato com as construtoras. O entrevistado E, afirma que “essas recomendações incluem a proibição do uso de telhas de amianto, a exigência de casas de alvenaria, regras de recuo em relação à rua e aos vizinhos, além das especificações para a construção de fossas sépticas” (informação verbal).

Em muitos casos, proprietários se associam para adquirir terrenos, dividindo-os e construindo mais de uma moradia por lote, o que contribui para o surgimento de construções precárias e impermeabilização local. Como relatado por um entrevistado, proprietário de um terreno no condomínio Porto do Sol, em Alexânia: “Comprei o terreno com meu genro, dividimos em dois. Vou construir na frente e ele, na parte de trás. Fizemos assim para facilitar o pagamento das prestações com a construtora e também fica mais fácil de cuidar, quando um não está, o outro cuida” (informação verbal).

O fator da segurança do local é uma preocupação geral dos proprietários entrevistados, pois os condomínios em sua maioria possuem apenas cercas provisórias, feitas com arame liso e palanque de eucalipto, herdados das fazendas loteadas, deixando as fachadas das portarias muito mais como um elemento simbólico do que eficazes no controle de entrada e saída das pessoas.

Um fator que contribuiu para a regularização das áreas loteadas nas margens do Lago Corumbá IV foi a aprovação da Lei n.º 14.285, de 29 de dezembro de 2021, sancionada pelo poder executivo, alterou as regras para Áreas de Preservação Permanente (APPs) urbanas, facilitando a legalização e a

abertura de novos empreendimentos em áreas próximas a cursos d'água. De acordo com essa legislação, áreas urbanas consolidadas que antes eram irregulares podem agora ser regularizadas, desde que atendam a certos critérios, tais como: a) Estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana por meio do plano diretor ou de uma lei municipal específica; b) Contar com um sistema viário já implantado; c) Estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; d) Apresentar uso predominantemente urbano, com edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços; e) Dispor de pelo menos dois dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana: Drenagem de águas pluviais; Esgotamento sanitário; Abastecimento de água potável; Distribuição de energia elétrica e iluminação pública; Limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Por meio da Lei n.º 14.285, de 29 de dezembro de 2021, a qual está sob questionamento jurídico no Supremo Tribunal Federal, os municípios têm a prerrogativa da tomada de decisões nas áreas urbanas consolidadas, aquelas que têm no mínimo 2 equipamentos urbanos implantados (exemplo: arruamento e água encanada), para regulamentar a faixa de restrição às margens de rios, córregos e lagoas. Essa mudança para regularizar empreendimentos que estavam em discordância das normas, agora poderá ser feita por meio de planos diretores ou legislações de uso e ocupação do solo urbano aprovados pelo poder municipal.

No entorno do Lago Corumbá IV, existe uma Área de Preservação Permanente (APP), definida como uma faixa de 100 metros a partir das margens inundadas. Seu objetivo é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico, proteger o solo e garantir o bem-estar das populações. No entanto, essas áreas têm sido frequentemente alteradas pela construção de rampas de acesso aos condomínios (Figura 6).

Figura 6 – Rampa de acesso construída em Área de Preservação Permanente (APP).



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Além disso, os setores de fiscalização têm se mostrado ineficazes e, em alguns casos, coniventes com as irregularidades que ocorrem nessas áreas. À medida que os loteamentos são progressivamente regularizados, eles geram novas receitas para os municípios, como o aumento da arrecadação do Imposto Territorial Urbano (ITU), já que as áreas loteadas passam a ser consideradas urbanas. Esse processo também impulsiona a economia local, com o comércio vendendo mais e aumentando a arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o que desperta o interesse de diversos setores, criando um ciclo econômico que favorece a continuidade dessas práticas, mesmo que à custa da degradação da paisagem.

Embora os contratos das incorporadoras incluam regulamentações, muitos empreendimentos apresentam algum grau de precarização nas moradias, refletindo o que Maricato (1997, p.120) descreve como "não-cidades" — periferias extensas, caracterizadas por casas autoconstruídas e infraestrutura insuficiente, com transporte precário, luz e água limitadas. Essa realidade também se manifesta em certos condomínios do Lago Corumbá IV.

A desordem nas construções pode causar sérios impactos ambientais, especialmente no ciclo hidrológico, alterando a dinâmica das águas (Christofoletti, 1997), além de agravar problemas sociais. Na área de estudo, a maioria das novas vias de acesso não possui pavimentação nem escoamento adequado para as águas pluviais, o que aumenta a erosão do solo e, conseqüentemente, o assoreamento da represa.

A ausência de coleta de lixo e tratamento de esgoto é um problema recorrente nas residências estabelecidas nesta paisagem, deixando a responsabilidade do descarte adequado dos resíduos e da construção de fossas sépticas para os próprios proprietários. É comum encontrar diferentes tipos de lixo, especialmente plástico, nas áreas de preservação ambiental (dentro da faixa de 100 metros das margens do lago). Outro desafio significativo é a pesca predatória, em que alguns moradores desrespeitam os períodos de reprodução dos peixes e utilizam materiais proibidos, como redes de pesca, aumentando ainda mais o impacto ambiental.

Considerações finais

Concluimos que o reservatório do Lago Corumbá IV e suas áreas adjacentes desempenham um papel multifuncional, atraindo investimentos e pessoas de diferentes setores. Suas funções vão além da geração de energia elétrica, abrangendo o desenvolvimento de atividades como navegação, pesca, lazer, contemplação da natureza e abastecimento hídrico das cidades do Distrito Federal e Goiás.

Os levantamentos realizados mostraram que a ocupação do entorno do lago foi impulsionada pela formação do reservatório, com investimentos tanto de consumidores da paisagem quanto de

agentes imobiliários e do setor público, cada um com seus próprios interesses na construção dessa nova paisagem. Essa relação, por vezes promíscua, entre os diversos agentes reflete o jogo de interesses que molda o desenvolvimento da paisagem local.

Essa dinâmica transformou áreas predominantemente rurais em zonas urbanas, com a criação de grandes empreendimentos, novas vias de acesso e o crescimento do comércio imobiliário. Pequenos estabelecimentos comerciais também surgiram para atender as necessidades dos novos moradores, mostrando o impacto econômico da urbanização. Contudo, as regulamentações municipais, seguiram caminhos divergentes dos propostos pelo PACUERA (2011), em vez de conservar o meio ambiente, foram usadas para legitimar os interesses dos grupos dominantes, permitindo a exploração de terras para turismo e segundas residências, em áreas ecologicamente sensíveis.

Os diferentes empreendimentos nessa paisagem são marcados por conflitos de interesse, evidenciando a incapacidade do Estado em efetivar políticas públicas comprometidas com a conservação ambiental. As prefeituras e outros órgãos governamentais não têm atuado de forma eficaz na fiscalização e no desenvolvimento de planos sustentáveis para essas áreas. As mudanças ambientais deixam claro que é urgente proteger as zonas de recarga ao redor do lago, que estão sendo alvo da especulação imobiliária. Dado que o fornecimento de água é a prioridade do reservatório, a conservação dessas áreas é essencial para evitar uma futura crise hídrica, no Distrito Federal e cidades vizinhas.

Referências

ABRAMO, P. **A cidade caleidoscópica: coordenação espacial e convenção urbana: uma perspectiva heterodoxa para a economia urbana.** São Paulo: Bertrand Brasil, 2007.

BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. **Diário Oficial da União:** Edição 246, seção 1, página 05, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.285-de-29-de-dezembro-de-2021-370917982>, Acesso em: 10 set. 2025.

CASTRO, M. C. **Território usado e a produção social do turismo na Usina Hidrelétrica Corumbá IV.** Dissertação de Mestrado. Brasília – DF. 193 páginas. 2014.

CAMPOS, N. 2022 em publicação. **Mercado de terra urbana formal e informal.** Manuscrito não publicado. Universidade de Brasília UNB. DF.

CHRISTOFOLETTI, A. **Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização tropical**. In: SOUZA, M. A. *et al.* (Org.) *Natureza e sociedade de hoje: Uma leitura geográfica*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. 3ª ed.

COELHO, L. L.; QUEIROGA, E.; LEONARDI, I. **Planning instruments, urban expansion, and administrative spheres: Conflicts and contradictions within the Corumbá IV Hydroelectric Power Plant implementation**. SciELO Preprints, 2021. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.2959. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2959>. Acesso em: 12 set. 2025.

COLOGNESE, S. A.; MÉLO, J. L. B. de. A técnica de entrevista na pesquisa social. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 143 – 159, 1998.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 4.ed. São Paulo: Ática, 1999. 94p.

CORUMBÁ CONCESSÕES S.A. **Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 2024. Disponível em: <<https://www.corumbaconcessoes.com.br/#uhe>> Acesso em: 01 ago. 2025.

FARRET, R. 2002 em publicação **ANÁLISE espacial urbana**. Manuscrito não publicado. Universidade de Brasília UNB. DF.

MARICATO, E. **Brasil 2000: qual planejamento urbano?** In: *Cadernos IPPUR?* UFRJ. Ano XI, n.1 e 2, jan./dez 1997. p113-130. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 1997.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. 13. ed. Campinas, SP: Pontes, 2020.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo, Studio Nobel, 2001.

ZHOU, W.; YU, W.; QIAN, Y. HAN, L.; PICKETT, S. T. A.; WANG, J.; LI, W.; OUYANG, Z.; Beyond city expansion: multi-scale environmental impacts of urban megaregion formation in China, **National Science Review**, Volume 9, Issue 1, January 2022, nwab107, <https://doi.org/10.1093/nsr/nwab107>. Acesso em: 01 ago. 2025.



MAPAS MENTAIS COMO FERRAMENTA PARA COMPREENDER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA EXISTENCIALISTA COM ESTUDANTES DO 7º ANO

MIND MAPS AS A TOOL TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL EDUCATION: A PHENOMENOLOGICAL EXISTENTIALIST ANALYSIS WITH 7TH-GRADE STUDENTS

MAPAS MENTALES COMO HERRAMIENTA PARA COMPRENDER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN ANÁLISIS FENOMENOLÓGICO EXISTENCIALISTA CON ESTUDIANTES DE 7º GRADO

Resumo: Sob a ótica da Educação Ambiental, o principal desafio contemporâneo é fomentar a formação de cidadãos ativos e comprometidos com a busca pela sustentabilidade. Por meio de estudos sobre a percepção, é possível encontrar caminhos que ajudem a superar esses desafios. Compreender como os estudantes percebem o meio ambiente é essencial para direcionar a Educação Ambiental de maneira mais alinhada com a realidade. Este artigo analisa a percepção ambiental dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do Distrito Federal, empregando o método proposto por Kozel e a fenomenologia existencialista, conforme as proposições de Husserl e Sartre. O estudo solicitou aos alunos que expressassem suas concepções sobre o meio ambiente através de desenhos que representassem suas visões sobre o tema. Os resultados indicaram que os estudantes tendem a excluir o ser humano e suas atividades da definição de meio ambiente. A pesquisa demonstrou que os mapas mentais são eficazes para diagnosticar o entendimento dos estudantes sobre o tema, permitindo a elaboração de atividades educativas que abordem as lacunas identificadas e promovam uma educação ambiental crítica e mais contextualizada.

Palavras-chave: Mapas mentais, percepção, fenomenologia, meio ambiente.

Abstract: From the perspective of Environmental Education, the main contemporary challenge is to foster the formation of active citizens committed to the pursuit of sustainability. Through perception studies, it is possible to find ways to help overcome these challenges. Understanding how students perceive the environment is essential for directing Environmental Education in a way that is more aligned with reality. This article analyzes the environmental perception of 7th-grade elementary school students in a public school in the Federal District, using the method proposed by Kozel and existential phenomenology, according to the propositions of Husserl and Sartre. The study asked students to express their conceptions of the environment through drawings that represented their views on the topic. The results indicated that students tend to exclude human beings and their activities from the definition of the environment. The research demonstrated that mind maps are effective for diagnosing students' understanding of the topic, allowing for the creation of educational activities that address the identified gaps and promote critical and more contextualized environmental education.

Keywords: Mind maps, perception, phenomenology, environment.

Resumen: Desde la perspectiva de la Educación Ambiental, el principal desafío contemporáneo es fomentar la formación de ciudadanos activos y comprometidos con la búsqueda de la sostenibilidad. A través de estudios sobre la percepción, es posible encontrar caminos que ayuden a superar estos desafíos. Comprender cómo los estudiantes perciben el medio ambiente es esencial para dirigir la Educación Ambiental de manera más alineada con la realidad. Este artículo analiza la percepción ambiental de los estudiantes de 7º grado de primaria en una escuela pública del Distrito Federal, empleando el método propuesto por Kozel y la fenomenología existencialista, de acuerdo con las proposiciones de Husserl y



Sartre. El estudio solicitó a los alumnos que expresaran sus concepciones sobre el medio ambiente a través de dibujos que representaran sus visiones sobre el tema. Los resultados indicaron que los estudiantes tienden a excluir al ser humano y sus actividades de la definición de medio ambiente. La investigación demostró que los mapas mentales son eficaces para diagnosticar la comprensión de los estudiantes sobre el tema, permitiendo la elaboración de actividades educativas que aborden las lagunas identificadas y promuevan una educación ambiental crítica y más contextualizada.

Palabras clave: Mapas mentales, percepción, fenomenología, medio ambiente.

Introdução.

Desde o início da civilização humana, a interação com o meio ambiente tem sido caracterizada por um desequilíbrio constante. A expansão e o desenvolvimento das sociedades modernas trouxeram consigo um consumo desenfreado de recursos naturais, gerando impactos significativos no ecossistema global (Brasil; Andrade; Campelo Junior, 2024). Esse comportamento, muitas vezes negligente, modifica profundamente o meio ambiente, e compromete sua sustentabilidade a longo prazo.

A Educação Ambiental (EA) emerge, assim, como um caminho que pode influenciar nas práticas de comportamento, especialmente quando integrada de forma eficaz no contexto educacional (Reigota, 2010). Trata-se de um caminho fundamental para a construção de uma sociedade mais sustentável, justa e consciente. Ela educa, transforma atitudes e comportamentos, capacitando os indivíduos a agirem de maneira responsável e ética em relação ao meio ambiente, preparando os estudantes para enfrentarem os desafios ambientais futuros.

Neste artigo, buscamos apresentar reflexões decorrentes de parte do estudo de uma tese doutoral em Geografia da Universidade de Brasília (UnB), intitulada de: “Análise das transformações da paisagem do lago corumbá IV e seu entorno: caminhos para a educação ambiental crítica.” O objetivo é compreender como os estudantes, que são afetados de forma direta pelos recursos provindos do lago Corumbá IV, percebem o meio ambiente no contexto do ensino de geografia.

A produção de dados e a investigação foram conduzidas no ambiente escolar, utilizando os Mapas Mentais, metodologia proposta por Kozel (2005), como principal ferramenta teórica e metodológica. Esses Mapas Mentais foram analisados sob a ótica da fenomenologia existencialista, visando realizar uma análise ontológica das percepções dos alunos do 7º ano, especificamente no campo da geografia das representações.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de aprofundar a compreensão sobre as percepções dos estudantes em relação ao meio ambiente, a fim de identificar caminhos que

promovam uma Educação Ambiental transformadora. A forma como os estudantes percebem o meio ambiente está ligada ao seu modo de viver e à maneira como produzem seu espaço. Suas atitudes e valores ambientais são moldados pelas experiências que vivenciam, às quais atribuem significados específicos com base no contexto em que estão inseridos (Tuan, 2012).

As interações e experiências cotidianas no ambiente vivido se tornam essenciais para mapear e representar espacialmente essa relação complexa. Dessa forma, a análise geográfica transcende a mera observação objetiva da paisagem, incorporando as vivências humanas que moldam e são moldadas pelo espaço, criando um entendimento mais holístico.

Material e métodos.

Nesta pesquisa, analisamos parte dos resultados de uma intervenção em sala de aula realizada na escola pública CEF 03 do Gama, no Distrito Federal (Figura 1), a qual atende os estudantes do Gama, Santa Maria, Novo Gama, Valparaíso de Goiás e Santo Antônio do Descoberto.

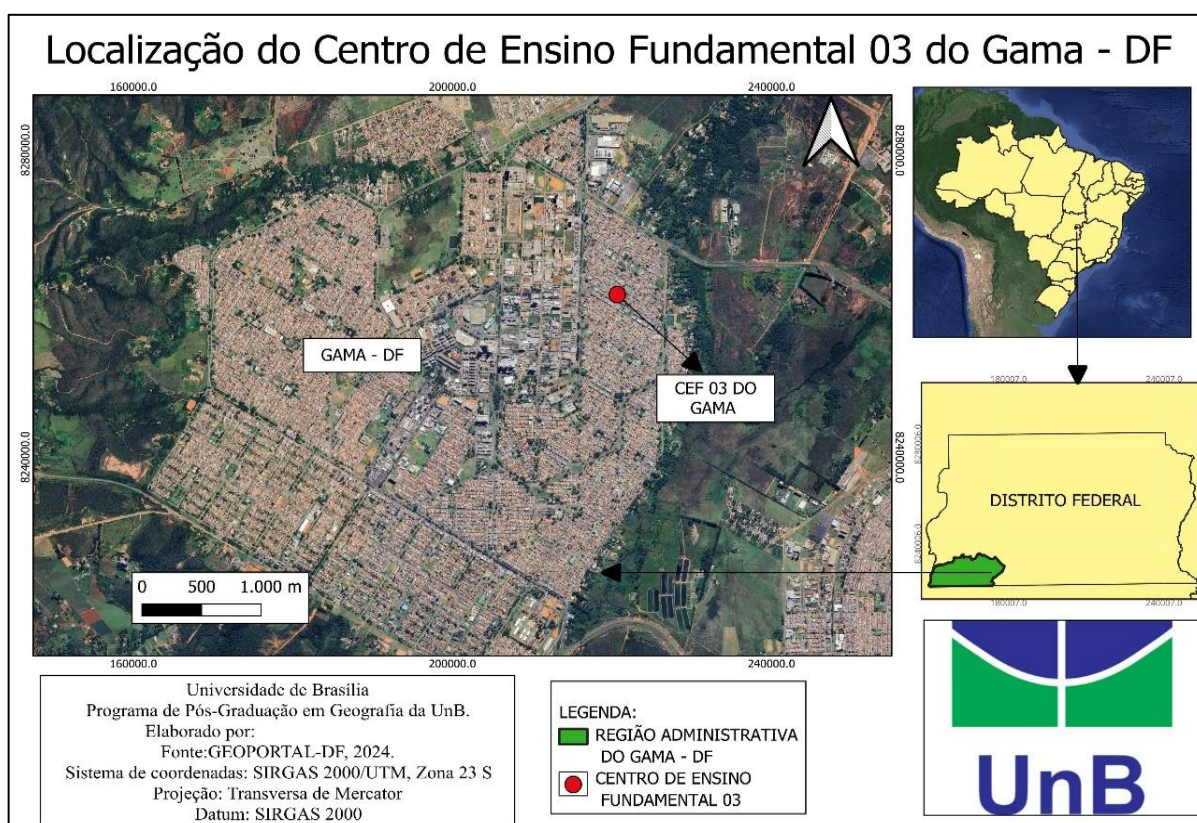


Figura 1 – Localização da escola CEF 03 do Gama - DF. Fonte: GEOPORTAL - DF, 2024.
Elaborado por: Anderson Muzzolon, 2024.



As atividades foram conduzidas em parceria com o professor de geografia entre os dias 11 e 22 de setembro de 2023, envolvendo nove turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, no período vespertino. Utilizamos seis aulas para cada turma, abrangendo os estudantes matriculados que aceitaram participar da pesquisa, com a devida autorização de seus responsáveis legais e que estavam presentes nos dias das atividades, totalizando 203 alunos.

As aulas foram conduzidas de maneira expositiva e dialógica, incluindo oficinas para a confecção de mapas mentais e a aplicação de questionários. Os conteúdos abordaram temas ambientais de interesse comum aos estudantes, como o clima local, o domínio do Cerrado, a hidrografia e os recursos hídricos e energéticos do Lago Corumbá IV, destacando suas características e sua importância para a produção de recursos energéticos e água potável para o Distrito Federal e seu entorno.

A escolha desses temas foi em função da disciplina de Geografia tratar dos estudos dos domínios morfoclimáticos do Brasil (entre eles o Cerrado) nos 7º anos do Ensino Fundamental, que segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “espera-se que os alunos compreendam e relacionem as possíveis conexões existentes entre os componentes físico-naturais e as múltiplas escalas de análise, como também entendam o processo socioespacial da formação territorial do Brasil” (Brasil, 2022, p.382).

Este trabalho seguiu as diretrizes da Resolução nº 466/2010 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) e obteve parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília, parecer número 6.245.091, CAEE: 70547723.0.0000.5540. Os pais e/ou responsáveis, assim como os próprios estudantes, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), autorizando a participação na pesquisa.

Conexões Sensoriais e Representações Gráficas: Análise da Percepção Ambiental em Estudantes através da Metodologia de Kozel.

Ao estimular os estudantes a expressarem suas percepções ambientais por meio de desenhos e cores, o estudo aproveita essas conexões sensoriais para aprofundar a compreensão do vínculo com o meio ambiente. No âmbito das experiências, “podemos endossar os sentidos humanos como janelas nas quais as pessoas vão estabelecer suas vivências com o mundo. O olhar, o cheirar, o sentir, o ouvir, cada um é capaz de nos remeter às lembranças e proporcionar experiências únicas.” (Oliveira; Paes, 2023, p. 5).



Baseado na metodologia proposta por Kozel (2018), solicitou-se para cada estudante registrar, por meio de mapas mentais (desenhos), o que entende por meio ambiente e a realizar um trabalho individual baseado em sua própria imaginação, sem influências dos trabalhos dos colegas ou do professor. A intenção era minimizar qualquer interferência externa.

Segundo essa abordagem, os mapas mentais são representações gráficas das ideias e conceitos de um indivíduo, organizadas de maneira hierárquica e interconectada. Eles servem como ferramenta para visualizar e estruturar o pensamento, revelando as relações entre diferentes elementos de um tema específico. Para incentivar a criatividade e a riqueza dos detalhes, foi sugerido aos estudantes colorir seus mapas mentais. Lápis de cor foram disponibilizados para todos os alunos que precisassem, proporcionando-lhes os recursos necessários para uma expressão mais vívida e detalhada de suas ideias.

Os quesitos usados por Kozel (2018) para avaliar a produção de mapas mentais geralmente envolvem as dimensões qualitativas e quantitativas que ajudam a compreender a percepção e a representação do ambiente pelos estudantes. Alguns elementos comuns usados para avaliar mapas mentais incluem clareza e legibilidade, detalhamento e complexidade, organização espacial, acurácia e realismo, criatividade e originalidade, uso de cores e símbolos, relevância e pertinência, e interpretação pessoal.

A clareza e legibilidade se referem à nitidez dos elementos representados e à facilidade de leitura do mapa. Detalhamento e complexidade abordam a quantidade de detalhes e a complexidade das relações e elementos representados. A Organização espacial examina como os elementos estão dispostos, incluindo a orientação e hierarquia dos elementos. Acurácia e realismo avaliam a precisão com que os elementos do meio ambiente são representados em relação à realidade observável. Criatividade e originalidade consideram a inventividade das representações e das conexões feitas. O uso de cores e símbolos analisa a utilização de convenções visuais para diferenciar e categorizar elementos.

De acordo com Kozel (2018), os mapas mentais não são isentos nem neutros, refletindo a intencionalidade e a historicidade de quem os produz. Nesse sentido, é importante destacar a interpretação pessoal, que revela a visão individual do estudante sobre o meio ambiente.



