



F475a

Figueiredo, Daniela Maimoni de (org.)

Água e Bacia Hidrográfica Como Temas de Educação Ambiental em
Escolas e Comunidades / Organizadora: Daniela Maimoni de Figueiredo.
Cuiabá-MT: Guará Editora, 2026.

262 p

ISBN 978-65-84310-06-3

1. Educação Ambiental. 2. Água. 3. Bacia Hidrográfica.

I. Título.

CDU 37:502/504

Ficha catalográfica elaborada por Douglas Rios (Bibliotecário – CRB1/1610)

Daniela Maimoni de Figueiredo
(organizadora)

ÁGUA E BACIA HIDROGRÁFICA COMO TEMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS E COMUNIDADES



Copyright © do texto 2025: Da organizadora

Copyright © da edição 2025: Guará Editora

Coordenação Editorial: Guará Editora

Revisão: Dr. Antonio Henrique Coutelo de Moraes

Editoração: Gatil Comunicação & Marketing

Foto da capa: Mário Friedlander, que cedeu os direitos autorais para este livro.

Local da foto: Município de Barão de Melgaço (MT), Pantanal Mato-grossense.

Conselho Editorial

Dr. Jackson Antônio Lamounier Camargos Resende (UFMT)

Dr. Leandro Dênis Battirola (UFMT)

Dra. Taciana Mirna Sambrano (UFMT/IFMT)

Dra. Alexcina Oliveira Cirne (Unicap)

Dra. Jussivania de Carvalho Vieira Batista Pereira (UFMT/Seduc MT)

Dra. Mairy Aparecida Pereira Soares Ribeiro (UniGoiás/ Seduc GO)

Dr. Jonatan Costa Gomes (ICEC)

Dra. Érica do Socorro Barbosa Reis (UFPA)

Dr. Tulio Adriano M. Alves Gontijo (UFJ)

Dra. Solange Maria de Barros (UFMT)

Dra. Caroline Oliveira Santos de Araújo (UNIVAG)

Dra. Sônia Marta de Oliveira (PUC Minas/ SGO-PBH)

Dra. Rosaline Rocha Lunardi (UFMT)

Dr. Fábio Henrique Baia (UniRV)

Dra. Hélia Vannucchi de Almeida Santos (UFMT)

Ma. Jessica da Graça Bastos Borges (UFMT)

Dra. Izabelly Correia dos Santos Brayner (UPE)

Ms. Douglas de Farias Rios (UNIVAG)

Dr. Lucas Eduardo Marques-Santos (UFCAT)

Dra. Caroline Pereira de Oliveira (UFMT)



GUARÁ EDITORA

www.guaraeditora.com.br/

contato@guaraeditora.com.br

WhatsApp (64) 99604-0121

PREFÁCIO

“A leitura de um bom livro é um diálogo interessante: o livro fala e a alma responde”

André Maurois, romancista francês.

A presente obra não é uma simples leitura de tese e resumo de pesquisa científica, mas um verdadeiro passeio pelas mais diversas feições da Região Hidrográfica do Paraguai, principalmente pela Bacia do Rio Cuiabá, olhando para o que há de melhor em termos de pesquisa científica, acompanhando o diálogo com a sociedade civil constituída, brilhantemente construída pela coordenadora desta obra e seus prestimosos parceiros, de forma suave e precisa.

E diferente não poderia ser, uma vez que a coordenadora em baila é a ilustre Professora Doutora Daniela Maimoni de Figueiredo, o que por si só já bastaria para garantir a qualidade da obra, mas vai muito além. Sua experiência não se limita pelos conhecimentos teóricos da honrosa academia, mas decorre de período de vida no qual se dedicou ao conhecimento e aperfeiçoamento na vivência no meio ambiente.

Não surpreende, portanto, ter a organizadora deste livro e a maioria dos seus 45 autores incursionados pela vida acadêmica, acrescentando aos seus atributos a tarefa de ensinar, e mais do que isto, de tornarem-se pesquisadores, colocando dúvidas, questionamentos e respectivas respostas à disposição de toda a comunidade universitária em geral, nos diversos estudos de casos apresentados na presente obra.

A educação ambiental é pedra angular na proteção do meio ambiente. O coexistir entre o conhecimento técnico e a sociedade ocupante do ambiente estudado permite promover a cidadania e privilegiar a efetiva educação ambiental, gerando, conseqüentemente, a busca na conscientização da imperiosa necessidade de existência de políticas públicas de prevenção e ação, relacionadas ao meio ambiente urbano e natural.

Mais que o conhecimento empírico de atos de preservação, a educação ambiental, notadamente no Projeto Lagoa do Jacaré, trouxe ao cidadão

comum, nas escolas e comunidade, o senso de pertencimento ao meio ambiente que o permeia.

O Ministério Público do Estado de Mato Grosso, como instituição constitucional e permanente, com atribuição na defesa dos direitos difusos e indisponíveis, envaidece de ter como parceira na proteção do Meio Ambiente a Universidade Federal de Mato Grosso, dado o protagonismo de suas pesquisas científicas somados a sua ética ambiental amplamente reconhecida.

A literatura e os noticiários evidenciam tragédias ambientais, no desrespeito ao equilíbrio ecológico, deixando para trás consequências das mais irreversíveis, daí decorrendo prejuízos incalculáveis. Só o conhecimento difundido, inclusive através da presente obra, permitirá a mudança de curso das políticas ambientais. Livros são caminhos a serem percorridos, que nos modificam, nos ensinam, enriquecem nosso conhecimento e nossa alma.

Temário atualíssimo, constitui-se em indispensável pensar dos dias atuais na medida que se observa o meio ambiente como fundamental para a sobrevivência das espécies, da humanidade e do próprio planeta Terra. A leitura é instigante, a matéria hodierna e a reflexão é decorrência lógica do aprofundamento do tema.

Não há, para o leitor, melhor fonte e oportunidade de conhecer o sistema da Bacia Hidrográfica em suas diversas vertentes, amplamente averiguada, testada e explicada diretamente com a educação ambiental. Não vejo melhor fonte de conhecimento sobre o relevante tema da “água” do que este que, após esgotar todos os estudos da matéria, vivenciou na prática de seu labor diário, a aplicação da teoria na solução dos problemas percebidos