Essa metodologia envolve diversas etapas com o objetivo de entender tanto a estrutura quanto o conteúdo dos mapas mentais produzidos. A primeira fase inclui a produção e coleta dos mapas mentais. Estes mapas são então digitalizados e preparados para análise. Em seguida, são segmentados em unidades de análise, como ramos principais e sub-ramos, e codificados de acordo com categorias pré-definidas, incluindo tipos de conceitos e relações.

A análise prossegue com a avaliação da frequência e ocorrência dos diferentes tipos de ícones e relações, identificando quais ideias são mais recorrentes nos mapas mentais. A análise estrutural examina como as ideias estão organizadas e interconectadas, considerando aspectos como orientação, profundidade, largura e complexidade. O conteúdo dos mapas é então analisado para identificar temas, padrões e significados emergentes, permitindo uma interpretação qualitativa dos conceitos e suas relações.

Por fim, os mapas mentais de diferentes indivíduos são comparados para identificar semelhanças e diferenças, com os resultados documentados em um relatório que descreve as descobertas quantitativas e qualitativas. Essa abordagem abrangente permite uma compreensão das representações cognitivas dos sujeitos sobre um determinado tema, sendo particularmente útil em pesquisas relacionadas ao ensino de geografia.

Essência e Realidade Percebida: A Abordagem Fenomenológica Existencialista na Análise das Expressões Visuais de Estudantes.

A fenomenologia de Husserl (1970) oferece uma base teórica que nos ajuda a entender a elaboração dos mapas mentais produzidos pelos estudantes, focando na interpretação das experiências subjetivas e percepções individuais. Husserl demonstrou que os fenômenos são tudo aquilo que aparece na mente, enfatizando a importância da experiência vivencial e da intencionalidade. Assim, observamos que, ao desenhar, os estudantes expressam conscientemente suas experiências através de formas, cores e composições. Esses elementos visuais capturam e comunicam percepções únicas sobre o mundo ao seu redor.



Nesse sentido, Husserl (1970) propõe realizar uma análise crítica de tudo que aparenta ser evidente, descrevendo o que aparece na mente de imediato. Seu objetivo era, por meio de um método rigoroso, alcançar um retorno à consciência, mostrando que muitas de nossas percepções e crenças cotidianas eram baseadas em pressupostos não examinados e, portanto, precisava-se de um exame minucioso e sistemático.

Este enfoque se distingue por priorizar a percepção do sujeito, considerando a maneira como os fenômenos se apresentam à consciência individual. A análise, portanto, deve ser conduzida a partir da perspectiva do sujeito, evitando qualquer interferência de regras ou metodologias de observação pré-estabelecidas que possam distorcer ou abstrair a realidade vivida (Chauí, 2006).

A análise fenomenológica segundo Husserl (1970) é um método filosófico que busca descrever a experiência consciente em sua forma mais pura. O processo começa com a redução fenomenológica (epoché), onde o pesquisador suspende todas as suposições sobre a existência do mundo externo para focar exclusivamente em como os fenômenos se manifestam à consciência. Essa suspensão do juízo permite que a análise se concentre na experiência pura, minimizando as influências externas ou preconceitos.

Em seguida, Husserl (1970) sugere fazer uma redução eidética para identificar as essências dos fenômenos, ou seja, as características fundamentais e invariáveis que definem uma experiência específica. Esse passo envolve a variação imaginativa dos fenômenos para distinguir o que é essencial do que é contingente. A análise também explora a intencionalidade da consciência, ou seja, a relação entre a consciência e os objetos aos quais ela está direcionada, examinando como esses objetos se apresentam de diferentes maneiras.

Finalmente, a análise culmina em uma descrição fenomenológica, onde as estruturas da experiência consciente são descritas sem recorrer a explicações causais. A reflexão sobre essas estruturas permite identificar padrões universais da consciência, proporcionando uma compreensão profunda de como os fenômenos são constituídos na mente humana. O objetivo final é captar a essência dos fenômenos tal como eles se apresentam à consciência, oferecendo uma visão clara e precisa da experiência subjetiva.



Portanto, o objeto de estudo na fenomenologia é o próprio fenômeno, exatamente como ele aparece ao observador. Esse enfoque busca captar a essência do que é percebido, entendendo que o que se mostra à percepção é a própria realidade do fenômeno. Desse modo, a fenomenologia se compromete com uma descrição precisa e rigorosa do fenômeno tal como é vivenciado, sem desconsiderar nenhuma de suas partes constituintes (Chauí, 2006).

Além disso, a fenomenologia husserliana explora a intersubjetividade e o significado compartilhado. Os desenhos dos estudantes são examinados não apenas como expressões individuais, mas também como produtos culturais que mostram padrões de significado e intersubjetividade entre os participantes. Isso nos permite explorar como o contexto cultural e histórico influencia suas representações visuais, revelando percepções coletivas e valores compartilhados.

Cada escolha feita reflete sua intencionalidade e subjetividade, alinhando-se com a ideia de Sartre (2014) de que os seres humanos são responsáveis por atribuir significado ao mundo. O desenho, portanto, é uma expressão da consciência individual do estudante, uma forma de materializar suas percepções, emoções e interpretações únicas da realidade.

Segundo Sartre (2014), a existência precede a essência, ou seja, os seres humanos primeiro existem e, em seguida, definem sua essência por meio de suas ações e escolhas. Aplicando esse pensamento à criação de um mapa mental de uma paisagem representando o meio ambiente, podemos observar que o ato de desenhar é uma manifestação concreta da liberdade criativa e da subjetividade do estudante. Ao desenhar uma paisagem, ele está replicando uma realidade objetiva, e criando ativamente uma interpretação pessoal do mundo ao seu redor. Esse processo de criação é um exercício de liberdade, onde o sujeito escolhe os elementos que compõem a paisagem, as cores, as formas e a composição do desenho.

A experiência ambiental sensorial não é apenas passiva, mas também ativa na construção de significado. Nossos sentidos registram informações, as interpretam e atribuem valor a elas, construindo novas estruturas mentais (Leontiev, 1978). Essa interpretação é moldada por fatores culturais, sociais e individuais, resultando em experiências sensoriais e emocionais distintas para diferentes pessoas no mesmo ambiente. A experiência ambiental dos sentidos humanos é um processo complexo e multifacetado que desempenha um papel central na maneira como percebemos, interpretamos e nos conectamos emocionalmente aos lugares (Tuan, 1980).



A importância da atividade consciente e mediada pelo contexto social e histórico, cada obra revela as escolhas individuais ao retratar elementos ambientais. Essas escolhas refletem percepções e interesses pessoais, criando uma responsabilidade individual diante das interações com o mundo. Nos mapas mentais, manifesta-se o envolvimento com o ambiente natural e construído ao seu redor. Essas representações visuais capturam aspectos superficiais do ambiente, mostram camadas de significado e emoção atribuídas pelos estudantes aos locais e paisagens desenhados, demonstrando como suas atividades são influenciadas e moldadas pelas condições sociais e culturais em que vivem (leontiev, 1978).

Assim, a análise fenomenológica existencialista oferece um caminho para compreender como os estudantes percebem o meio ambiente. Essa abordagem enriquece a análise dos mapas mentais e incentiva uma reflexão crítica sobre o papel dos estudantes na promoção da consciência ambiental.

Resultados e discussão

Os mapas mentais são representações visuais que organizam e conectam os diversos elementos do ambiente em que vivem. Essas representações vão além de simples imagens, expressando como os estudantes percebem e compreendem a paisagem ambiental ao seu redor. Cada mapa mental reflete uma articulação única de sensações, experiências e percepções, revelando a forma individual de cada aluno interpretar e interagir com seu entorno (Kozel, 2005).

Baseando-se na metodologia de Kozel (2018) para a análise de mapas mentais, decodificamos a forma como os elementos se apresentam. Os ícones, representações gráficas por meio de desenhos, são os elementos mais frequentes, aparecendo em todos os mapas mentais analisados (Figura 2). As letras, presentes em 36 representações, complementam os ícones ao fornecer descrições e explicações adicionais, ajudando a contextualizar e esclarecer seus significados. Os mapas, ou representações cartográficas, aparecem em menor quantidade. Apesar de menos frequentes, desempenham um papel importante ao fornecer uma visão mais estruturada e geográfica do ambiente.



Figura 2: Forma de representação dos elementos na imagem. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Os estudantes tendem a desenhar paisagens no sentido horizontal da folha (Figura 3), contabilizando 131 mapas mentais de um total de 203 analisados, devido a fatores culturais, práticos e cognitivos. Culturalmente, a orientação horizontal é comum em pinturas de paisagens, e a visão humana é naturalmente mais ampla nesse eixo. Praticamente, essa orientação oferece mais espaço para detalhes laterais e facilita uma representação mais completa do ambiente.

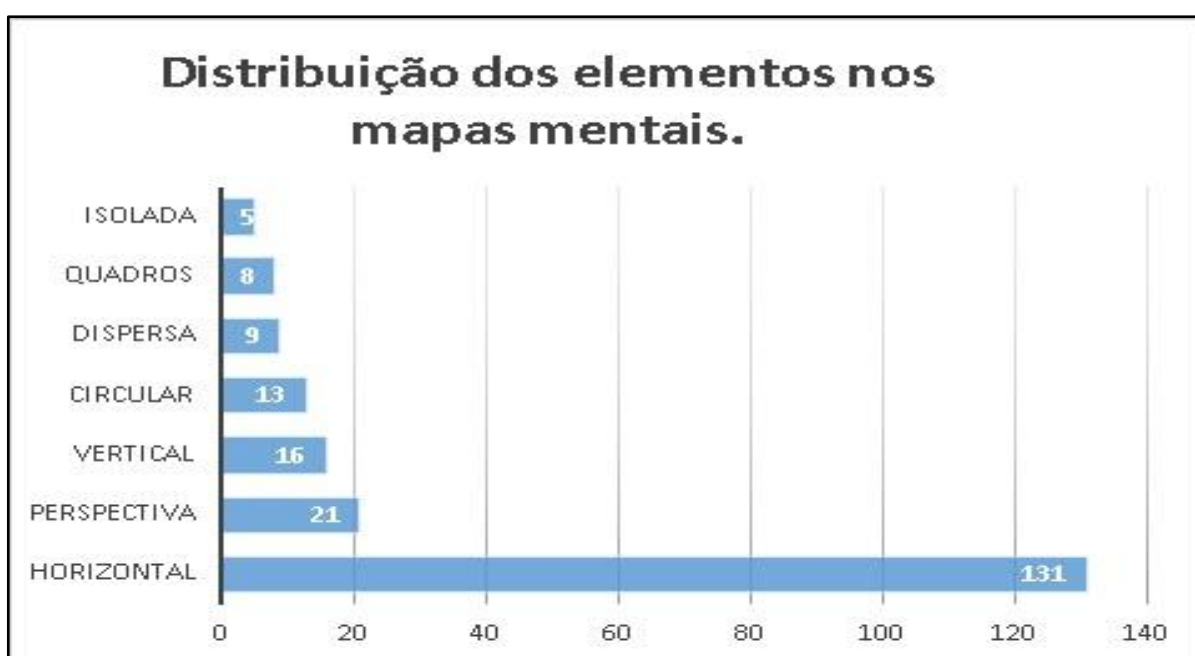


Figura 3: Distribuição dos elementos na imagem. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Observamos que 21 estudantes realizaram desenhos em perspectiva, uma técnica que visa representar objetos tridimensionais em uma superfície bidimensional, criando uma ilusão de profundidade e realismo, conforme descrito por Kozel (2018). Essa técnica exige a aplicação de regras específicas, que mostram como os objetos diminuem de tamanho à medida que se afastam do observador e convergem para pontos de fuga no horizonte.

Observamos que os estudantes tendem a desenhar elementos naturais ao representar paisagens do meio ambiente (Brasil; Andrade; Campelo Junior, 2024). A presença reduzida de seres humanos nas paisagens, observada em apenas 8,8% dos casos, pode ser interpretada sob uma perspectiva crítica e histórico-cultural da educação ambiental (Figura 4). As visões de mundo ocidentais, ao longo da história, têm promovido uma separação entre ser humano e natureza, vendo a natureza ora como um recurso a ser explorado, ora como um cenário a ser apreciado, mas raramente como um ambiente integrado à atividade humana (Layrargues, 2020).

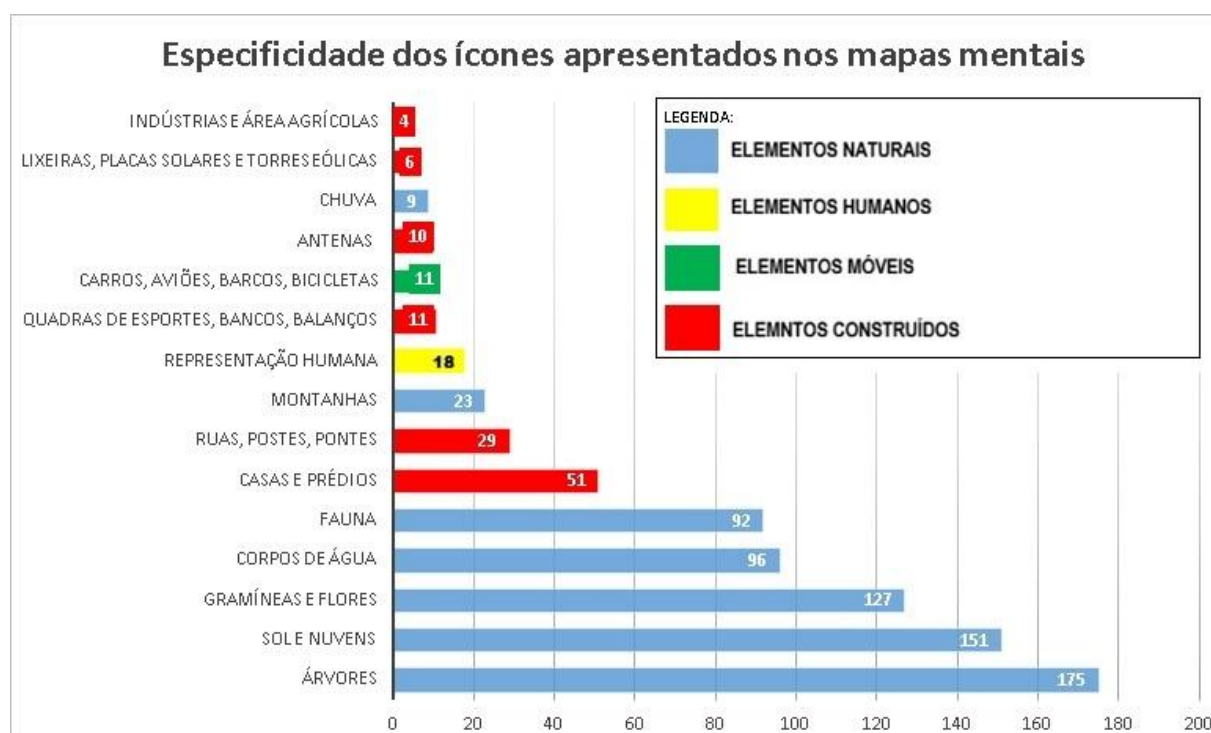


Figura 4: Representação da especificidade dos ícones apresentados. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Essa dicotomia tem suas raízes no pensamento cartesiano e na Revolução Industrial, que reforçaram a ideia de dominação da natureza pelo homem. É necessário trabalhar com uma

Ateliê Geográfico - Goiânia-GO, v. 19, n. 3, dez./2025, p. 297 - 324

perspectiva crítica a fim de desafiar essas noções, promovendo uma compreensão holística onde os seres humanos são vistos como parte integrante e influente do ecossistema (Porto-Gonçalves, 2000). Essa ausência também pode refletir uma conscientização ainda incipiente sobre a necessidade de representar a coexistência sustentável entre humanos e natureza. Isso indica uma falha em promover a ideia de que os seres humanos e a natureza são interdependentes (Sorrentino, 1995).

Assim, classificamos os mapas mentais em três categorias: totalmente natural (sem nenhum elemento indicativo de atividades humanas), natural e antropizado (combinando elementos naturais e construídos pelo homem), e totalmente antropizado (apenas representações de atividades humanas, sem elementos naturais). Notamos que a tendência dos estudantes a não representar paisagens antropizadas na maior parte dos seus desenhos (Figura 5). Indicando que os currículos e materiais didáticos frequentemente destacam elementos naturais sem considerar as interações humanas. Isso leva a uma concentração das representações da natureza em sua forma mais pura, sem identificar problemas ambientais comuns ao seu cotidiano.

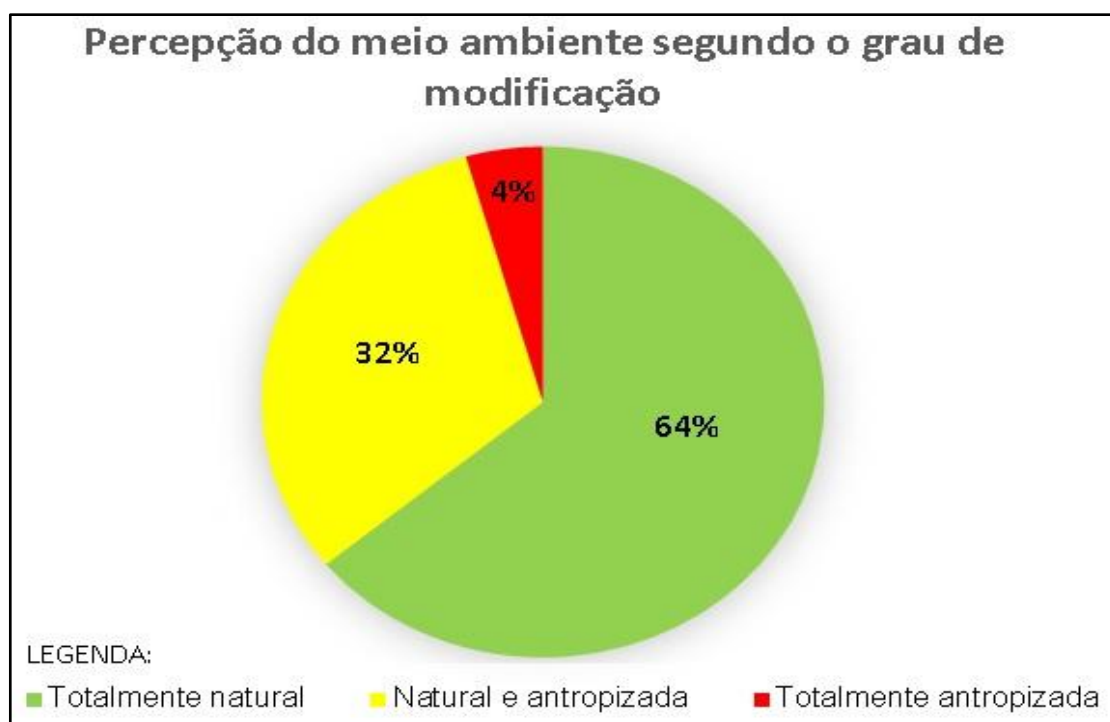


Figura 5: Representação de elementos naturais versus antropizados. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A natureza pura e intocada representada nos desenhos refletem uma visão idealizada do meio ambiente (Figura 6). A pouca presença de atividades antrópicas nos mapas mentais dos estudantes pode ser vista como um reflexo das práticas educacionais e culturais predominantes, que priorizam a natureza em sua forma romântica, intocada e menos integrada com as realidades humanas (Lima, Eickhoff, 2020).



Figura 6: Representação do meio ambiente como algo intocado. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Nessa perspectiva percebemos uma lacuna a ser trabalhada no que tange o ser humano e o ambiente natural, contribuindo para muitos dos problemas socioambientais que enfrentamos atualmente. Essa visão dicotômica ignora a interdependência entre as atividades humanas e os sistemas naturais, perpetuando a ideia de que a natureza é algo separado e distante da vida humana cotidiana (Sauvé, 2005). Desenvolvendo um pensamento mais integrador, podemos começar a reconstruir nosso sentido de pertencimento à natureza. Isso envolve uma abordagem educacional que integra a compreensão das interações entre humanos e a natureza, destacando tanto os impactos negativos quanto as possibilidades de coexistência harmoniosa (Sorrentino, 1995). Ao reconhecer que somos parte integrante do meio ambiente, podemos promover práticas mais sustentáveis e responsáveis, fomentando um relacionamento mais equilibrado e respeitoso com o mundo natural.

Quando percebemos que nossa sobrevivência e bem-estar estão intrinsecamente ligados à saúde do ambiente, somos mais propensos a adotar atitudes e comportamentos que protejam e preservem a natureza. Integrar essa visão holística nas práticas educacionais e culturais é crucial para fomentar um sentido renovado de responsabilidade e cuidado com o meio ambiente, promovendo um futuro mais sustentável para todos (Brasil; Andrade; Campelo Junior,2024).

No que diz respeito à percepção de problemas ambientais (Figura 7), apenas 8,5% dos mapas mentais mencionaram algum tipo de distúrbio natural. É essencial adquirir conhecimento sobre os diversos problemas ambientais que ocorrem globalmente, como a mudança climática, a perda de biodiversidade e a poluição. No entanto, é igualmente necessário que eles sejam capazes de identificar e compreender os problemas ambientais locais, como a poluição dos rios, o desmatamento urbano e a gestão inadequada de resíduos. Essa habilidade de reconhecer e analisar os desafios ambientais em seu próprio entorno promove uma participação mais crítica e consciente, conforme a proposta da Educação Ambiental de Layrargues (2020).



Figura 7: Representação de meio ambiente degradado por atividades antrópicas. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Ao conectar os estudantes com os problemas ambientais locais, a Educação Ambiental se torna mais relevante e impactante, incentivando a responsabilidade direta e pessoal na busca por soluções sustentáveis. Além disso, essa abordagem local permite ver os resultados concretos das ações em movimento de modo que entendam a importância de seu papel como agentes de mudança em suas comunidades.

Outra questão analisada é a presença de ícones nos mapas mentais que representam a flora e fauna de regiões fora do domínio do cerrado brasileiro. Na Figura 4, vemos ursos, leões, girafas, árvores coníferas e formações montanhosas com neve nos cumes. Esses elementos indicam uma forte influência cultural externa, que prevalece sobre o conhecimento e a vivência das paisagens locais. A inclusão desses ícones sugere que os estudantes são influenciados por imagens e informações de mídias globais, levando a uma desconexão com o ambiente local.



Figura 8: Representação de flora, fauna e relevo exóticos ao convívio local. Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A falta de representação das paisagens do cerrado nos mapas mentais mostra que as experiências vividas carecem de um maior conhecimento e valorização das paisagens locais, de modo a fortalecer a conexão com o ambiente imediato e incentivando uma maior responsabilidade pela conservação do cerrado e seus recursos. Isso pode ser alcançado através

de livros didáticos e currículos que integrem mais conteúdos sobre a flora e fauna locais, excursões educacionais e projetos que envolvam diretamente os alunos com seu entorno natural.

Verificamos que 27% dos mapas mentais apresentaram uma visão harmoniosa entre sociedade e natureza, onde construções e práticas humanas coexistem de maneira equilibrada com o meio ambiente (Figura 9). Esses mapas mostram uma integração consciente entre elementos naturais e antropogênicos, sugerindo a percepção da possibilidade de uma convivência sustentável entre humanos e a natureza.

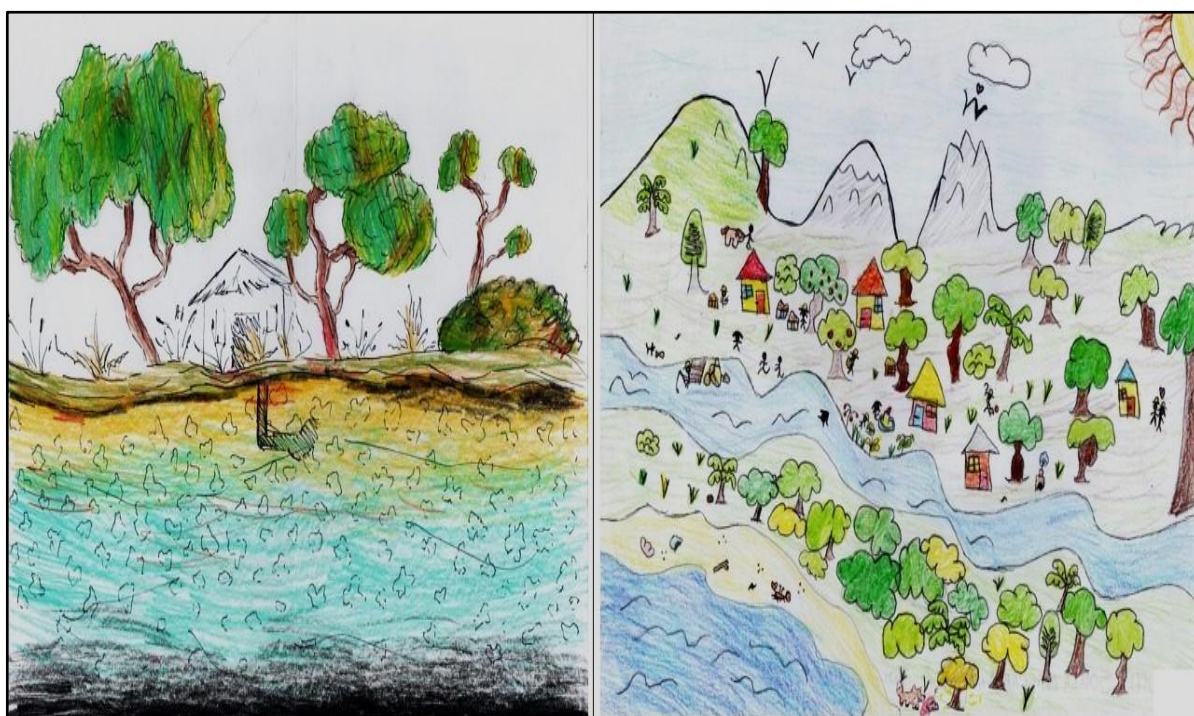


Figura 9: Representação do meio ambiente mostrando harmonia entre atividades antrópicas e natureza. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Essa perspectiva colaborativa é fundamental, pois demonstra uma compreensão da interdependência entre as atividades humanas e os ecossistemas. Nestes casos é comum encontrar representações de edificações que respeitam a paisagem natural, práticas agrícolas sustentáveis, e infraestruturas que minimizem o impacto ambiental. Isso sugere que esses estudantes foram expostos a conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento ecológico equilibrado, seja por meio de suas experiências pessoais ou do currículo escolar.

Cerca de 4% dos mapas mentais (Figura 9) representaram exclusivamente ambientes transformados pelas atividades humanas, destacando-se a presença de agricultura e áreas completamente urbanizadas, representando uma visão onde a intervenção humana é predominante, mostrando paisagens dominadas por plantações, infraestruturas urbanas, indústrias e outras construções que modificam significativamente o ambiente natural.



Figura 9: Representação do meio ambiente totalmente modificado por atividades antrópicas.
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na figura 10, observamos a representação de uma praça, que provavelmente é fruto da vivência e da topofilia do aluno em relação ao seu lugar, conforme proposto por Tuan (1980). A topofilia, refere-se ao amor e à afeição que as pessoas desenvolvem pelos lugares, resultado de suas experiências e interações com esses ambientes.



Figura 10: Representação do meio ambiente como o lugar vivido. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A praça, como um espaço público comum, desempenha um papel significativo na vida cotidiana de muitas comunidades. Ela não é apenas um lugar físico, mas também um espaço social onde ocorrem interações, jogos, eventos e memórias compartilhadas. A escolha de representar uma praça no mapa mental sugere que o aluno possui uma conexão emocional profunda com esse espaço, valorizando-o como um elemento central de seu ambiente vivido (Tuan, 1980). É um reflexo da experiência direta e do afeto que esses lugares suscitam, sublinhando a necessidade de considerar as dimensões afetivas e sociais no planejamento urbano e na Educação Ambiental.

A linguagem utilizada nesses mapas mentais representa os fenômenos ambientais que os estudantes experimentam em seu cotidiano. Eles aparecem em sua consciência por meio de seus sentidos e são ressignificados conforme suas estruturas mentais formadas conforme suas experiências e trajetórias. Dessa forma, os mapas mentais servem tanto para diagnosticar os entendimentos dos estudantes sobre as questões ambientais quanto para mostrar uma visão



geográfica do ambiente, juntamente com uma dimensão pessoal e subjetiva, onde cada detalhe mapeado tem um valor específico a ser analisado.

Conclusão.

Por meio das análises realizadas, constatou-se que os mapas mentais oferecem caminhos importantes para a aprendizagem de temas ambientais, servindo como meios para mediar a percepção dos indivíduos em sua relação com a natureza. Eles facilitam a organização e visualização das ideias, permitindo conectar conceitos abstratos a elementos concretos do meio ambiente. Além disso, promovem uma compreensão mais profunda e crítica das questões ambientais, estimulando o pensamento reflexivo e a conscientização ecológica.

Por meio dos signos apresentados podemos diagnosticar o que é significativo para cada estudante em relação ao meio ambiente percebido. Com essa metodologia se revelam os focos de atenção, juntamente com os elementos mais importantes dentro de seu imaginário. Os resultados encontrados indicam uma visão negativa do ser humano em relação ao meio ambiente, muitas vezes o excluindo. É essencial que as questões ambientais sejam refletidas e debatidas em sala de aula, para que a Educação Ambiental se torne uma prática educativa que promova o conhecimento dos recursos locais e uma reflexão sobre os conflitos e contradições na relação entre sociedade e natureza.

A percepção do meio ambiente sem considerar a relação homem/natureza gera uma separação significativa entre o ser humano e o ambiente natural, contribuindo para muitos dos problemas socioambientais que enfrentamos atualmente (Sauvé, 2005). Esta divisão enraizada na cultura moderna ocidental enfraquece a conexão intrínseca que os indivíduos têm com a natureza, fazendo com que se sintam menos responsáveis por suas ações e impactos sobre o meio ambiente. Para enfrentar esses desafios, é essencial eliminar essa separação e promover uma visão integrada.

Devido aos aspectos subjetivos inerentes à interpretação da percepção ambiental utilizando mapas mentais, esses trabalhos possuem um potencial praticamente inesgotável para exploração. A natureza subjetiva desses mapas significa que cada indivíduo traz uma perspectiva única, permitindo que cada nova análise revele diferentes pontos de vista e levanta novas questões que podem ser exploradas em futuras pesquisas.



Além disso, as concepções e representações expressas são recursos importantes para o planejamento e a elaboração de práticas pedagógicas em Educação Ambiental. Ao entender como o ambiente é percebido, os educadores podem desenvolver estratégias de ensino mais alinhadas às experiências e necessidades, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Os mapas mentais, portanto, são ferramentas de representação, de reflexão, análise crítica e planejamento.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2022.

BRASIL, T. do S. S.; ANDRADE, M. H. S.; CAMPELO JUNIOR, M. V. Os mapas mentais na representação do meio ambiente: contribuições para o ensino médio profissionalizante: Mental maps in the representation of the environment: contributions to vocational secondary education. **Revista Cocar**, n. 23, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7948>. Acesso em: 25 jun. 2025.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática. 2006.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. 70 ed. Lisboa, 1973.

KOZEL, S. **Comunicando e representando: Mapas como construções socioculturais**. In.: SEEMANN, Jörn (Org.). A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre a cartografia humana. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005.

KOZEL, S. (Org). **Mapas mentais: dialogismo e representações**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2018.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**. Número Especial, p. 44-87, junho. 2020.

LEONTIEV, A.N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIMA, R. K. O; EICKHOFF, A. P. N. N. Percepção ambiental: análise de desenhos de estudantes sobre sentidos de preservação. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 18, 2020. Disponível em:

Interdisciplinar. Mossoró, v. 6, n. 18, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2444/2506>. Acesso em 28 jul. 2025.

MORAIS, R.; GUEDES, N. M. R.; DE ANDRADE, L. P. Percepção ambiental e avifauna: representações do ambiente escolar rural. **Revista Cocar**. Edição Especial N.23/2024 p.1-20

OLIVEIRA, E. do N. S. de.; PAES, L. da S. Educação ambiental e metodologia Kozel: Prática educativas no ensino fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em**



Ciências e Matemática, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23006, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14052>. Acesso em: 14 ago. 2025.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (Des) caminhos do Meio Ambiente**. 7.ed São Paulo: Contexto, 2000

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SARTRE, J. P; **O existencialismo é um humanismo**. 3ª ed. Tradução de João Batista Kreuch, Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322. 2005. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27979/29759>. Acesso em 22 jul. 2024.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e a universidade**: um estudo de caso. 1995. XXf. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 1995.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção. Atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.



A PERCEPÇÃO AMBIENTAL E OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO: UMA VISÃO ALÉM DA NATUREZA INTOCADA

Anderson Muzzolon³

Ruth de Paula Elias Laranja⁴

Resumo

O meio ambiente, palco da existência humana, é onde a sociedade e seus conflitos se entrelaçam e transformam a natureza. Compreender como as pessoas o percebem é importante para edificar um futuro sustentável. Nesse sentido, o presente estudo é parte de uma série de atividades desenvolvidas com o professor de geografia e buscou compreender a percepção ambiental de 178 estudantes do 7º ano do Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama, DF, mostrando um panorama que questiona as abordagens tradicionais da Educação Ambiental. Por meio da metodologia de Bardin para análise de conteúdo buscou-se decifrar os questionários aplicados, identificou-se que a concepção predominante de meio ambiente entre os estudantes é majoritariamente naturalista e romântica, com forte inclinação utilitária. Contudo, observou-se que a visão do ambiente como um sistema interconectado, ou mesmo como o próprio espaço social e vivido que abarca a complexidade urbana, ainda é pouco desenvolvida, apresentando uma lacuna a ser suprida pela Educação Ambiental Crítica.

Palavras-chave: Educação Ambiental, percepção, meio ambiente, paisagem.

Abstract

The environment, the stage of human existence, is where society and its conflicts intertwine and transform nature. Understanding how people perceive it is crucial for building a sustainable future. In this context, this study, part of a series of activities developed with a geography teacher, sought to understand the environmental perception of 178 seventh-grade students at Centro de Ensino Fundamental 03 in Gama, DF. The findings present a panorama that challenges traditional approaches to Environmental Education. Using Bardin's content analysis methodology, the researchers deciphered the applied questionnaires and identified that the students' predominant conception of the environment is a naturalistic and romantic one, with a strong utilitarian inclination. However, it was observed that the view of the environment as an interconnected system, or even as the social and lived space that encompasses urban complexity, is still underdeveloped. This presents a gap that needs to be addressed by Critical Environmental Education.

Key words: Environmental Education, perception, environment, landscape.

Introdução

Em um mundo que consome cada vez mais e, com isso, pressiona o meio ambiente, a Educação Ambiental se torna fundamental (Ribeiro, Laranja, Silva, França, 2024). Ela vai além de apenas ensinar fatos, tornando-se um caminho para nos ajudar a entender de forma

³ Universidade de Brasília – UnB, doutorando. E-mail: anderson_muzzolon@yahoo.com.br

⁴ Universidade de Brasília – UnB, Professora associada. E-mail: laranja.ruth@unb.br



mais profunda e complexa o espaço em que vivemos e como ele é organizado (Vesentini, 2008).

Para que a Educação Ambiental seja realmente crítica, é preciso incentivar novas formas de relacionamento social que vão além da lógica do dinheiro. Isso porque a forma como exploramos a natureza e as pessoas estão conectadas (Layrargues, 2006). O objetivo é construir uma sociedade que seja ecologicamente sustentável, valorize a diversidade cultural, promova a justiça social e garanta a participação de todos (Ribeiro; Guedes, 2025). Assim, quem trabalha com o tema tem a importante missão de questionar as ideias dominantes que, muitas vezes, nos levam a aceitar essa exploração.

Nesse contexto, os estudos da paisagem ganham destaque. Com suas diversas abordagens, como a Percepção Ambiental e a Educação Ambiental, eles são fundamentais para o ensino de geografia e para o enfrentamento dos desafios ecológicos (Silva, Nascimento, Ramalho, 2022). Reconhecer nossa conexão com o meio ambiente marca o início de um aprendizado contínuo sobre a realidade em que vivemos (Tuan, 1980). A observação e comparação de diferentes paisagens nos guiam a um processo de abstração, que conecta o que vemos com uma assimilação mais profunda de nossas experiências (Callai, 2005).

Essa tomada de consciência é essencial para entender nossa relação com o meio ambiente. Seja em áreas urbanas ou rurais, estamos sempre avaliando as condições ao nosso redor, reinterpretando experiências e ajustando nossas ações (Mäki & Julhã, 2025). Contudo, apesar da busca global por essa conscientização, a degradação ambiental persiste (Xu et al., 2025). Isso ressalta a importância da Educação Ambiental como pilar da sustentabilidade, cabendo às escolas moldarem a mentalidade das futuras gerações (Handoyo et al., 2021).

O espaço vivenciado não é algo neutro ou aprendido de forma espontânea. A compreensão do espaço é uma construção social, que se desenvolve e se torna mais complexa à medida que o estudante interage e experimenta seu ambiente (Callai, 2005). Ao vivenciar o meio ambiente pelos sentidos, os sujeitos passam a construir novas estruturas mentais (Leontiev, 1978), ressignificando o espaço e internalizando como conhecimento (Fan et al., 2023). Compreender esse processo é importante para desenvolver a sensibilização para uma Educação Ambiental transformadora (Serante-Pazos, Sorrentino, 2022) e a construção de uma ética que guie ações assertivas (Rutkowska, Krzyzanowska, 2023).

Este estudo teve como objetivo compreender a percepção de alunos do 7º ano do Centro de Ensino Fundamental 3 do Gama-DF sobre o meio ambiente, o Cerrado e a paisagem em que vivem. Para isso, foram aplicados questionários com perguntas focadas no tema. Essa abordagem permitiu analisar as interpretações dos estudantes a partir de seus próprios "horizontes de sentido" e das tradições de conhecimento em que estão inseridos (Gadamer, 2003).

As respostas dos estudantes mostram fatos, suas ideias prévias sobre a natureza, a relação humana com o ambiente e os desafios para uma Educação Ambiental transformadora. Ao analisar as nuances de suas falas, suas metáforas e a forma como expressam suas preocupações, pudemos identificar a "fusão de horizontes" que acontece quando eles tentam definir "meio ambiente" e seu papel nele.

Para investigar os discursos ambientais produzidos, utilizou-se a perspectiva da Análise de Conteúdo de Bardin (2015), a qual permite examinar o material da pesquisa para, então, desenvolver e apresentar conceitos sobre o tema. Esse processo segue etapas rigorosas: Pré-análise, Exploração do material e Tratamento dos resultados, abrindo possibilidades para a produção de dados quantitativos e qualitativos, possibilitando acesso a

um universo de significados (Sousa; Santos, 2020), motivos e crenças, de modo a desvendar as profundezas das relações e fenômenos que a simples mensuração de variáveis não alcança (Minayo, 2014). Face a essas características, a pesquisa mergulhou na essência do ser, desvendando os fios invisíveis que tecem suas relações e interações com o ambiente que o cerca (Heidegger, 2012).

Material e método

Nesta pesquisa, analisou-se a percepção ambiental a partir de questionários aplicados a alunos do Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama, no Distrito Federal. Esses questionários foram parte dos resultados de uma intervenção em sala de aula. A escola atende estudantes de Gama, Santa Maria, Novo Gama, Valparaíso de Goiás e Santo Antônio do Descoberto (Figura 1).

Figura 1 – Localização da escola CEF 03 do Gama - DF.



Fonte: GEOPORTAL - DF, 2024. Elaborado por: Anderson Muzzolon, 2024.

As aulas foram conduzidas de maneira expositiva e dialógica, finalizando com a aplicação de questionários. Os conteúdos abordam temas ambientais previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de interesse comum aos estudantes, como o clima local, o domínio do Cerrado, paisagem, os recursos hídricos, energéticos e importância do Lago



Corumbá IV, destacando suas características e sua importância para a produção de recursos hídricos e energéticos e distribuição para o Distrito Federal e seu entorno.

As atividades e aplicação de questionários ocorreram em parceria com o professor de geografia, de 11 a 22 de setembro de 2023, no período vespertino. Participaram da pesquisa 178 estudantes de nove turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, utilizando seis aulas por turma. A participação foi mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos estudantes e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos seus responsáveis legais. Este trabalho seguiu a Resolução nº 466/2010 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012), e obteve parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília, parecer número 6.245.091, CAEE: 70547723.0.0000.5540.

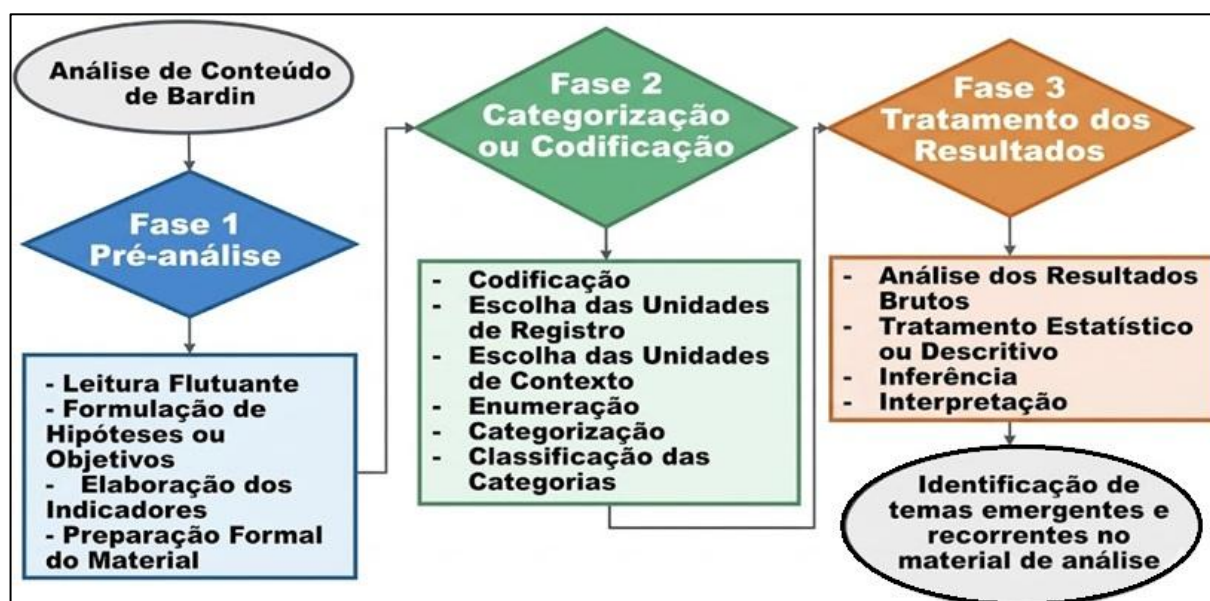
A análise discursiva das respostas baseia-se nos pressupostos de Foucault (2008) e Nietzsche (1999), que questionam a objetividade da verdade ao demonstrar como a linguagem estrutura nossa realidade. Sob essa ótica, as noções de "natural" e "ambiente" emergem como categorias que não são neutras, mas como construções históricas e relações de poder. Compreender a percepção ambiental como uma edificação discursiva permite a desnaturalização de conceitos, o desafio de visões hegemônicas e a consequente abertura para novas abordagens teóricas e práticas em relação à natureza.

Para analisar as respostas do questionário, utilizou-se o método de Bardin (2015), começando pela Pré-Análise. Essa fase inicial envolve uma "leitura flutuante" para identificar temas emergentes e ter uma visão geral do material, sem a preocupação imediata de categorizar. Em seguida, os objetivos da análise são claramente definidos e alinhados aos da pesquisa, estabelecendo o que se busca descobrir. Com base nesses objetivos, formulamos hipóteses ou questões para guiar a exploração. A etapa seguinte é a elaboração dos indicadores, que são os critérios e "lentes" analíticas (como palavras-chave ou temas) para categorizar as informações.

A segunda etapa, a Exploração do Material, onde os dados brutos são sistematicamente codificados, recortados e categorizados. Este processo começa com a codificação, que transforma os dados brutos em unidades passíveis de contagem e classificação. Em seguida, definem-se as unidades de registro, a menor porção do conteúdo a ser analisada, e as unidades de contexto, a porção maior que oferece sentido e contexto à interpretação. A enumeração, seja por contagem simples ou frequência, quantifica a presença ou ausência das unidades de registro. Finalmente, a classificação das categorias organiza-as logicamente, utilizando critérios como o semântico, sintático, léxico ou expressivo, conferindo estrutura à análise.

A etapa final, o Tratamento dos Resultados, Inferência e Interpretação, é o momento de processar, analisar e relacionar os dados brutos com o referencial teórico da pesquisa. Apresentando os dados já codificados e categorizados. Em seguida, aplica-se o tratamento estatístico ou descritivo para organizar, resumir e visualizar essas informações. O processo culmina na interpretação, em que os resultados são discutidos com vistas a responder aos objetivos iniciais. É neste ponto que se atribui sentido aos dados, constrói novos conhecimentos e se formula as considerações finais do estudo. Todo esse fluxo pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma: Os processos de análise de conteúdos propostos por Bardin.



Fonte: Bardin (2015). Elaborado por: Anderson Muzzolon (2025).

Em suma, Bardin (2015) propõe uma sequência de passos, que serve como guia para um processo de análise rigoroso e coeso, em que a qualidade de uma fase impacta diretamente a próxima, culminando em resultados interpretáveis. Para entender melhor como os estudantes percebem o meio ambiente, seguimos alguns passos importantes na análise das 178 respostas que eles deram em cada questão elaborada.

Para analisar os resultados deste estudo, as percepções ambientais dos estudantes foram categorizadas. Utilizou-se como base o referencial de Reigota (2010), que divide essas percepções em três tipos: naturalista, antropocêntrica e globalizante. Essa classificação permitiu compreender as diversas visões manifestadas pelos estudantes sobre o meio ambiente.

Resultados e discussão

Conforme Tuan (1980, p. 4), a percepção vai além da simples captação sensorial do ambiente; ela é um processo intencional que filtra o que é notado e o que é ignorado. Essa seletividade se reflete nos discursos analisados, onde a Concepção Naturalista Essencialista/Romântica (44,9%) se destaca entre os estudantes. Para a maioria deles, o meio ambiente é primordialmente a natureza em seu aspecto mais idílico — florestas, rios, animais e plantas (Reigota, 2006). Embora essa perspectiva seja importante para valorizar a biodiversidade, ela pode limitar a compreensão de que o meio ambiente abrange também o espaço social e construído pelas interações humanas. A Educação Ambiental Crítica, portanto, busca transpor essa dicotomia, evidenciando que a cidade, a casa e a escola são igualmente parte do "meio ambiente" e estão ligadas aos sistemas naturais (quadro 1).

Quadro 1 - Categorização de como os estudantes veem o meio ambiente.

Categoria Principal	Subcategoria	Frequência	Percentual (%)
1. Concepção do Meio Ambiente	1.1. Naturalista Essencialista/Romântica	80	44.9%
	1.2. Antropocêntrica Utilitária/Instrumental	40	22.5%
	1.3. Sistêmica e Interconectada	29	16.3%
	1.4. Meio Ambiente como Espaço de Vida Humana e Cotidiano	28	15.7%
2. Percepção dos Problemas Ambientais e suas Causas	2.1. Foco nos Problemas e Consequências	51	28.7%
	2.2. Apontamento de Agentes/Causas Humanas/Sociais	26	14.6%
	2.3. Respostas Prescritivas sem Causa Explícita	83	46.6%
3. Visão da Interação Socioambiental	3.1. Visão Disjuntiva/Dualista	100	56.2%
	3.2. Consciência de Interdependência Mútua	45	25.3%
	3.3. Consciência de Conflito/Contradição	27	15.2%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

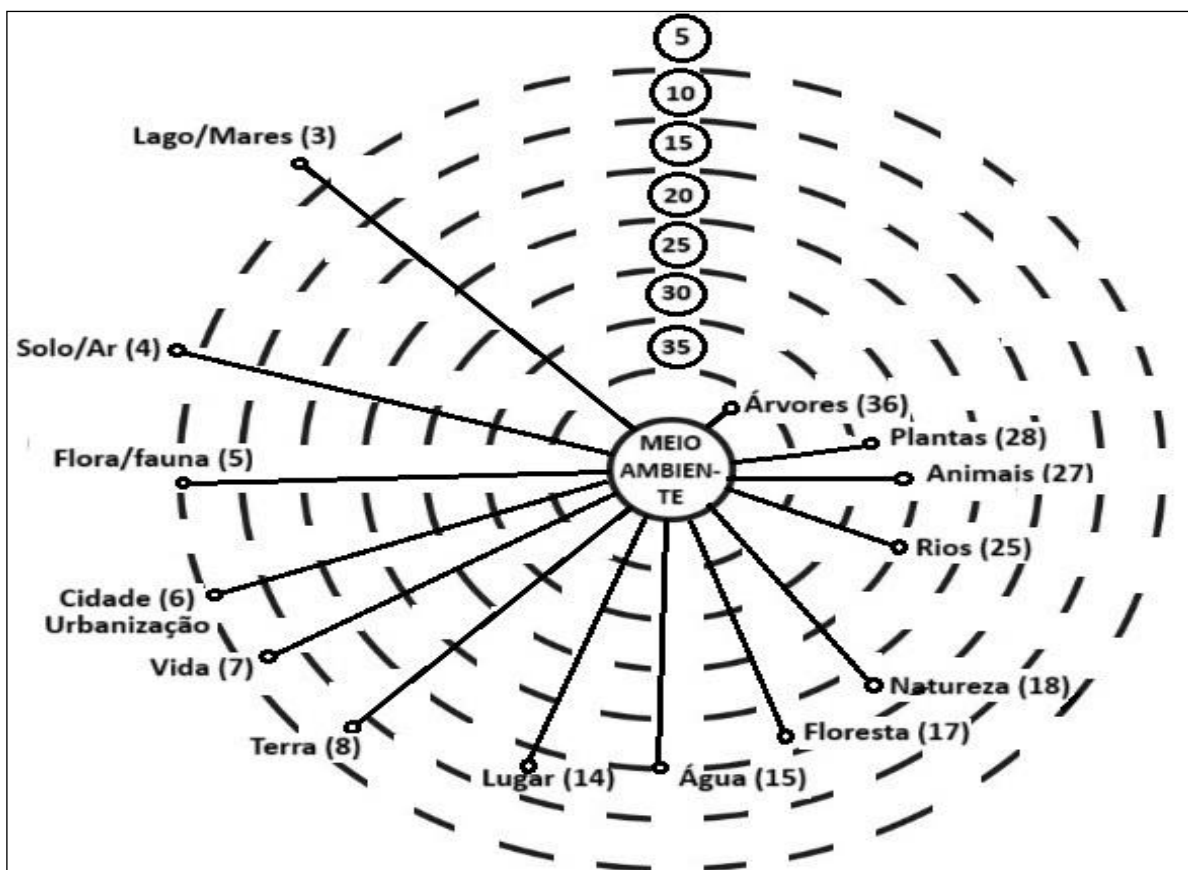
A Concepção Antropocêntrica Utilitária (22.5%) também é significativa, indicando um meio ambiente como um provedor de recursos para a vida humana. Essa perspectiva, embora pragmática, tende a omitir a responsabilidade e os limites da exploração, o que é um ponto central para a crítica ambiental (Layrargues, 2004). A baixa porcentagem de respostas que demonstram uma Concepção Sistêmica/Interconectada (16.3%) ou que incluem o Espaço de Vida Humana e Cotidiano (15.7%) na definição do meio ambiente aponta para a necessidade de expandir o conceito para além do que é natural e distante.

A análise da percepção dos estudantes sobre problemas e causas ambientais mostrou horizontes (Gadamer, 2003) de compreensão limitada e dentro da perspectiva do antiecologismo (Layrargues, 2018), evidenciados pela alta frequência de respostas "Respostas prescritivas sem causa explícita" (46.6%). Essa tendência sugere que a compreensão dos estudantes está enraizada em uma "receita de bolo" do cuidado ambiental (como "não jogar lixo"), que, embora promova conscientização comportamental, demonstra uma lacuna hermenêutica na identificação das causas-raiz. A baixa capacidade de apontar "Agentes/Causas Humanas/Sociais" (apenas 14.6%) indica que seus horizontes ainda não se expandiram para abarcar a complexidade das estruturas sistêmicas – econômicas, políticas e sociais – por trás da degradação ambiental.

Ao analisar a percepção da interação socioambiental, a maioria mostrou uma Visão Disjuntiva/Dualista (56.2%), indicando uma concepção de que humanos e natureza são entidades separadas ou em conflito. Essa dicotomia não é inerente, mas uma construção discursiva histórica que molda e limita a compreensão (Foucault, 2008), refletindo um regime de saber que nos posiciona fora da natureza, legitimando a exploração e obscurecendo a interdependência. Embora a Consciência de Interdependência Mútua (25.3%) seja um avanço, a baixa incidência da Consciência de Conflito/Contradição (15.2%) mostra uma dificuldade em perceber tensões e paradoxos ("é bonito, mas não cuidam") demonstra um discurso que impede uma crítica potente e a capacidade de confrontar as vontades de poder subjacentes à degradação, limitando o desafio aos discursos hegemônicos e a busca por novas avaliações de valor em relação ao ambiente.

Em relação às palavras mais recorrentes, a análise das respostas sobre "o que é o meio ambiente" mostrou forte inclinação para uma visão naturalista. As palavras como árvores (36), plantas (28), animais (27) e rios (25), demonstram que, para a maioria, o meio ambiente é primariamente associado a elementos da flora, fauna e recursos hídricos. Termos como natureza (18) e florestas (17) reforçam essa percepção de um ambiente que existe independentemente da ação humana. Embora palavras como "lugar" e "vida" apareçam, indicando uma conexão com a existência, a representação geral aponta para componentes bióticos e abióticos de ecossistemas mais "selvagens" ou intocados (gráfico 1).

Gráfico 1- Frequência de palavras sobre o meio ambiente, por ordem decrescente.

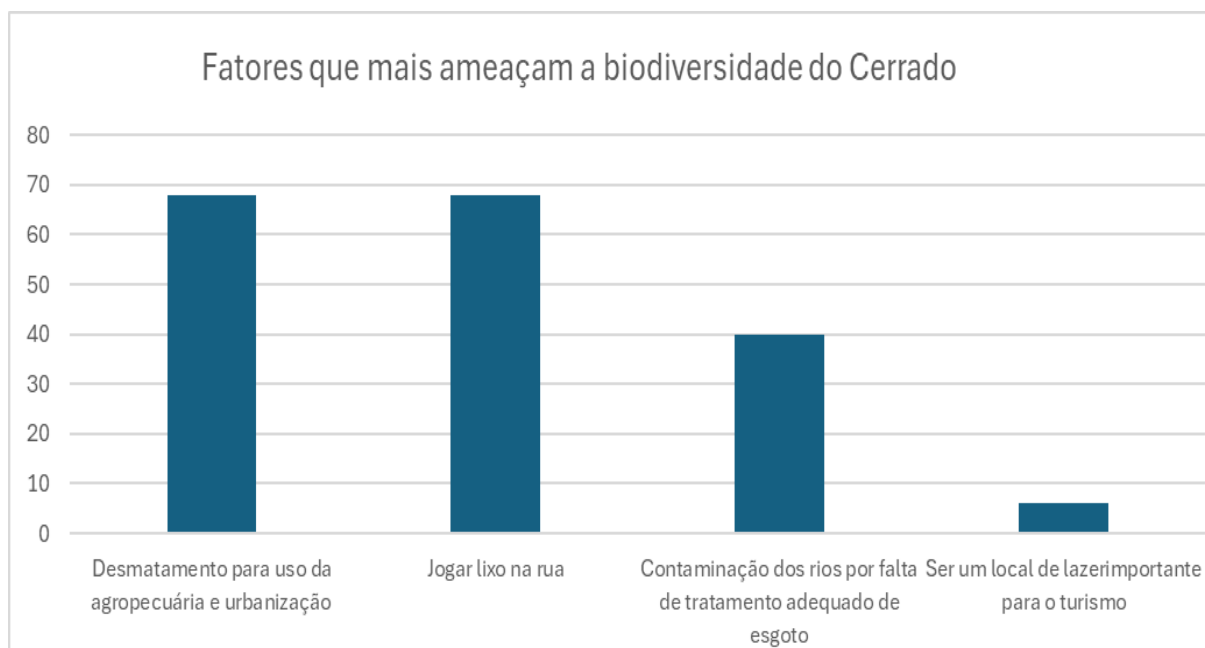


Fonte: Bardin (2015) e dados da pesquisa (2025).

A prevalência de termos puramente naturais nas respostas, em detrimento de referências a cidades e ao cotidiano urbano, remete a uma compreensão fragmentada do meio ambiente, indicando que o conhecimento espontâneo os leva a dissociar o espaço habitado da "natureza", percebida como algo distante e intocado. A baixa frequência de menções a elementos como "cidades/urbanização" (com 6 ocorrências) e outros componentes do dia a dia mostra uma lacuna na internalização (Vygotsky, 2007) de conceitos científicos que integram o meio ambiente como um sistema complexo e interdependente, onde a ação humana é parte integrante.

Quando os participantes foram questionados sobre os fatores que mais ameaçam a biodiversidade do Cerrado, o desmatamento para uso agropecuário e urbanização, juntamente com o descarte inadequado de lixo nas ruas foram apontados como as maiores ameaças, ambos com 68 votos (38,20% cada). Esse empate sugere que a destruição de habitats e a poluição por resíduos sólidos são consideradas igualmente preocupantes pelos respondentes (gráfico 2). Em terceiro lugar, a contaminação dos rios por esgoto sem tratamento apareceu como uma ameaça significativa, com 40 votos (22,47%), indicando uma considerável preocupação com a saúde dos recursos hídricos. Em contrapartida, a caça e pesca predatória foi vista como uma ameaça de baixa relevância, obtendo apenas 2 votos (1,12%).

Gráfico 2 - Fatores que mais ameaçam a biodiversidade do cerrado.

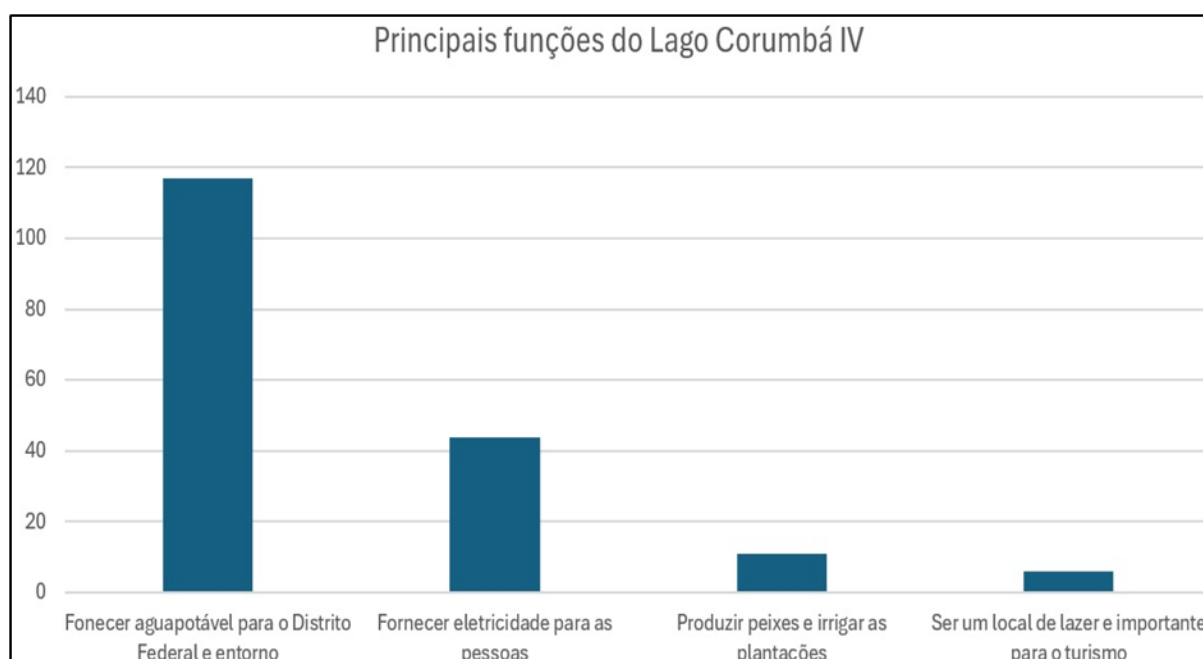


Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao serem perguntados sobre as funções do Lago Corumbá IV, os estudantes estabelecem uma clara hierarquia, dando maior importância à provisão de água potável e à geração de eletricidade. Essa visão os leva a perceber o lago como um recurso essencial para a sobrevivência e o desenvolvimento regional, priorizando a segurança hídrica e energética.

Funções como a produção de alimentos (pesca e irrigação) e o lazer/turismo são consideradas secundárias, se aproximando de uma perspectiva predominantemente pragmática do ambiente (gráfico 3). Essa inclinação ao pragmatismo demonstra que a forma como os estudantes processam essas informações está diretamente ligada às necessidades imediatas e ao desenvolvimento econômico, provavelmente influenciada por conhecimentos e experiências anteriores dentro da própria Educação Ambiental. Para eles, o lago funciona principalmente como uma ferramenta para a subsistência e o avanço da região, o que molda suas percepções e sua interação cognitiva com a paisagem.

Gráfico 3 - Percepção dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelo Lago Corumbá IV.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os estudantes atribuem a maior importância à função de fornecer água potável para o Distrito Federal e entorno, representando mais da metade das respostas válidas (52,71%). A geração de eletricidade figura como a segunda função mais relevante (34,11%), enquanto a produção de peixes e irrigação (8,53%), e o lazer e turismo (4,65%) são considerados de menor importância.

A análise das respostas dos estudantes sobre as consequências da poluição dos recursos hídricos para a flora e fauna locais mostrou a predominância de percepções focadas nos impactos diretos e visíveis. A maioria (42,1%) associou a poluição à morte de animais aquáticos, seguida pela descrição da deterioração da qualidade da água (38,2%) — como "suja" ou "não potável" — e pelo impacto na vegetação (33,1%), como "plantas murchas". É notável que, mesmo a pergunta sendo específica sobre flora e fauna, 21,9% das respostas mencionaram o impacto na saúde humana, evidenciando uma compreensão da interconexão entre saúde ambiental e humana. A recorrência do Lago Corumbá nas respostas sugere que a contextualização local é eficaz para o aprendizado (Quadro2).

Quadro 2 – Consequência da poluição dos recursos hídricos para a flora e fauna do Cerrado.

Categoria Principal	Contagem de Respostas	Percentual (%)
Impacto Direto na Vida Animal Aquática	75	42.1%
Impacto na Qualidade da Água	68	38.2%
Impacto na Flora/Vegetação	59	33.1%
Impacto na Saúde Humana	39	21.9%
Quebra da Cadeia Alimentar/Ecosistema	14	7.9%
Impacto Direto na Vida Animal Terrestre	13	7.3%
Causas da Poluição	18	10.1%
Impacto Econômico/Social (Energia/Irrigação)	12	6.7%
Consciência Ambiental/Preservação	10	5.6%
Desconhecimento/Respostas Genéricas	7	3.9%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Além dos impactos diretos, o estudo apontou a emergência de conceitos mais complexos, como a quebra da cadeia alimentar/ecossistema (7,9%) e o impacto na vida animal terrestre (7,3%), indicando que alguns estudantes começam a compreender a interdependência dos seres vivos. A inclusão das causas da poluição (10,1%) nas respostas, embora não solicitada, representa uma oportunidade pedagógica para aprimorar a distinção entre causas e consequências. A baixa taxa de desconhecimento (3,9%) demonstra que a maioria dos alunos possui um conhecimento básico sobre o tema, que pode ser aprofundado em futuras abordagens educacionais.

A análise das respostas referente a questão que pedia para descrever a paisagem onde moram, mostrou a emergência de distintos núcleos de sentido, categorizados inicialmente em Elementos Naturais (englobando desde árvores e plantas até rios, pássaros e o bioma Cerrado), Elementos Construídos/Urbanos (como casas, ruas, comércios e infraestruturas urbanas), Problemas Ambientais (identificando lixo, diversas formas de poluição, desmatamento e queimadas), Aspectos Afetivos/Qualitativos (traduzindo percepções sobre o local, como "lindo", "poluído" ou "ótimo para morar"), e Elementos Específicos/Detalhados (que trouxeram particularidades como "casa com 2 garagens", horta, ou tipos de árvores e animais). A partir desses agrupamentos preliminares, as categorias finais foram refinadas para uma análise mais aprofundada (Quadro 3).

A análise das respostas mostra que a maioria possui uma compreensão básica das consequências da poluição hídrica para a flora e fauna, com foco predominante nos impactos diretos (morte de animais, água suja). Há um esforço visível em conectar esses impactos à vida local e, em muitos casos, à própria saúde humana.

No entanto, a profundidade e a complexidade das respostas variam, indicando diferentes estágios de desenvolvimento conceitual. Enquanto alguns conseguem articular a interconexão da cadeia alimentar e o equilíbrio do ecossistema, outros se limitam a observações superficiais.

Quadro 3 - Percepção sobre a paisagem onde moram.

Categoria da Paisagem	Descrição da Categoria	Exemplos de Respostas dos Estudantes
Paisagem Predominantemente Urbana	Foco em elementos construídos pelo ser humano, como edificações, infraestrutura e veículos.	"asfalto ruas prédios comércios casas" (4); "Prédio muito prédio" (46) "Tem casas prédios condomínios carros um pouco de árvores" (14) "Muitas casas fio de energia encobrindo uma parte do céu comércio muitos veículos" (91)
Paisagem com Forte Componente Natural	Ênfase em elementos da natureza, como flora, fauna e aspectos geográficos.	"lindo muita árvore um parque" (5); "Tem muitas árvores mas é meio seco e não tem mar" (3); "árvores retorcidas Matos mas aberta e clima tropical" (8); "Tem muitas árvores muita plantação área livre bem cheia de plantações e um lugar ótimo para morar" (37)
Paisagem com Problemas Ambientais Visíveis	Menção explícita de questões ambientais negativas, como poluição, lixo, desmatamento e degradação.	"a paisagem onde eu moro é urbana com muitas casas árvores mas também há uma poluição sonora visual de solo e da água" (21); "muito calor muito lixo na rua muitos prédios poucas árvores etc" (23); "tem muita árvore muito desmatamento também tem várias casas condomínios lojas" (48); "ruas poluídas ar poluído água suja algumas árvores cortadas outras portas" (54); "um córrego poluído árvores muitas casas prédios está diminuindo a floresta e fazendo moradia" (120)
Paisagem Mista (Urbana e Natural)	Descrições que combinam de forma equilibrada elementos construídos e naturais, sem forte destaque para problemas ambientais.	"população urbana população rural a cidade o campo" (1)
"tem plantas Mato casas ruas prédios mercados comerciais etc" (2) "árvores casas prédios ruas iluminação indústrias e comércio" (6) "urbana com os detalhes rurais casas árvores e Mato e Terra" (127)
Percepção de Clima/Bioma (Cerrado)	Respostas que explicitamente mencionam características climáticas ou do bioma Cerrado, como seca, árvores tortas ou flora e fauna adaptadas.	"ambiente seco planície" (13); "um campo parecido a seca do nordeste com árvores tortas" (35); "tempo seco e quente tranca árvores grossas e raiz das árvores e grandes longas" (41); "eu moro no cerrado clima seco sua biodiversidade é muito extensa é conhecido como savana brasileira os invernos são secos e verões chuvosos" (80)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

As paisagens são mais que cenários; elas mostram as histórias das pessoas que nelas vivem, seus recursos naturais e como são utilizados. Uma paisagem transcende meros volumes, sendo uma complexa combinação de cores, movimentos, odores e sons. A apreensão desses elementos é sempre um processo seletivo (Santos, 1988). Assim, a maioria descreveu suas paisagens com uma combinação de elementos naturais e urbanos, indicando a coexistência dessas características em seus ambientes de convívio, que não são puramente rurais nem urbanos. Curiosamente, a categoria de "Forte Componente Natural" sobressai levemente sobre a "Predominantemente Urbana", sugerindo que, mesmo em áreas



urbanizadas, a presença de árvores, plantas e "mato" é um aspecto significativo na percepção dos estudantes.

Além disso, cerca de 25%, aborda problemas ambientais em suas descrições. Isso indica que questões como lixo, poluição, desmatamento e esgoto são vivenciadas e percebidas em seu cotidiano, não sendo apenas conceitos abstratos. As menções a "ruas esburacadas", "esgoto", "lixo na rua", "desmatamento" e "queimadas" apontam para uma realidade de degradação ambiental próxima a eles.

A consciência do bioma local, o Cerrado, é notável, com a recorrência de termos como "cerrado", "árvores retorcidas", "clima seco" e "grama amarela". Essa identificação com o bioma é relevante para a educação ambiental, pois a percepção do Cerrado como parte da paisagem pode ser um ponto de partida para discutir a biodiversidade e os desafios de conservação.

Os discursos ambientais são muitas vezes incompletos, negligenciando fatores que moldam seus objetos de estudo. Foucault (2008, p. 133) esclarece que a "prática discursiva" vai além da expressão individual de ideias ou da lógica. Ela se refere a um conjunto de regras anônimas e históricas que condicionam a produção de enunciados em um dado tempo e espaço.

Por fim, é possível identificar contradições e tensões na paisagem nas respostas, que explicitamente mencionam a coexistência de beleza natural e problemas. Frases como "tem muitas árvores, mas é meio seco", "lindo, muita árvore, um parque" em contraste com "poluição sonora visual de solo e da água", ou "árvores grandes, muito lixo jogado nas ruas", refletem a complexidade do ambiente vivido e a tensão inerente entre a natureza e a ação humana.

É importante estimular a percepção estética e afetiva. As descrições que expressam beleza ("lindo", "bonito") ou desconforto ("sujo", "poluído") são portas de entrada para uma Educação Ambiental que valorize a sensibilidade e o vínculo emocional com o ambiente. Esse vínculo pode ser um catalisador para o desenvolvimento de um senso de responsabilidade ambiental. A consciência não é um dado inato (Leontiev, 1978), mas sim algo que se constrói e se desenvolve por meio da atividade prática e transformadora do sujeito no mundo. A apropriação da paisagem emerge como um processo subjetivo, no qual as ações cotidianas como ir para a escola, brincar no parque, notar o lixo na rua ou observar a seca, moldam suas operações mentais e, conseqüentemente, sua percepção do espaço vivido. A menção de elementos como "ruas esburacadas" ou "esgoto", por exemplo, transcende a simples constatação, representando uma experiência vivida que gera uma percepção crítica.

Adicionalmente, as percepções dos problemas ambientais sinalizam que esses elementos impactam diretamente as necessidades dos estudantes, seja no que diz respeito à saúde, ao bem-estar ou à qualidade de vida. O desconforto com o "muito calor", o "lixo na rua" ou a "poluição" pode, inclusive, tornar-se o motivo para futuras atividades de transformação de suas atitudes em relação ao meio ambiente. Nesse contexto, a formação da consciência é vista como um processo em que o sujeito transita de uma percepção passiva para uma ação transformadora. Reconhecer e descrever os problemas ambientais é o primeiro passo para desenvolver a consciência ambiental, pois demonstra que a questão foi internalizada e compreendida como parte da própria realidade do indivíduo (Vygotsky, 2007).



Considerações Finais

Este estudo mostrou que, embora os estudantes percebam a importância do meio ambiente, sua compreensão da complexidade socioambiental apresenta lacunas a serem exploradas em sala de aula. É preciso desmistificar a ideia de natureza intocada, evidenciando que a paisagem nunca é neutra e está intrinsecamente ligada às ações humanas. Além disso, é preciso apresentar o caráter político e econômico das questões ambientais. Predominam visões naturalistas e antropocêntricas do meio ambiente, com pouca expressividade para o entendimento de que o ambiente é um sistema interconectado, que inclui o espaço urbano e as relações sociais.

A forma como as questões ambientais foram abordadas nos questionários, com foco excessivo em soluções superficiais e sem a devida investigação das causas estruturais e dos agentes humanos e sociais responsáveis pela degradação, exige um aprofundamento da percepção crítica. A persistência de uma visão dualista entre sociedade e ambiente impede a compreensão das complexas contradições e conflitos inerentes a essa relação.

A análise das respostas mostrou uma compreensão predominante dos impactos diretos e visíveis da poluição hídrica na flora e fauna locais, com destaque para a morte de animais aquáticos e a deterioração da qualidade da água. Embora haja uma lacuna na diferenciação entre causas e consequências, e a profundidade conceitual varie, a emergência de noções sobre interdependência ecossistêmica em algumas respostas aponta para um potencial de aprofundamento do conhecimento. Assim, as implicações pedagógicas sugerem a necessidade de construir sobre essa base de conhecimento existente, explorando interconexões, diferenciando causas de efeitos.

Para superar essa limitação, é imperativo fortalecer uma Educação Ambiental Crítica. Visto que ela permite transcender o conceito naturalista de meio ambiente, incentivando a análise das raízes dos problemas e identificando os diversos sujeitos envolvidos. É fundamental, ainda, promover o pensamento sistêmico, que evidencie a interconexão intrínseca entre os sistemas sociais e naturais, e estimular a discussão e o enfrentamento dos conflitos socioambientais.

Dessa forma, as concepções sobre o meio ambiente e seus componentes são construídas por meio de discursos. Estes, por sua vez, não são verdades absolutas, mas sim aproximações da realidade, frequentemente apresentadas como inquestionáveis para validar modos particulares de compreender o mundo. Romper com esses dogmas pode ser um caminho para uma Educação Ambiental que foque na produção de uma verdade útil para a conservação da natureza.

Referências Bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 70 ed. São Paulo: Dimensões, 2015.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a Geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FQhFqZYH> Acesso em: 13 jul. 2025.

FAN, J.; QIU, Z.; WANG, J.; HUANG, Z. Connecting Environmental Perception, Awe, Face Consciousness, and Environmentally Responsible Behaviors: A Mediated-Moderated Analysis. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 540, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-328X/14/7/540>. Acesso em: 3 jun. 2025.



FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. 7 ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

HANDOYO, B.; ASTINA, I.K.; MKUMBACHI, R. L. Students' environmental awareness and pro environmental behaviour: Preliminary study of geography students at state university of malang. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 683(1), art. no. 012049.

Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/683/1/012049/pdf>. Acesso em: 19 mai. 2025.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. Tradução de Márcia Sá Cavalcante Schuback. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LAYRARGUES, P. P. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológico. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.13, n.1, p. 28-47, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13481>. Acesso em: 27 jun. 2025.

LEONTIEV, A.N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

MÄKI, S.; JYLHÄ, K. How environmental perception influence depression and anxiety: the mediating role of social interaction. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 22, n. 4, p. 1-13, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11956468/>. Acesso em: 3 jun. 2025.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: Pesquisa Qualitativa em Saúde. (14ª edição). São Paulo: Hucitec, 2014.

NIETZSCHE, F. W. **Os pensadores - Nietzsche**. Seleção de textos de Gérard Lebrun. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

RIBEIRO, T. M. A. A.; GUEDES, J. A. O RESERVATÓRIO BELDROEGA (PARAÍ/RN) NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 1-19, 2025. Disponível em: http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5378. Acesso em: 19 mai. 2025.

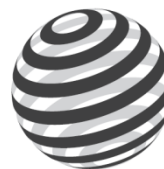
SOUSA, J. R.; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. Disponível em: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>. Acesso em: 19 mai. 2025.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Brasiliense, 2010.

RIBEIRO, T. R. S.; LARANJA, R. E. P.; BISPO, M. O.; FRANCA, R. R. **Metodologias ativas no ensino de geografia**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, Calandra, 2024. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/609/842/7776>. Acesso em: 3 jun. 2025.

RUTKOWSKA, M.; KRZYŻANOWSKA, M. Editorial: Current trends in environmental psychology, volume II. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1-3, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1265274/pdf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.



TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

VYGOTSKY, L. S.; **A formação social da mente**: desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

XU, L.; CHEN, B.; WANG, C.; WANG, Z. Advances, hotspots, and trends in restorative environment research over the past 30 years: a bibliometric analysis based on the WoS database. **Frontiers in Environmental Science**, v. 13, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2025.1528724/full>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SILVA, A.B.; NASCIMENTO, M. A.; RAMALHO, M. F. J. L. Percepção ambiental enquanto ferramenta para pensar o meio no ensino de geografia. **Revista Geografias**. (2022). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/366084384_percepcao_ambiental_enquanto_ferramenta_para_pensar_o_meio_no_ensino_de_geografia/references. Acesso em: 3 jun. 2025.

VESENTINI, J. W. (Org.). **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas: Papirus, 2008.

CONCLUSÕES

A presente tese conclui uma jornada de investigação que se debruçou sobre as transformações aceleradas no entorno do Lago Corumbá IV, uma paisagem de alta complexidade ge ecológica e de importância estratégica para o abastecimento hídrico e energético do Distrito Federal e municípios goianos. O trabalho confirmou a hipótese central de que a criação do reservatório e a subsequente exploração imobiliária intensificaram a degradação da vegetação do Cerrado e estabeleceu uma base para compreender a dialética entre a natureza (o Cerrado) e a sociedade (a pressão urbana e o consumo de lazer). Esta síntese mostra que o conflito socioambiental na faixa de 1,2 km das margens do lago é um espelho das contradições contemporâneas.

Na análise ge ecológica e quantitativa, a pesquisa apresentou a dinâmica de uso do solo entre 2000 e 2023, utilizando o geoprocessamento, a análise espacial e o índice NDVI. A elaboração de mapas temáticos demonstra a perda significativa de fitofisnomias nativas e o avanço de áreas de solo exposto, diretamente correlacionado ao *boom* de condomínios de segunda residência. Este mapeamento multitemporal serve como um alerta para os órgãos gestores, quantificando o impacto ambiental e validando a urgência da aplicação integral das diretrizes do PACUERA e da proteção rigorosa das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A tese avançou significativamente ao decifrar a dimensão social e econômica da transformação. Através da investigação da percepção dos agentes imobiliários e dos consumidores, ficou evidente que o Lago Corumbá IV se consolidou como um espaço de consumo, no qual a paisagem do Cerrado foi mercantilizada e reconfigurada em função da lógica do lazer e do investimento do capital. O estudo demonstrou que a valorização imobiliária, baseada em atributos como a orientação da vertente e a proximidade com eixos rodoviários, atua como um vetor de urbanização que desconsidera as vulnerabilidades ge ecológicas, solidificando um ciclo de degradação-expansão.

A componente da Educação Ambiental Crítica se apresenta como um desafio pedagógico fundamental. A investigação da percepção ambiental dos estudantes do Ensino Fundamental, por meio de mapas mentais e questionários, indicou uma tendência preocupante em conceber o meio ambiente de forma pragmática ou totalmente dissociada do ser humano. Essa visão utilitarista ou puramente "intocada" da natureza obstrui o reconhecimento dos estudantes como agentes ativos e construtores da paisagem. O trabalho, portanto, fornece

subsídios para a reorientação da Educação Ambiental escolar, clamando por práticas que integrem a realidade local e a análise crítica dos conflitos.

Ao demonstrar, empiricamente, como a lógica do capital e a mercantilização da natureza colonizam o imaginário social desde o Ensino Fundamental. O utilitarismo e o distanciamento identificados nos mapas mentais dos estudantes são reflexos ideológicos de uma sociedade que camufla as contradições da reprodução do espaço urbano-turístico. A pesquisa avança, portanto, ao superar as vertentes conservacionistas e comportamentalistas da educação tradicional; ela instrumentaliza a Educação Ambiental Crítica local como uma ferramenta de desfetichização da paisagem do Lago Corumbá IV, mostrando que a degradação do Cerrado e o represamento hídrico são processos indissociáveis das assimetrias socioeconômicas que moldam a paisagem.

Ademais, a originalidade desta investigação reside na costura metodológica que transforma o diagnóstico geoecológico (NDVI, mapas temáticos e expansão imobiliária) em conteúdo programático essencial para uma práxis pedagógica transformadora. Ao fornecer subsídios para a reorientação curricular, o trabalho propõe uma pedagogia do conflito ambiental, onde o espaço vivido e modificado do entorno do lago deixa de ser um cenário abstrato e passa a ser compreendido como totalidade dialética. A contribuição teórico-prática para a Educação Ambiental Escolar consolida-se, assim, na urgência de se formar sujeitos ecológicos políticos, capazes de decodificar as forças hegemônicas que promovem a espoliação da natureza e articular ações de resistência e de defesa do Cerrado enquanto patrimônio socioambiental comum.

O conjunto de resultados desta tese oferece subsídios para o planejamento e a gestão da paisagem. Os dados geoecológicos sobre a fragmentação da vegetação e o avanço da urbanização em zonas de declividade crítica devem ser incorporados nas decisões sobre outorga, fiscalização e licenciamento. Ao articular a dimensão física com a percepção social e educacional, a pesquisa possibilita a criação de políticas públicas mais eficazes e contextualizadas, capazes de mediar os conflitos entre a prática do turismo, produção de energia, o abastecimento hídrico e a conservação do Cerrado.

As possibilidades de desdobramento desta investigação abrem novos caminhos para a pesquisa em Geografia e Educação Ambiental. Sugere-se a realização de estudos longitudinais sobre a percepção ambiental dos estudantes, com possibilidades de avaliar a eficácia de intervenções pedagógicas baseadas nos princípios da Educação Ambiental Crítica. No campo

da Geoecologia, o aprofundamento da análise de microssistemas específicos, como a dinâmica de assoreamento e a qualidade hídrica do lago em relação aos empreendimentos urbanos, pode refinar os modelos preditivos de impacto. Academicamente, a articulação metodológica entre a dialética, a fenomenologia e a hermenêutica consolida uma trilha promissora para a análise de outras paisagens em conflito.

A concretização desta pesquisa impôs severos desafios de ordem burocrática, ética e operacional, a começar pela complexa submissão e aprovação do projeto junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil, uma etapa indispensável devido ao envolvimento direto de seres humanos. No plano empírico, a execução logística das saídas de campo exigiu resiliência para conciliar a coleta de dados técnicos com a realização de entrevistas qualitativas com sujeitos de diferentes interesses no entorno do Lago Corumbá IV. Paralelamente, o maior desafio pedagógico centrou-se em mobilizar e motivar os estudantes do Ensino Fundamental a engajarem-se de forma ativa e sincera na confecção dos mapas mentais e no preenchimento dos questionários, superando a resistência inicial e garantindo que os instrumentos capturassem a real essência de suas percepções ambientais. Somou-se a essa engrenagem o rigor exigido pelos processos de submissão e publicação de artigos em revistas científicas de alto impacto, que demandaram revisões constantes e defesas teóricas diante de pareceristas rigorosos.

No âmbito epistemológico, a principal sofisticação e dificuldade da tese residiu na articulação de uma tríade metodológica altamente exigente, que demandou o entrelaçamento e o domínio dos métodos dialético, hermenêutico e fenomenológico. Costurar a objetividade materialista da dialética (necessária para compreender o conflito de classes e a mercantilização da terra) com a subjetividade sensível da fenomenologia (essencial para capturar o lugar e a vivência dos sujeitos) e o rigor interpretativo da hermenêutica exigiu um esforço intelectual profundo para evitar o ecletismo teórico superficial. Essa complexidade conceitual precisou dialogar diretamente com a dimensão técnica da pesquisa, que envolveu o processamento e a interpretação minuciosa de mapas e imagens de satélite para a análise geoecológica. Superar o abismo entre o tratamento quantitativo dos dados espaciais e a profundidade qualitativa das ciências humanas constituiu, portanto, o nó crítico e a maior vitória metodológica deste doutoramento.

O processo de doutoramento foi mais que uma acumulação de dados e teorias, foi uma busca de sentido, conforme a epígrafe de Marcos Sorrentino, que transformou a forma de ver e atuar no mundo. Esta experiência de pesquisa complexa válida a capacidade de enfrentar grandes desafios científicos e reafirma o papel do geógrafo e professor de geografia como um agente articulador do conhecimento.

Em última análise, esta tese é um convite à ação e à reflexão crítica. Ela ilumina as tensões que moldam o Lago Corumbá IV, transformando-o de um objeto de estudo em um laboratório de sustentabilidade e cidadania. O caminho percorrido demonstra que a conservação do Cerrado e o futuro hídrico da região dependem de análises da paisagem com mapas precisos, melhoramento da capacidade humana de ver a paisagem criticamente e de agir conscientemente em sua defesa.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, P. **A cidade caleidoscópica: coordenação espacial e convenção urbana: uma perspectiva heterodoxa para a economia urbana.** São Paulo: Bertrand Brasil, 2007.

ANDRADE, D. F. **Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão.** In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 4.out./nov./dez 2000.

ANTUNES, J. F. G.; ESQUERDO, J. C. D. M.; COUTINHO, A. Č.; SANTOS, J. L. DOS; PARIZZI, T. N. T.; BERTOLO, L. S. **Análise das mudanças do uso e cobertura da terra no Estado de Mato Grosso por meio do geoportal Terraclass.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19, 2019, Santos. Anais...Santos, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1108715> Acesso em: 01 out. 2024.

ARAÚJO, R. C. **Manual do Candidato de Geografia.** Brasília: FUNAG, 2007. Disponível em: <http://www.dominipublico.gov.br/download/texto/al000010.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do Cerrado.** Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2002. 416 p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 70 ed. São Paulo: Dimensões, 2015.

BALDIN, R. **Sobre o conceito de paisagem geográfica.** Paisagem Ambiente: Ensaio, São Paulo, v. 32, n. 47, 2021. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pn2_eKtlC30J:https://www.revistas.usp.br/paam/article/download/180223/171966/491853&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 23 nov. 2023.

BAMLAKU, A.; YEMIRU, T. Economic Valuation of Forest Ecosystems Service's Role in Maintaining and Improving Water Quality. **Economics.** Vol. 4, No. 5, 2015. Disponível em: <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648/j.eco.20150405.11>. Acesso em: 14 jun. 2025.

BELLO, A. D.; HASHIM, N. B.; HANIFFAH, R. M. Impact of urbanization on the sediment yield in tropical watershed using temporal land-use changes and a GIS-based model. **Journal of Water and Land Development**, v. 34, n. 1, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320846714_Impact_of_urbanization_on_the_sediment_yield_in_tropical_watershed_using_temporal_land-use_changes_and_a_GIS-based_model. Acesso em: 11 mai. 2025.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico.** Cruz, Olga (trad.). Cadernos de Ciências da Terra. São Paulo, USP-IGEOG, nº 43, 1972.

BERTRAND, G. Entrevista com o professor Georges Bertrand. Revisão e adaptação: Maria Dolores Buss e Sandra Maria de Arruda Furtado. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 13, n. 26, p. 144-160, jul./dez. 1998. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pn2_eKtlC30J:https://www.revistas.usp.br/paam/article/download/180223/171966/491853&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 12 nov. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APPs) de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 49-E, p. 70, 20 mar. 2002.

BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. **Diário Oficial da União**: Edição 246, seção 1, página 05, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.285-de-29-de-dezembro-de-2021-370917982>, Consulta em: 16 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 102, p. 1, 28 mai. 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 3 nov. 2023.

BRASIL, T. do S. S.; ANDRADE, M. H. S.; CAMPELO JUNIOR, M. V. Os mapas mentais na representação do meio ambiente: contribuições para o ensino médio profissionalizante: Mental maps in the representation of the environment: contributions to vocational secondary education. **Revista Cocar**, n. 23, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7948>. Acesso em: 25 jun. 2025.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a Geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FQhFqZYH> Acesso em: 13 jul. 2025.

CASSIANO, K. F. D. **A trajetória discursiva das diretrizes internacionais e brasileiras para a educação ambiental**: emergência, influências e princípios estilísticos do discurso dos organismos multilaterais. 2017. XXf. Tese (Doutorado) – Universidade. Goiânia, UFG. 207 p.

CASTRO, M. C. **Território usado e a produção social do turismo na Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. Dissertação de Mestrado. Brasília – DF. 193 páginas. 2014.

CAMPOS, N. 2022 em publicação. **Mercado de terra urbana formal e informal**. Manuscrito não publicado. Universidade de Brasília UNB. DF.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática. 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. **Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização tropical**. In: SOUZA, M. A. *et al.* (Org.) *Natureza e sociedade de hoje: Uma leitura geográfica*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. 3ª ed.

COELHO, L. L.; QUEIROGA, E.; LEONARDI, I. **Planning instruments, urban expansion, and administrative spheres: Conflicts and contradictions within the Corumbá IV Hydroelectric Power Plant implementation**. SciELO Preprints, 2021. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.2959. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2959>. Acesso em: 25 sep. 2024.

COLOGNESE, S. A.; MÉLO, J. L. B. de. A técnica de entrevista na pesquisa social. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 143 – 159, 1998.

CONCEIÇÃO, R. S.; DORNELLES, L. M. A. Avaliação urbano-ambiental numa perspectiva de uso e ocupação do solo na área de planejamento 2 da cidade do Rio de Janeiro. **Geografares**, Vitória, Brasil, n. 6, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1016>. Acesso em: 9 mai. 2025.

CORREIA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 4.ed. São Paulo: Ática, 1999. 94p.

CORUMBÁ CONCESSÕES S.A. **Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 2024. Disponível em: <<https://www.corumbaconcessoes.com.br/#uhe>> Acesso em: 01 out. 2024.

CORDEIRO, A. P. A.; BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; MELO, R. W. de; SHIMABUKURO, Y. E.; FIOR, C. S. Regiões homogêneas de vegetação utilizando a variabilidade do NDVI. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, p. 883, 31 ago. 2017.

CORUMBÁ CONCESSÕES S.A. **Usina Hidrelétrica Corumbá IV**. 2024. Disponível em: <https://www.corumbaconcessoes.com.br/#uhe>. Acesso em: 01 out. 2024.

CRESPO, S. Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da agenda 21. In: NOAL, F. O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H. L. **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.

DAMAME, D. B.; LONGO, R. M.; OLIVEIRA, E. D. Impactos ambientais pelo uso e ocupação do solo em sub bacias hidrográficas de Campinas, São Paulo, Brasil. **Acta Brasiliensis**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. In: *Súmula da X reunião técnica de levantamento de solos*, Rio de Janeiro, 1979.

FAN, J.; QIU, Z.; WANG, J.; HUANG, Z. Connecting Environmental Perception, Awe, Face Consciousness, and Environmentally Responsible Behaviors: A Mediated-Moderated Analysis. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 540, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-328X/14/7/540>. Acesso em: 3 jun. 2025.

FARRET, R. 2002 em publicação **ANÁLISE espacial urbana**. Manuscrito não publicado. Universidade de Brasília UNB. DF.

FARIA, K. M. S. Geoecologia das Paisagens: Integração da abordagem geográfica e ecológica ao cerrado. **GEOFRONTER**. Disponível em: <https://doi.org/10.61389/geofronter.v7.6736>, (2021). Acesso em: 23 set. 2024.

FERRARO, L. A. J; MENDONÇA, P; SORRENTINO, M; TRAJBER, R. **Educação ambiental como política pública**. Educação e pesquisa. Brasília, DF: Scielo, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em 26 de ago. 2022.

FLORES, R. C.; REYES, L. H. **Estudio sobre la percepciones y la educación ambiental**. Tiempo de educar. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, 2010 p. 227-249. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121072004>. Acesso em: 20 nov. 2023.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. 7 ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FONSECA, Charles; LOBO, Carlos; RIBEIRO, Sônia Maria Carvalho; LEITÃO, Rodrigo. Expansão urbana e o fornecimento de serviços ecossistêmicos em Nova Serrana, Minas Gerais, Brasil. **Geografares**, n. 38, 2024. Publicado online em: 28 jun. 2024. Disponível em: <http://journals.openedition.org/geografares/13345>. Acesso em: 08 jul. 2024.

FELLET, J. **Como as raízes do Cerrado levam água a torneiras de todas as regiões do Brasil**. BBC Brasil. 2017. Acesso em: 28 fev. 2024.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. **Sensoriamento remoto em agricultura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 288p.

FRAZIER, A. E. Emerging trajectories for spatial pattern analysis in landscape ecology. **Landscape Ecology**, v. 34, n. 9, p. 2073-2082, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00880-1>. Acesso em: 28 fev. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 2.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUSHITA, A. T.; CAMARGO, L. H. G.; ARANTES, E. M.; MOREIRA, M. A. A.; CANÇADO, C. J.; LORANDI, R. Fragilidade ambiental associada ao risco potencial de erosão de uma área da região geoeconômica médio Mogi Guaçu superior (SP). **Revista Brasileira de Cartografia** (2010), n. 63/4, p. 477-488. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/49216>. Acesso em: 15 nov. 2024.

FURTADO, L. G.; MORALES, G. P.; SILVA, D. F.; PONTES, A. N. Transformações do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Murucupi, Barcarena, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.13, n.05, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/245030>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GADAMER, H. G. **Verdade e método**. 5 ed. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis: Vozes, 2003.

GAMARRA, R. M., Texeira-Gamarra, M. C., Carrijo, M. G. G. & Paranhos Filho, A. C. (2016). Use of NDVI in the analysis of vegetation structure and effectiveness of protection of conservation units in the cerrado. **RAEGA**, v. 37, p 307. - 332, Ago/2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/journal/RAE-GA-O-Espaco-Geografico-em-Analise-2177-2738>. Acesso em: 20 out. 2023

GOERL, R.F.; SIEFERT, C.A.C.; SCULTZ, G.B.; SANTOS, C.S.; SANTOS, I. Elaboração e Aplicação de índices de fragmentação e conectividade da paisagem para análise de bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.5, n.1, p.1000-1012, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232678/26690>. Acesso em: 20 out. 2023

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

HANDOYO, B.; ASTINA, I.K.; MKUMBACHI, R. L. Students' environmental awareness and pro environmental behaviour: Preliminary study of geography students at state university of malang. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 683(1), art. no. 012049. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/683/1/012049/pdf>. Acesso em: 19 mai. 2025.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. 10. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. 70 ed. Lisboa, 1973.

IARED, V. G. **A Experiência estética no cerrado para a formação de valores estéticos e éticos na Educação Ambiental**. 2015. 177 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7084>. Acesso em: 20 nov. 2023.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. 2024. Topodata: **Banco de dados geomorfométricos do Brasil**. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso: 22 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - 2. ed., Rio de Janeiro, 2012, 276 p

KOZEL, S. **Comunicando e representando: Mapas como construções socioculturais**. In.: SEEMANN, Jörn (Org.). A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre a cartografia humana. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005.

KOZEL, S. (Org). **Mapas mentais: dialogismo e representações**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2018.

KRIZEK, J.P.O.; SANTOS, L.C.M., 2021. Protocolo metodológico para obtenção dos valores de reflectância e de NDVI de imagens Landsat 8/OLI utilizando LEGAL. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.14(2), 869–880. Disponível: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.2.p869-880>. Acesso: 08 mar. 2024.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**. Número Especial, p. 44-87, junho. 2020. Disponível:

<https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40204/24442>. Acesso: 28 jun. 2024.

LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LAYRARGUES, P. P. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológico. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.13, n.1, p. 28-47, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13481>. Acesso em: 27 jun. 2025.

LEONTIEV, A.N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIMA, R. K. O; EICKHOFF, A. P. N. N. Percepção ambiental: análise de desenhos de estudantes sobre sentidos de preservação. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2444/2506>. Acesso em 28 jul. 2025.

MÄKI, S.; JYLHÄ, K. How environmental perception influence depression and anxiety: the mediating role of social interaction. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 22, n. 4, p. 1-13, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11956468/>. Acesso em: 3 jun. 2025.

MAPBIOMAS. **MapBiomias** Brasil. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso: 15 set. 2024.

MAPBIOMAS. **Desmatamento caiu em todos os biomas brasileiros em 2024**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/05/15/mapbiomas-desmatamento-caiu-em-todos-os-biomas-brasileiros-em-2024>. Acesso em: 12 jul. 2024.

MARICATO, E. **Brasil 2000: qual planejamento urbano?** In: Cadernos IPPUR? UFRJ. Ano XI, n.1 e 2, jan./dez 1997. p.113-130. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 1997.

MORAIS, R.; GUEDES, N. M. R.; DE ANDRADE, L. P. Percepção ambiental e avifauna: representações do ambiente escolar rural. **Revista Cocar**. Edição Especial N.23/2024 p.1-20 Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7941>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. (14ª edição). São Paulo: Hucitec, 2014.

NIEBUHR, B.B.; CAVALCANTI, S.M.C.; VILALBA, E.A.; ALBERICO, V.V.; GEBIN, J.C.Z.; SANTOS, D.d.C.; BARBAN, A.d.B.; OLIVEIRA, R.d.; GURARIE, E.; MORATO, R.G. Land Use Effects on the Space Use and Dispersal of an Apex Predator in an Ecotone Between Tropical Biodiversity Hotspots. **Diversity** 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-2818/17/6/435>. Acesso em: 12 jun. 2025.

NIETZSCHE, F. W. **Os pensadores - Nietzsche**. Seleção de textos de Gérard Lebrun. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

OLIVEIRA, E. do N. S. de.; PAES, L. da S. Educação ambiental e metodologia Kozel: Prática educativas no ensino fundamental. **REAMEC** - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23006, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14052>. Acesso em: 14 ago. 2025.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. 13. ed. Campinas, SP: Pontes, 2020.

OLIVEIRA, M. T.; CASSOL, H. L. G.; GANEM, K. A.; DUTRA, A. C.; PRIETO, J. D.; ARAI, E.; SHIMABUKURO, Y. E. Mapeamento da Vegetação do Cerrado – Uma Revisão das Iniciativas de Sensoriamento Remoto. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 72, p. 1250–1274, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/56591>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PACUERA, **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Corumbá IV** Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda. (2011). Brasília, DF, Corumbá Concessões S.A. Disponível em: <https://www.corumbaconcessoes.com.br/documentos/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (Des) caminhos do Meio Ambiente**. 7.ed São Paulo: Contexto, 2000

PROCHAZKA, P.; ABRHAM, J.; CERVENY, J.; KOBERA, SANOVA, P.; BENES D.; FINK, J. M.; JIRASKOVA, E.; PRIMASOVA S.; SOUKUPOVA, J.; SMUTKA L. Understanding the socio-economic causes of deforestation: a global perspective. **Frontiers in Forests and Global Change**. (2023). Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/forests-and-global-change/articles/10.3389/ffgc.2023.1288365/full#ref27>. Acesso: 09 mai. 2024.

NGUYEN, T. T.; GROTE, U.; NEUBACHER, F.; RAHUT, D. B., Do, M. H.; Paudel, G. P. Security risks from climate change and environmental degradation: Implications for sustainable land use transformation in the Global South. **Current Opinion in Environmental Sustainability**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101322>. Acesso: 21 set. 2024.

OCHOA, J. D. Z. Ecologia política do ordenamento territorial e das áreas protegidas. Encruzilhadas na implementação do Sistema Local de Áreas Protegidas no Município de Santa Rosa de Osos, Antioquia, Colômbia. **Geografares**, Vitória, Brasil, v. 4, n. 38, p. 75–99, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/44803>. Acesso em: 12 maio. 2025.

OLIVEIRA, V. de M. O; SANTOS, M. E. P. A prática da Educação Ambiental no Ensino de Jovens e Adultos (EJA). **Anais... IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**. 2009.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. vol. 292, 6ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1998. (Coleção Primeiros Passos).

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2022.

RESENDE, T. M.; ROSOLEN, V. Conversão da vegetação de cerrado em pastagens: impactos ambientais e alterações no teor e natureza do carbono orgânico do solo. **Geografia**, Rio Claro, v. 36, n. 3, p. 609-621, set. /dez. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/8462/5955>. Acesso em: 14 mai 2025.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite). In: **PROCEEDINGS OF THE THIRD ERTS SYMPOSIUM**, SP-351 Goddard Space Flight Center, 1973, Washington: NASA, 1973, p. 309–317.

RIBEIRO, T. M. A. A.; GUEDES, J. A. O reservatório Bertióga (Paraú/RN) na percepção de alunos de uma escola pública. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 1–19, 2025. Disponível em: http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5378. Acesso em: 19 mai. 2025.

RIBEIRO, T. R. S.; LARANJA, R. E. P.; BISPO, M. O.; FRANCA, R. R. **Metodologias ativas no ensino de geografia**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, Calandra, 2024. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/609/842/7776>. Acesso em: 3 jun. 2025.

RUTKOWSKA, M.; KRZYŻANOWSKA, M. Editorial: Current trends in environmental psychology, volume II. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1-3, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1265274/pdf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção**. 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997

SARTRE, Jean-Paul. **O Existencialismo é um Humanismo**. Tradução: João Kreuch. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322. 2005. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27979/29759>. Acesso em 22 jul. 2024.

SILVA, D. G. **A importância da educação ambiental para a sustentabilidade.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas). Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí, São Joaquim, 2012. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Danise-Guimaraes-da-Silva.pdf> Consulta em: 03 de set. 2023.

SILVA, O. F. **Análise de imagens multitemporais do sensor TM Landsat-5 da vegetação do Cerrado, utilizando técnicas de NDVI, no Parque Nacional das Emas – Goiás.** Dissertação de Mestrado em Tecnologias de Processos Sustentáveis - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2014.

SILVA, A.B.; NASCIMENTO, M. A.; RAMALHO, M. F. J. L. Percepção ambiental enquanto ferramenta para pensar o meio no ensino de geografia. **Revista Geografias.** (2022). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/366084384_percepcao_ambiental_enquanto_ferramenta_para_pensar_o_meio_no_ensino_de_geografia/references. Acesso em: 3 jun. 2025.

SOUSA, J. R.; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. Disponível em: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>. Acesso em: 19 mai. 2025.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e a universidade:** um estudo de caso. 1995. XXf. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 1995.

SUERTEGARAY, D. M. A. BASSO, L. A. VERDUM. R. (Org.) **Ambiente e lugar no urbano:** a Grande Porto Alegre. Porto Alegre: Ed. UFRGS: 2000.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuição para o ensino do pensamento geográfico.** São Paulo: Editora da UNESP, 2004.

TAGLIARINI, F. S. N. **Imagens de drone e Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para classificação segmentada em Áreas de Preservação Permanente (APP).** 2020. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2020.

TEIXEIRA, C.; SILVA, A. L. F. da; ALVES, J. M. **Interdisciplinaridade e transversalidade na educação ambiental:** uma análise da REMEA (2010-2012). Educação Ambiental em Ação, Novo Hamburgo, v. 13, n. 48, jun./ago. 2014.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980. 288p.

TRUEBA, J.J.G. Carl Troll y la Geografía del Paisaje: Vida, Obra y Traducción de un Texto Fundamental. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles.** n.59, p. 173-200, 2012.

USGS (United States Geological Survey). **Landsat project documents.** Disponível em: <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-project-documents>. Acesso em: 12 de mar. 2024.

VESTENA, L. R.; SANTOS, R. A. A.; MACHADO, F. E.; LOPES, J. S. F. Análise temporoespacial de edificações em áreas de perigo de inundação em Guarapuava, Paraná,

Brasil. **Geografares**, Vitória, Brasil, v. 4, n. 39, 2024. DOI: 10.47456/geo. v4i39.45212. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/45212>. Acesso em: 12 mai. 2025.

VESENTINI, J. W. (Org.). **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas: Papirus, 2008.

VYGOTSKY, L. S.; **A formação social da mente**: desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo, Studio Nobel, 2001.

WEBER, E. J., FREIRE, J., OLIVEIRA, J. S. S. (2020). Considerações e procedimentos para o processamento do balanço de energia no software GRASS GIS 7.4.0: um estudo no município de Floresta (Pernambuco – Brasil). **Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto**, v. 1, n. 1, 51-65. Disponível em: <https://rbsr.com.br/index.php/RBSR/article/view/7>. Acesso em: 12 mar 2024.

XAVIER, R. L., MENEZES, D. B., SILVA, F., L., Mapeamento de uso e ocupação do solo utilizando dados do MapBiomas: uma abordagem manual para aumento de precisão aplicada em Meridiano, São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.17, n.3, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/259409>. Acesso em: 15 dez. 2024.

XAVIER, H. **Proposta de Educação Ambiental para comunidades residentes em áreas de riscos da natureza a partir de estudos sobre uma paisagem experienciada**. In: Oliveira, L; Machado, L. M. P. (Org.). **Cadernos Paisagens/ Paisagens**. v.3. Universidade Estadual de São Paulo. Rio Claro. 1998.

XU, L.; CHEN, B.; WANG, C.; WANG, Z. Advances, hotspots, and trends in restorative environment research over the past 30 years: a bibliometric analysis based on the WoS database. **Frontiers in Environmental Science**, v. 13, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2025.1528724/full>. Acesso em: 3 jun. 2025.

YANG, J.; ZHANG, Z.; LI, C. Spatial optimization of green infrastructure for urban landscape sustainability: a case study of Fuzhou City, China. **Ecological Indicators**, v. 121, p. 107079, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367155276_Exploring_Urban_Green_Space_Optimization_of_the_Urban_Walking_Life_Circle_in_Fuzhou_China/figures. Acesso em: 11 mai. 2024.

YANG, D.; ZHIYUAN, Y. WEN, Q.; MA, L.; GUO, J.; CHEN, A.; ZHANG, M.; XING X.; YUAN, Y.; LAN, X.; CHUN, Y. Dynamic monitoring of aboveground biomass in inner Mongolia grasslands over the past 23 Years. **Journal of Environmental Management**. V. 354. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724004018?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mai. 2025.

ZHANG, W.; HUANG, B. Soil erosion evaluation in a rapidly urbanizing city (Shenzhen, China) and implementation of spatial land-use optimization. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 21, n. 19, p. 11453-11464, out. 2014 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266974099_Soil_erosion_evaluation_in_a_rapidly_

urbanizing_city_Shenzhen_China_and_implementation_of_spatial_land-use_optimization.
Acesso em: 11 mai. 2024.

ZHOU, W.; YU, W.; QIAN, Y. HAN, L.; PICKETT, S. T. A.; WANG, J.; LI, W.; OUYANG, Z.; Beyond city expansion: multi-scale environmental impacts of urban megaregion formation in China, **National Science Review**, Volume 9, Issue 1, January 2022, nwab107, <https://doi.org/10.1093/nsr/nwab107>. Acesso em: 21 jul. 2025.

NEXOS

ANEXO 1

ACEITE INSTITUCIONAL

O/A Sr./Sra. Thaiane Valessa Belarmino de Sá, Chefe de UNIEB da CRE do Gama, responsável pelo Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama, está de acordo com a realização da pesquisa Análise das transformações da paisagem do Lago Corumbá IV e seu entorno: caminhos para a Educação Ambiental crítica, de responsabilidade do pesquisador Anderson Muzzolon, estudante de doutorado no Departamento de Geografia no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília, realizada sob orientação de Ruth Elias de Paula Laranja, após revisão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília.

O estudo envolve a realização de atividades durante as aulas de geografia onde o estudante irá desenhar uma paisagem mostrando como a água chega em sua casa e responderá um questionário com 12 questões sobre a percepção ambiental, o público alvo serão estudantes dos 7º anos da referida escola, com idades de 12 a 14 anos. A pesquisa terá a duração de 60 horas aula, realizadas em 2 semanas com previsão de início no mês de setembro de 2023 e término em setembro de 2023.

Eu, Thaiane Valessa Belarmino de Sá, Chefe de UNIEB da Coordenação Regional de Ensino do Gama DF, declaro conhecer e cumprir as resoluções éticas brasileiras, em especial as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Brasília, 31 de julho de 2023

Thaiane Valessa B. de Sá
Mat. 229.028-6 DODF nº 238, de 26/12/2022
Coordenação Regional de Ensino do Gama
Chefe UNIEB

Thaiane Valessa Belarmino de Sá

Nome do/da responsável pela instituição

Thaiane

Assinatura e carimbo do/da responsável pela
instituição

ANEXO 2

INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise das transformações da paisagem do Lago Corumbá IV e seu entorno: caminhos para a Educação Ambiental crítica.

Pesquisador: Anderson Muzzolon

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 70547723.0.0000.5540

Instituição Proponente: Instituto de Geografia da Universidade de Brasília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.206.114

Apresentação do Projeto:

No contexto atual, em que enfrentamos diversas crises é preciso haver uma compreensão mais profunda das dinâmicas naturais, nesse sentido, torna-se crucial propor atividades de Educação Ambiental visando promover uma convivência mais harmoniosa com o meio ambiente. Esta pesquisa faz parte da minha tese de doutorado e tem como objetivo principal Analisar as transformações na paisagem do entorno do Lago do Corumbá IV e a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental anos finais, buscando desenvolver senso crítico e atitudes propositivas para a conservação da vegetação do Cerrado e o uso consciente dos recursos hídricos no Distrito Federal. Para alcançar esse objetivo, faremos intervenções em sala de aula em colaboração com o professor de Geografia, solicitando aos estudantes que façam um mapa mental levando em conta a importância do cerrado na produção de recursos hídricos e aplicando um questionário composto por 12 questões aos estudantes; além da aplicação de questionários para moradores e agentes imobiliários que atuam na área. Por meio de uma abordagem crítica e transformadora, visamos estabelecer novos caminhos que incentivem a participação social diante de novas perspectivas de uso e conservação dos recursos naturais.

*Retirado das informações básicas do projeto.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de	
Bairro: ASA NORTE	CEP: 70.910-900
UF: DF	Município: BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592	E-mail: cep_chs@unb.br

Página 01 de 04

INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB



Continuação do Parecer: 6.206.114

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as transformações na paisagem do entorno do Lago do Corumbá IV e a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental anos finais, buscando desenvolver senso crítico e atitudes propositivas para a conservação da vegetação do Cerrado e o uso consciente dos recursos hídricos no Distrito Federal.

Objetivo Secundário:

Promover a conscientização sobre a importância da conservação da vegetação do Cerrado e do uso responsável dos recursos hídricos no Distrito Federal, por meio de atividades educativas e informativas. Desenvolver o senso crítico, estimulando a reflexão sobre as transformações ambientais no entorno do Lago do Corumbá IV e suas consequências para a vegetação do Cerrado e os recursos hídricos, incentivando a análise de diferentes perspectivas. Estimular atitudes propositivas dos estudantes em relação à conservação da vegetação do Cerrado e ao uso consciente dos recursos hídricos, encorajando o engajamento em ações práticas.

*Retirado das informações básicas do projeto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos associados a esta pesquisa são mínimos. Ao responder ao questionário e entrevista, é possível que o participante se sinta cansado ou constrangido em expressar seu posicionamento em relação às questões ambientais e compartilhar suas experiências pessoais sobre o tema. No entanto, é responsabilidade do pesquisador orientar sobre a garantia do sigilo de identidade em relação às informações fornecidas, assumindo total responsabilidade pelos procedimentos adotados.

Benefícios:

Os participantes podem obter inúmeros benefícios ao aprofundarem seus conhecimentos por meio de uma visão crítica, desenvolvendo habilidades e compartilhando informações relacionadas ao uso e conservação de um ambiente saudável. Essa abordagem permite que eles ampliem sua compreensão, tornem-se mais conscientes das questões ambientais e adquiram as competências necessárias para promover a sustentabilidade.

*Retirado das informações básicas do projeto.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de	
Bairro: ASA NORTE	CEP: 70.910-900
UF: DF	Município: BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592	E-mail: cep_chs@unb.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB**



Continuação do Parecer: 6.245.091

complementares.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador forneceu todos os termos de apresentação obrigatória e a carta de aceite institucional.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa está adequado às exigências das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2155742.pdf	04/08/2023 14:30:36		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termodeacentimentodoutorado_geografia_unb.pdf	04/08/2023 14:29:51	Anderson Muzzolon	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	aceite_institucional.pdf	02/08/2023 16:43:21	Anderson Muzzolon	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_doutorado_geografia_unb.pdf	02/08/2023 16:41:34	Anderson Muzzolon	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	02/08/2023 16:40:10	Anderson Muzzolon	Aceito
Outros	CARTA_DE_REVISAO_ETICA.pdf	15/06/2023 10:54:35	Anderson Muzzolon	Aceito
Outros	CurriculoRuthLaranja.pdf	15/06/2023 10:53:49	Anderson Muzzolon	Aceito
Outros	CurriculoAndersonMuzzolon.pdf	15/06/2023 10:53:09	Anderson Muzzolon	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO.doc	13/06/2023 19:46:45	Anderson Muzzolon	Aceito
Outros	Questionario_percepcao_cerrado.doc	06/06/2023 17:40:55	Anderson Muzzolon	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_pesquisador.pdf	06/06/2023 17:39:36	Anderson Muzzolon	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_de_concordancia.jpg	06/06/2023 17:37:49	Anderson Muzzolon	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB



Continuação do Parecer: 6.245.091

Cronograma	cronograma.doc	06/06/2023 17:36:51	Anderson Muzzolon	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_doutorado_geografia.docx	06/06/2023 17:36:07	Anderson Muzzolon	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 17 de Agosto de 2023

Assinado por:

ANDRE VON BORRIES LOPES
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

ANEXO 3



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **“Análise das transformações da paisagem do Lago Corumbá IV e seu entorno: caminhos para a Educação Ambiental crítica.”** Seus pais permitiram que você participe. Queremos saber sobre as transformações na paisagem do entorno do Lago do Corumbá IV e a forma com que os estudantes percebem o meio ambiente, buscando despertar a vontade em conservar a vegetação do Cerrado para ajudar no abastecimento de água do Distrito Federal e das cidades vizinhas.

As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 12 a 14 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na sala 16 (de Geografia), da escola CEF 03 do Gama, onde você irá desenhar uma paisagem mostrando como a água chega em sua casa e responderá um pequeno questionário com 12 questões. Para isso, será usado folhas de papel A4, lapis coloridos e caneta. O uso desse material é considerado seguro, mas é possível que se sentir cansado no momento de fazer o desenho ou ainda ficar envergonhado em expor seu posicionamento em relação às questões ambientais e suas experiências sobre o tema nas respostas do questionário. Caso aconteça algo que você não goste, pode nos procurar pelos telefones (61) 982294983 ou (61) 983850403 do pesquisador Anderson Muzzolon, inclusive pode ligar a cobrar. Mas há coisas boas que podem acontecer como aprofundar seus conhecimentos sobre o tema proposto, por meio de uma visão crítica, desenvolvendo habilidades e compartilhando informações relacionadas ao uso e conservação de um ambiente saudável. Essa abordagem poderá permitir com que os participantes ampliem sua compreensão, tornem-se mais conscientes das questões ambientais e adquiram as competências necessárias para promover a sustentabilidade.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os estudantes que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio de uma aula programada com o professor de Geografia e podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Se você tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima desse texto.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do Termo de Assentimento ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592.

Se você quer participar assine no espaço que há no final da folha.

Uma cópia desse papel ficará com você.

Brasília, ____ de ____ de ____.

Assinatura do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

ANEXO 4



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O seu filho/a (ou o menor sob sua responsabilidade) está sendo convidado a participar da pesquisa **“Análise das transformações da paisagem do Lago Corumbá IV e seu entorno: caminhos para a Educação Ambiental crítica.”**, de responsabilidade de **Anderson Muzzolon**, estudante de doutorado em Geografia da Universidade de Brasília, sob orientação da Doutora Ruth Elias de Paula Laranja. O objetivo desta pesquisa é analisar as transformações na paisagem do entorno do Lago do Corumbá IV e a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental anos finais, buscando desenvolver senso crítico e atitudes propositivas para a conservação da vegetação do Cerrado e o uso consciente dos recursos hídricos no Distrito Federal.

Esta pesquisa irá investigar a forma com que os estudantes percebem o ambiente e também a importância da conservação do Cerrado para manter o abastecimento de água no Distrito Federal e entorno.

Você e os participantes receberão todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes da participação na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada por meio de um desenho feito por ele/a e um questionário aplicado em sala de aula, na disciplina de Geografia. É para estes procedimentos que seu filho/a (ou o menor sob sua responsabilidade) está sendo convidado a participar. A participação na pesquisa pode implicar em riscos tais como: se sentir cansado no momento de fazer o desenho ou ainda ficar envergonhado em expor seu posicionamento em relação às questões ambientais e suas experiências sobre o tema nas respostas do questionário. Estes riscos serão minimizados com as seguintes estratégias: Reafirmando o sigilo do nome dos participantes, assim como a possibilidade de sair da pesquisa a qualquer momento, podendo ainda ser encaminhado para equipe pedagógica da escola, caso seja necessário atendimento especializado e apoio.

Espera-se com esta pesquisa que os estudantes possam aprofundar seus conhecimentos sobre o tema proposto, por meio de uma visão crítica, desenvolvendo habilidades e compartilhando informações relacionadas ao uso e conservação de um ambiente saudável. Essa abordagem poderá permitir com que os participantes ampliem sua compreensão, tornem-se mais conscientes das questões ambientais e adquiram as competências necessárias para promover a sustentabilidade.

A participação dele/a é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Estando livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone: **(61) 98229-4983** ou pelo e-mail: **anderson_muzzolon@yahoo.com.br**.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio de uma aula programada com o professor de Geografia e podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do responsável

Assinatura do pesquisador

Brasília, ____ de _____ de _____

ANEXO 5



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **“Análise das transformações da paisagem do Lago Corumbá IV e seu entorno: caminhos para a Educação Ambiental crítica.”**, de responsabilidade de **Anderson Muzzolon**, estudante de doutorado em Geografia da Universidade de Brasília, sob orientação da Doutora Ruth Elias de Paula Laranja. O objetivo desta pesquisa é analisar as transformações na paisagem do entorno do Lago do Corumbá IV e a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental anos finais, buscando desenvolver senso crítico e atitudes propositivas para a conservação da vegetação do Cerrado e o uso consciente dos recursos hídricos no Distrito Federal.

Esta pesquisa irá investigar a forma com que os moradores e agentes imobiliários percebem a paisagem do lago Corumbá IV.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes da participação na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada por meio de uma entrevista. A participação na pesquisa pode implicar em riscos tais como: se sentir cansado no momento de responder os questionamentos ou ainda ficar envergonhado em expor seu posicionamento em relação às questões ambientais e suas experiências sobre o tema nas respostas do questionário. Estes riscos serão minimizados com as seguintes estratégias: Reafirmando o sigilo do nome dos participantes, assim como a possibilidade de sair da pesquisa a qualquer momento.

Espera-se com esta pesquisa que os participantes possam aprofundar seus conhecimentos sobre o tema proposto, por meio de uma visão crítica, desenvolvendo habilidades e compartilhando informações relacionadas ao uso e conservação de um ambiente saudável. Essa abordagem poderá permitir com que os participantes ampliem sua compreensão, tornem-se mais conscientes das questões ambientais e adquiram as competências necessárias para promover a sustentabilidade.

A participação dele/a é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Estando livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

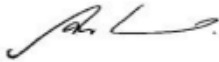
Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone: **(61) 98229-4983** ou pelo e-mail: **anderson_muzzolon@yahoo.com.br**.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio de uma aula programada com o professor de Geografia e podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do responsável



Assinatura do pesquisador

Brasília, ____ de _____ de _____

ANEXO 6



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Questionário referente a percepção ambiental para estudantes da escola CEF 03 do Gama.

Nome: _____ **Turma:** _____

1- Marque a alternativa que você considera mais importante em relação às funções do Lago Corumbá 4 para a região?

- a) ☐ Fornecer água potável para o Distrito Federal e entorno.
- b) ☐ Fornecer eletricidade para as pessoas.
- c) ☐ Ser um local de lazer importante para o turismo.
- d) ☐ Produzir peixes e irrigar as plantações.

2- Em sua opinião qual dos fatores abaixo mais ameaçam a biodiversidade do cerrado onde você mora (assinale uma alternativa):

- a) ☐ Desmatamento para uso da agropecuária e urbanização.
- b) ☐ Contaminação dos rios por falta de tratamento adequado de esgoto.
- c) ☐ Caça e pesca predatória.
- d) ☐ Jogar lixo na rua.

3- O que você compreende como meio ambiente?

4- Descreva a paisagem de onde você mora.

5- Cite 4 problemas ambientais do domínio do Cerrado.

6- Indique um aspecto positivo e um negativo da conservação da vegetação do cerrado.

Positivo _____

Negativo _____

ANEXO 7



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

7- Relacione os principais componentes do meio ambiente que podemos perceber através dos sentidos?

8- Como a conservação do meio ambiente, cerrado pode afetar a saúde e qualidade de vida das pessoas?

9- Explique as consequências da poluição dos recursos hídricos do Lago Corumbá IV para a fauna e a flora locais?

10- Em sua opinião, por que as pessoas vêm ocupando as áreas do entorno do Lago Corumbá IV de forma acelerada?

11- Qual é a importância da conscientização ambiental para a preservação do cerrado?

12- Descreva soluções possíveis para reduzir os impactos ambientais causados pelo crescimento urbano próximo ao Lago Corumbá 4?

ANEXO 8



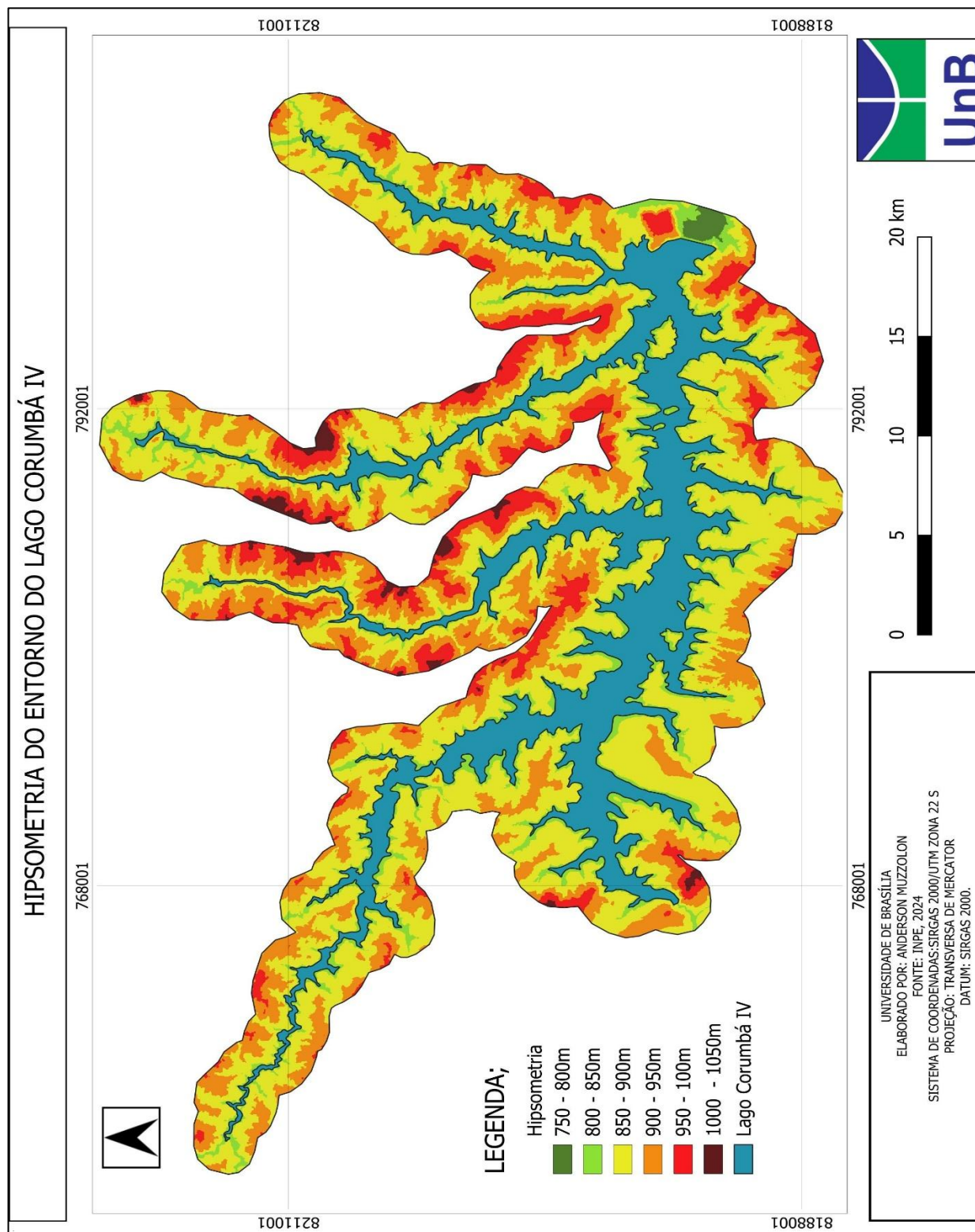
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Questionário semiestruturado para compreender a Ocupação e Uso da Paisagem

- 1- O que motivou a decisão de adquirir um imóvel ou terreno especificamente nas margens do Lago Corumbá IV, em detrimento de outras áreas?
- 2- Como o senhor(a) percebe as transformações na paisagem e no modo de vida da região desde a construção do reservatório?
- 3- Na sua opinião, quais são os principais benefícios de ter uma propriedade nesta área e quais são os maiores desafios ou problemas?
- 4- O apelo pela natureza e pelo lazer (como pesca, esportes náuticos) foi um fator decisivo para a sua escolha? Poderia detalhar o que mais lhe atrai na paisagem do lago?
- 5- Qual a sua avaliação sobre a infraestrutura oferecida (redes de água, energia, pavimentação, segurança) e a qualidade de vida proporcionada pelos empreendimentos locais?
- 6- Quais são os principais argumentos de venda e o que é mais valorizado pelos compradores de terrenos nos condomínios do Lago Corumbá IV?
- 7- Que fatores influenciam a precificação dos terrenos nesta área e como o relevo, a proximidade com o lago e a vista se relacionam com o valor final?
- 8- Como a facilidade de financiamento e as condições de pagamento oferecidas pelas construtoras influenciam a decisão de compra dos clientes?
- 9- Qual é o perfil mais comum dos compradores: são pessoas que buscam moradia permanente, segunda residência ou investimento com foco em aluguel/turismo?
- 10- De que maneira a legislação ambiental (como o PACUERA e a APP de 100m) e a regulamentação municipal afetam a atuação e os projetos de novos empreendimentos na região?
- 11- Na sua visão, quais são os principais agentes (públicos e privados) que impulsionam o atual processo de urbanização no entorno do lago e quais são os interesses de cada um?
- 12- O que o senhor(a) observa sobre o cumprimento das normas nos condomínios (regras de construção, fossas sépticas, descarte de lixo) e como a fiscalização tem atuado nessas áreas?
- 13- Quais são os impactos ambientais mais evidentes do processo de urbanização e ocupação desordenada nas margens do lago, como assoreamento, poluição e alteração da APP?
- 14- O fenômeno da fragmentação social e espacial (condomínios de alto padrão versus menor valor) é perceptível na região? Como isso se manifesta no cotidiano?
- 15- Qual é o papel da localização estratégica dos municípios (eixos rodoviários BR 060 e GO 474) na aceleração da expansão urbana e dos investimentos na região do lago?

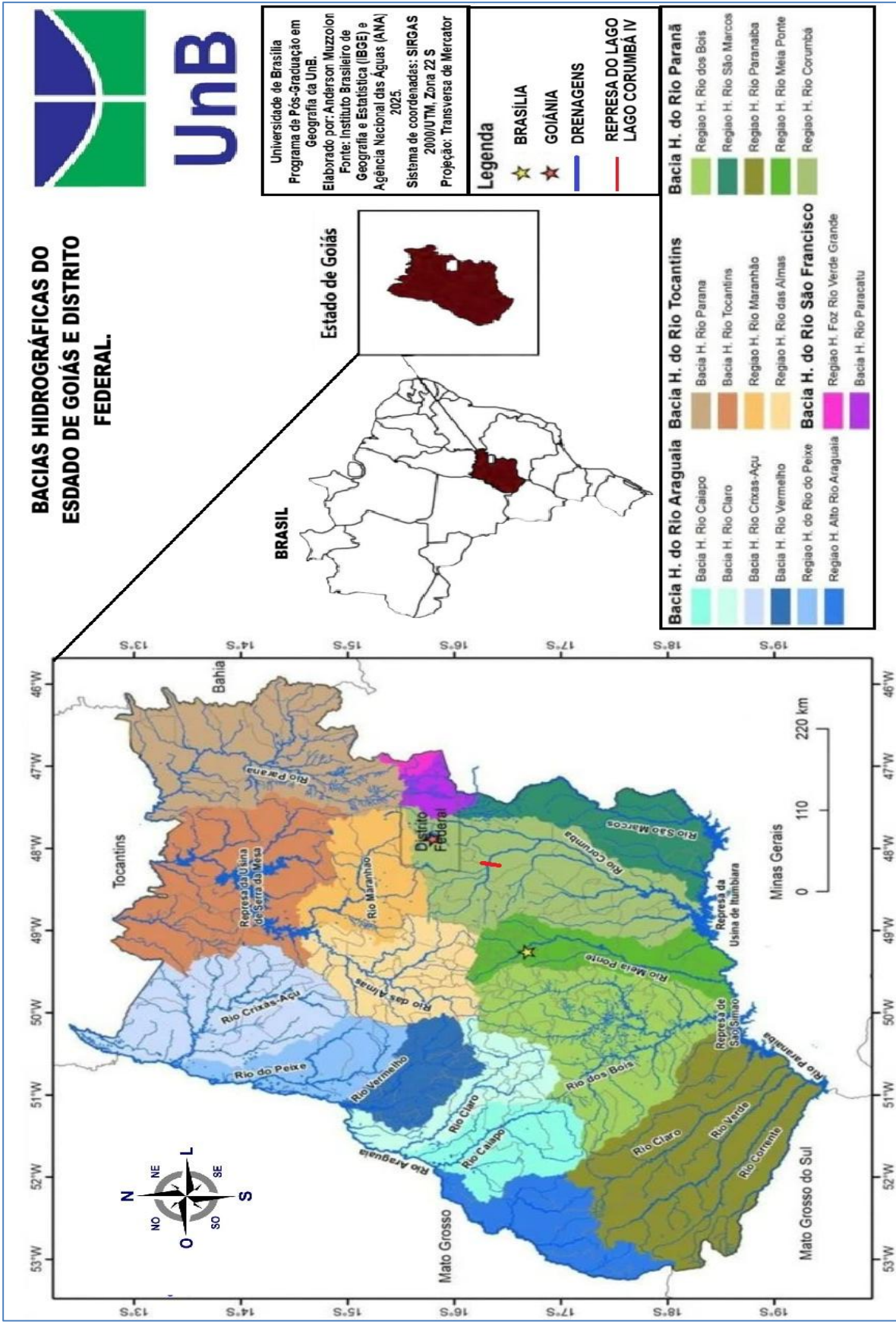
ANEXO 9

Anexo 9.1- Hipsometria do entorno do lago Corumbá IV.



Elaborado por: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.2 – Bacias hidrográficas do Estado de Goiás e Distrito Federal.



Elaborado por: Anderson Muzzolon, 2025.

Anexo 9.3 - Espelho d'água do lago Corumbá IV, Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.4 - Exemplar de campo limpo de cerrado, Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.5 - Exemplar de campo sujo de cerrado, Abadiânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024

Anexo 9.6 - Exemplar de cerradão, Santo Antônio do descoberto - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024

Anexo 9.7 - Exemplar de mata de galeria, Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024

Anexo 9.8 – Exemplar de cerrado *stricto sensu*, Abadiânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.9 – Exemplar de solo exposto, Silvânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.10 – Rampa de acesso ao Lago Corumbá IV, Luziânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.11 – Paisagem do Lago Corumbá IV, Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.12 – Chalé para locação, Alexânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.13 – Acampamento na APP do Lago Corumbá IV, Abadiânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.14 – Rampa de acesso ao lago, Santo Antônio do Descoberto - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.15 – Paisagem do Lago Corumbá IV, Luziânia - GO.



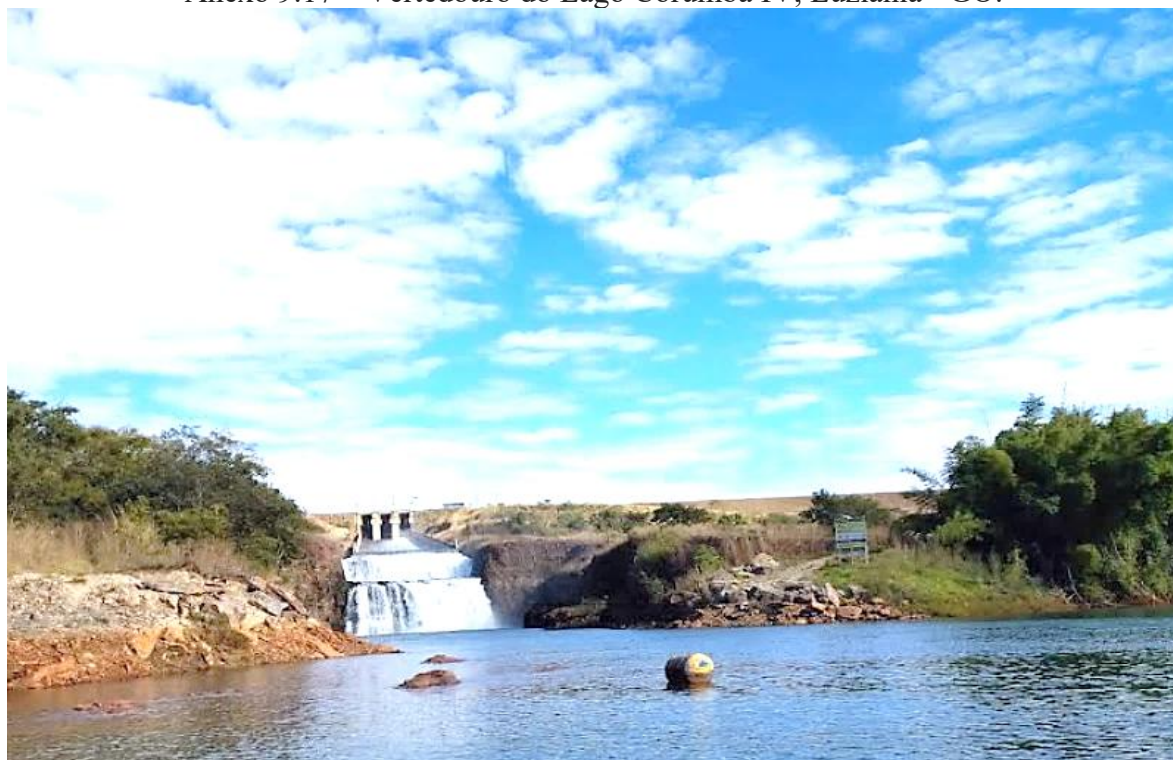
Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.16 – *Resort* Bali Park, Luziânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.17 – Vertedouro do Lago Corumbá IV, Luziânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.18 – Barragem do Lago Corumbá IV, Luziânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.19 – Barragem do Lago Corumbá IV, Luziânia - GO.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2024.

Anexo 9.20 – Escola Centro de Ensino Fundamental 03, Gama - DF.



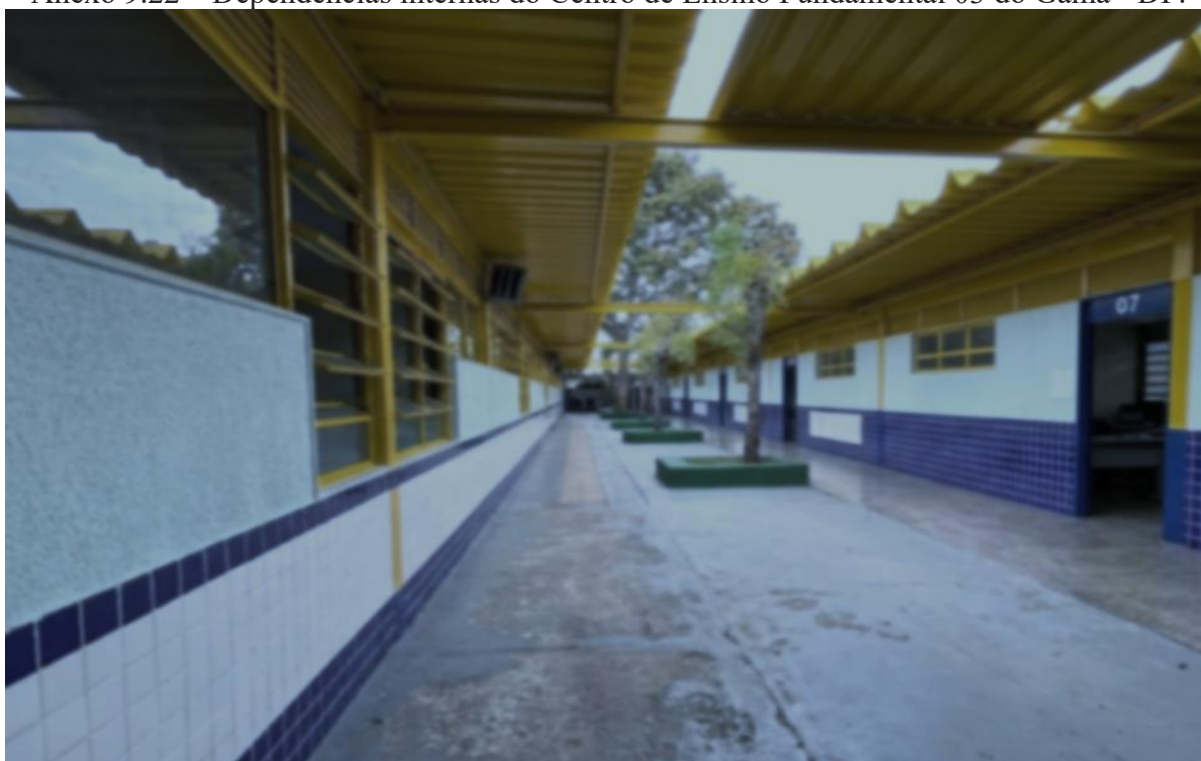
Fonte: Anderson Muzzolon, 2023

Anexo 9.21 – Elaboração dos mapas mentais, Gama - DF.



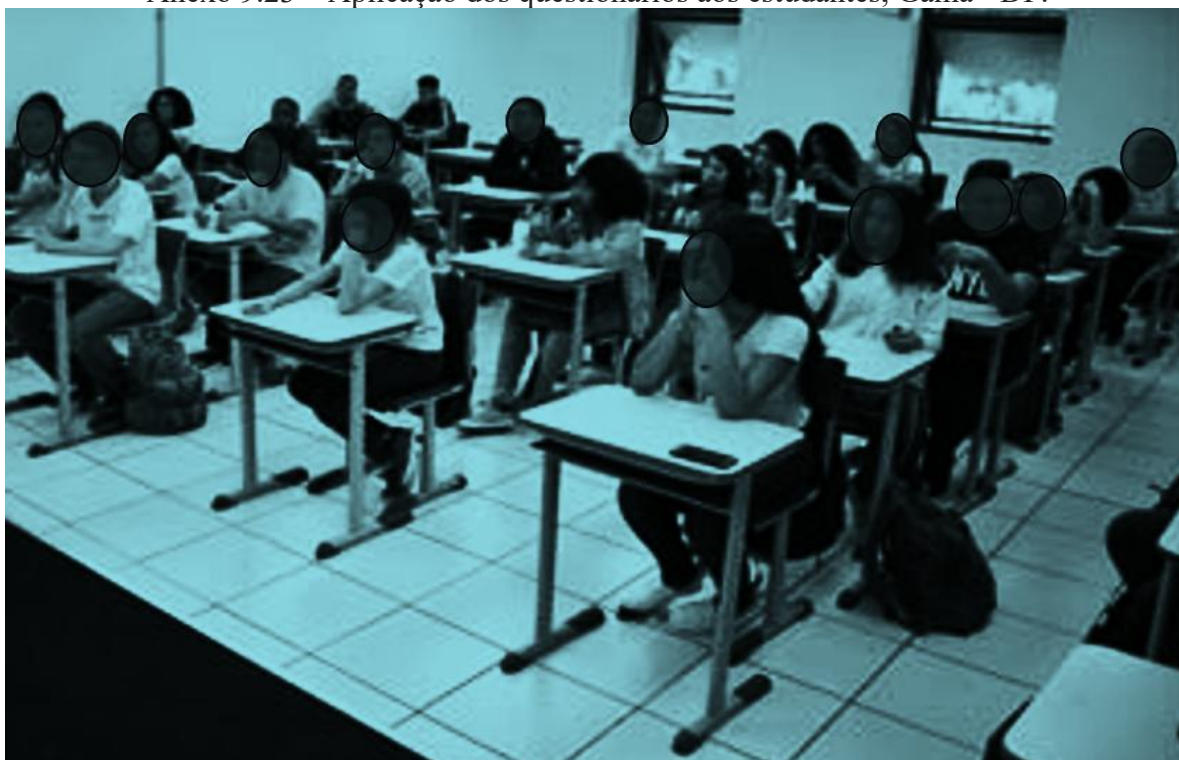
Fonte: Anderson Muzzolon, 2023.

Anexo 9.22 – Dependências internas do Centro de Ensino Fundamental 03 do Gama - DF.



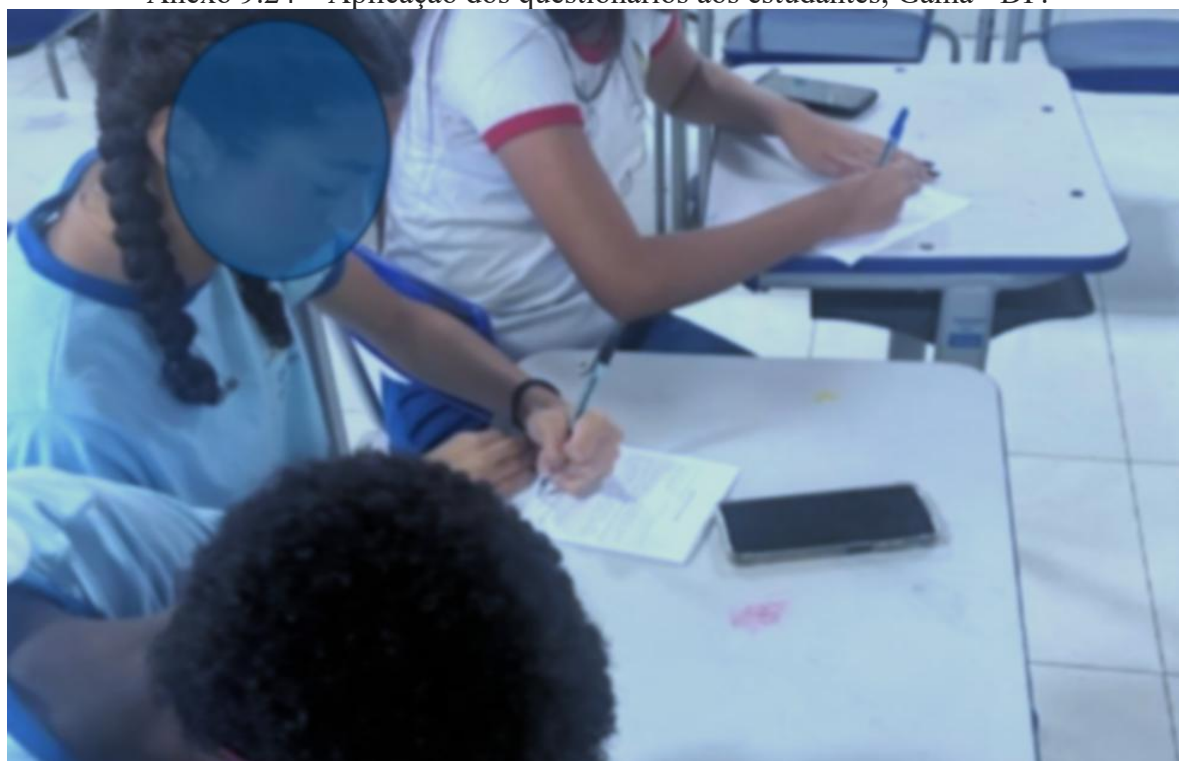
Fonte: Anderson Muzzolon, 2023.

Anexo 9.23 – Aplicação dos questionários aos estudantes, Gama - DF.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2023.

Anexo 9.24 – Aplicação dos questionários aos estudantes, Gama - DF.



Fonte: Anderson Muzzolon, 2023.

ANEXO 10

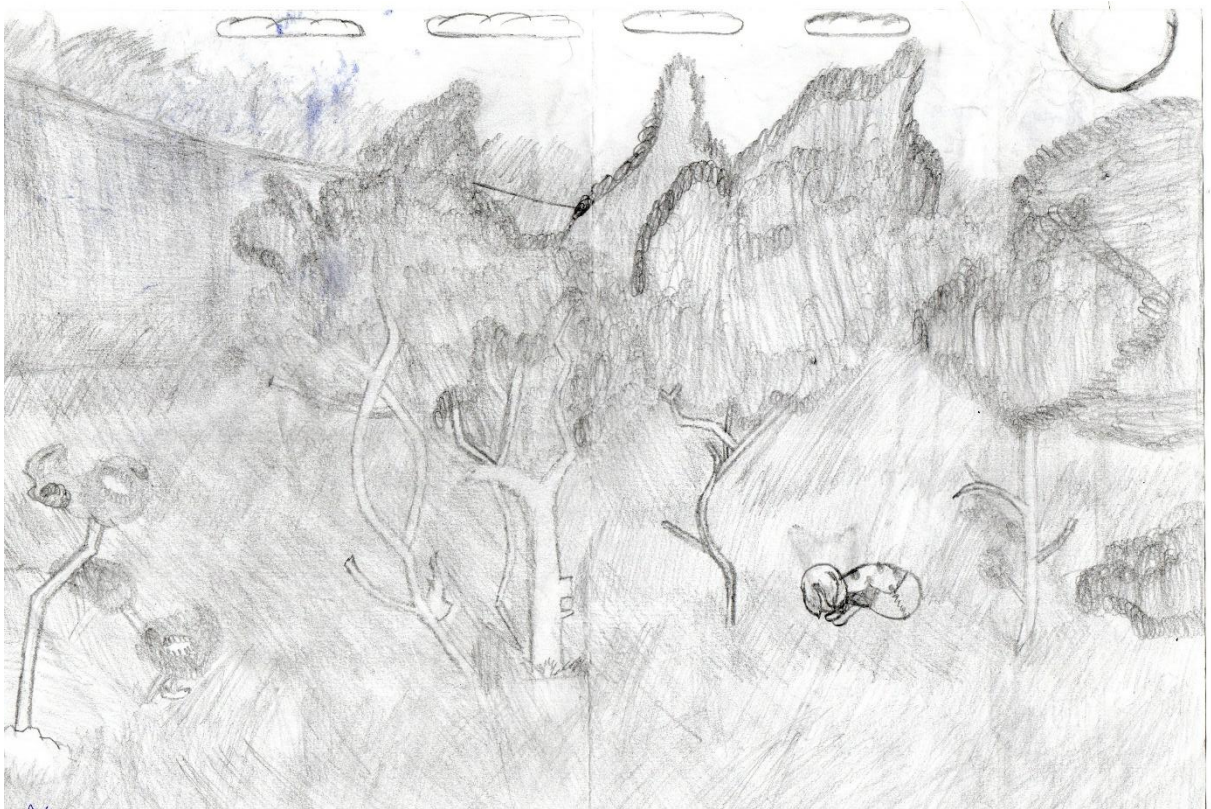
Mapas mentais produzidos pelos estudantes, Gama - DF.



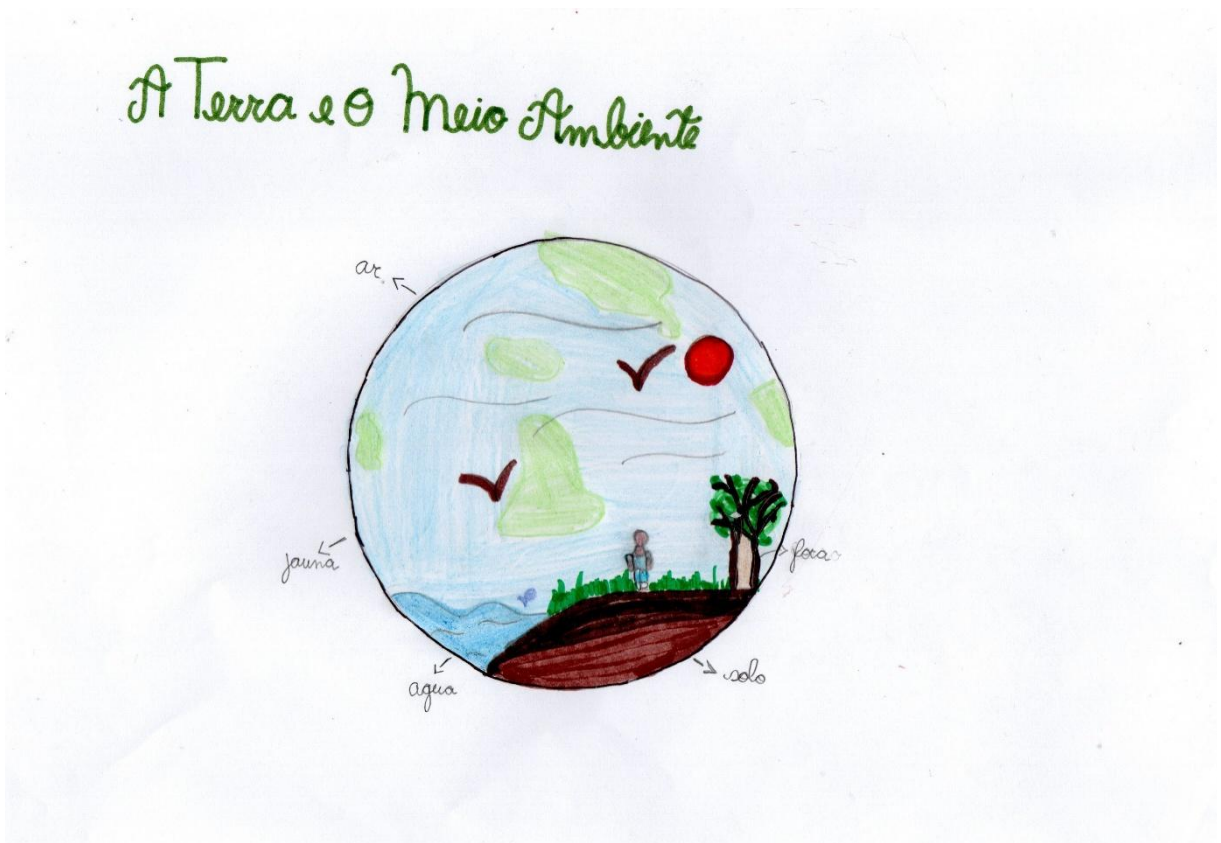
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



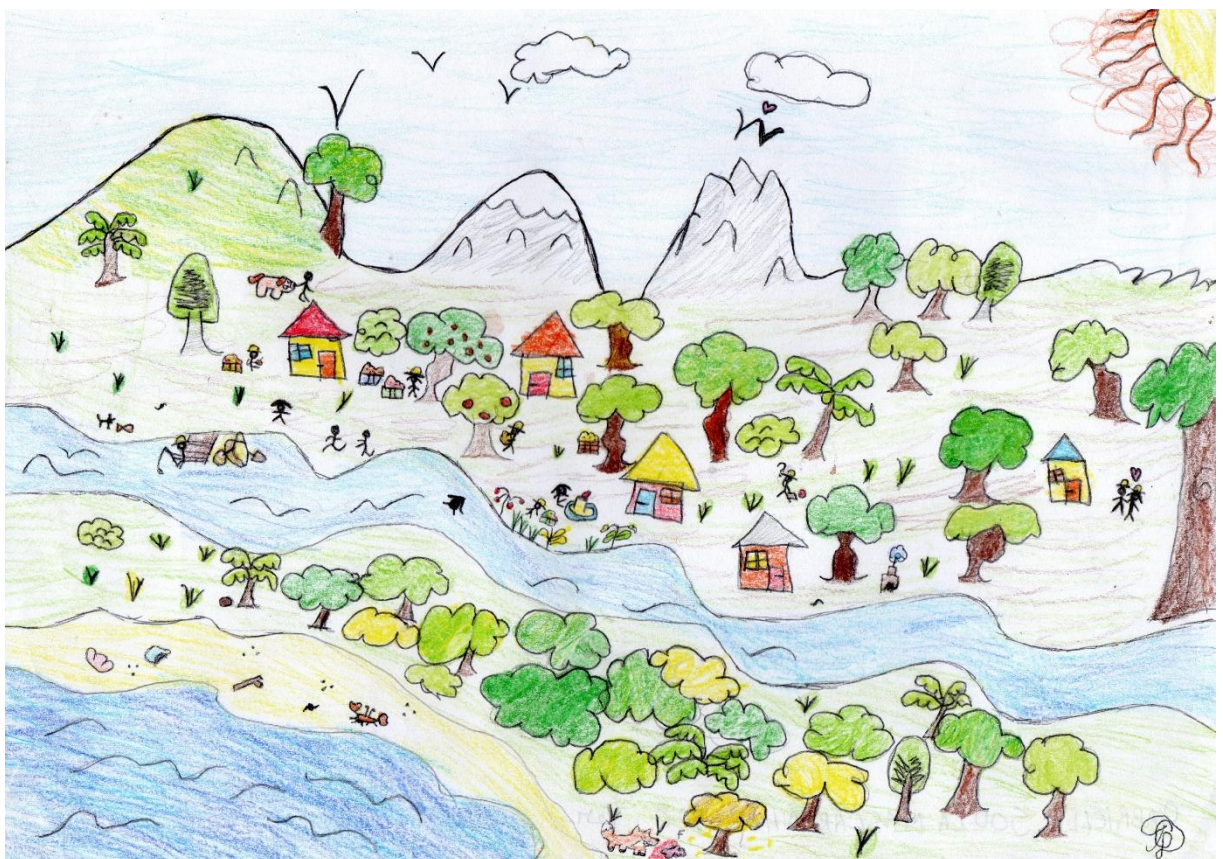
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



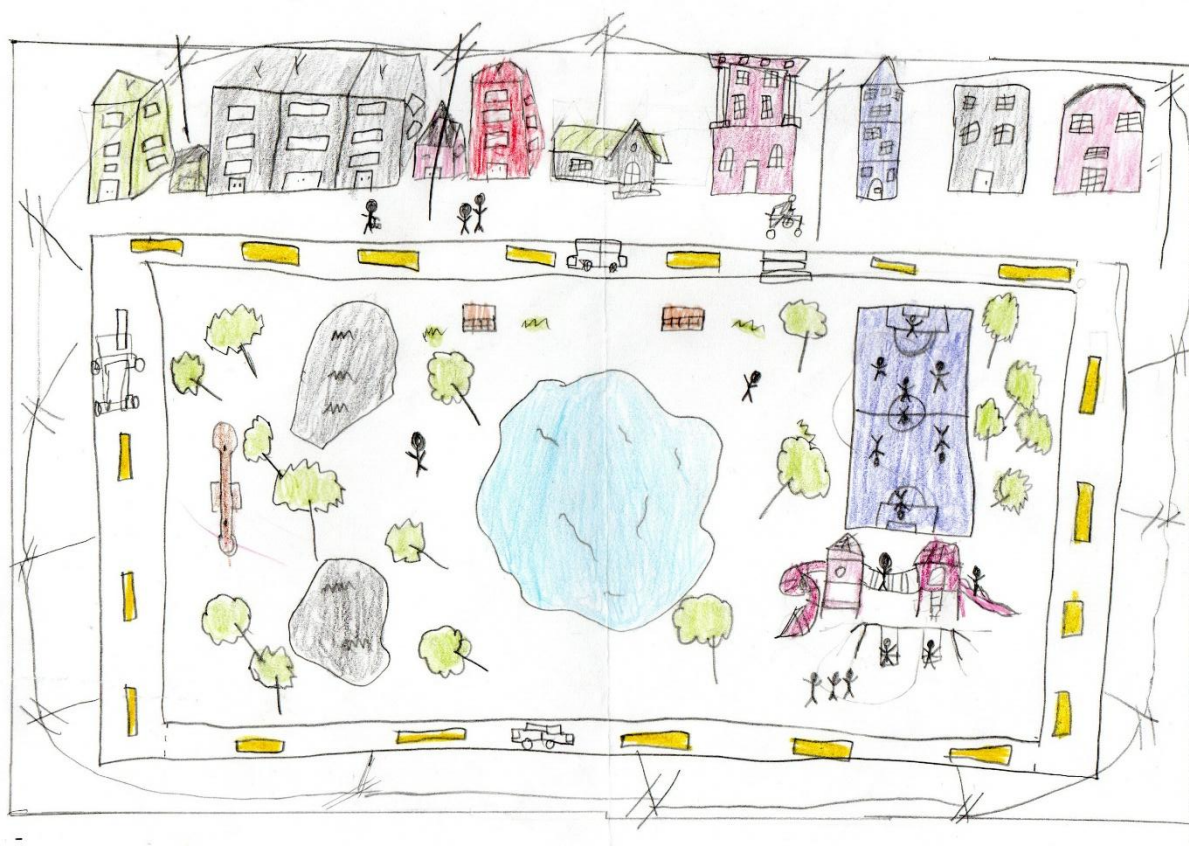
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



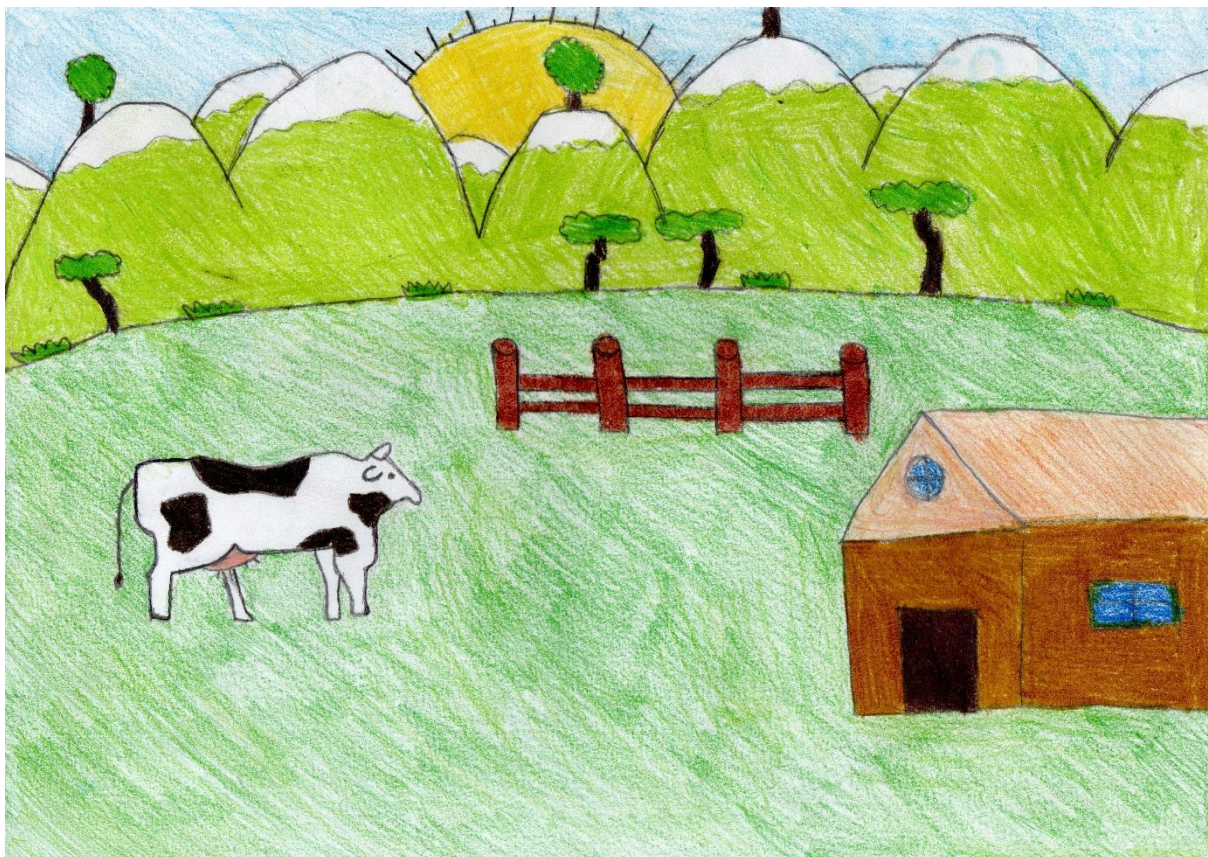
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



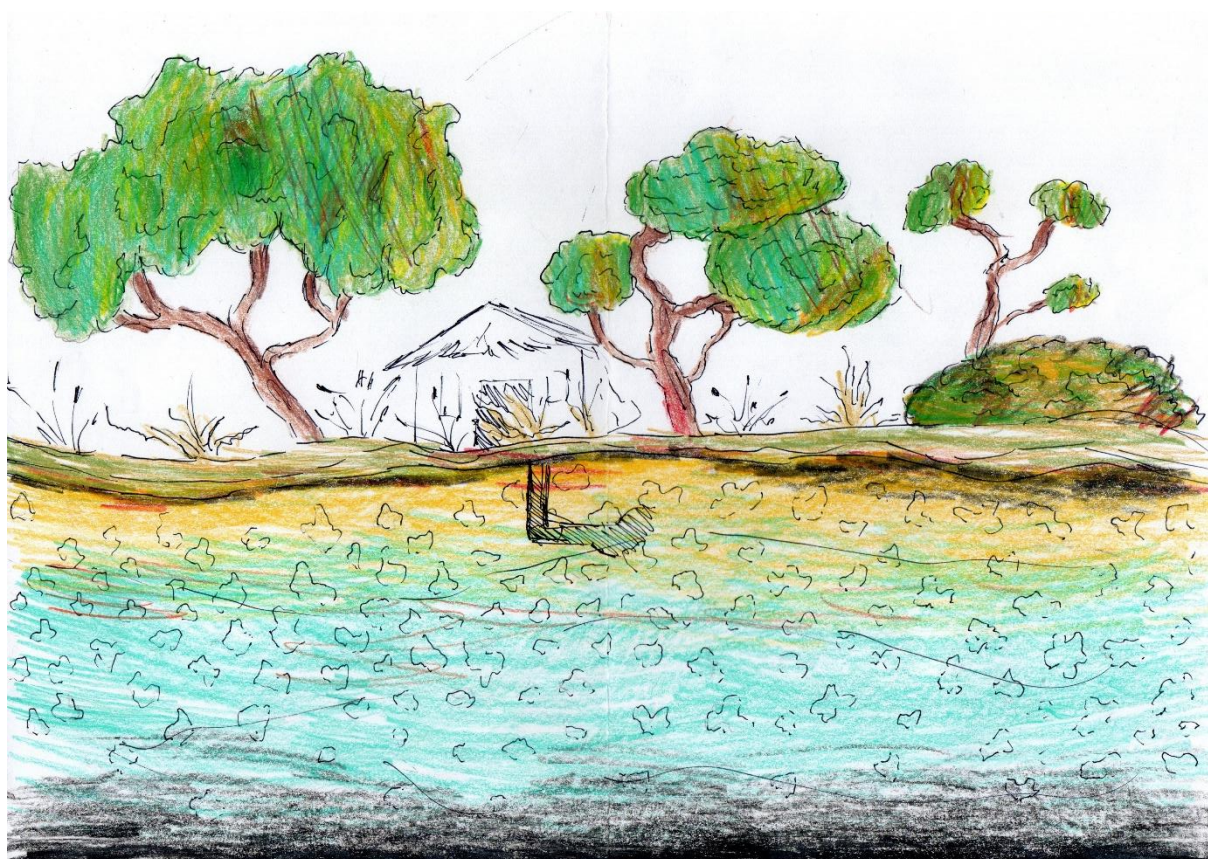
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.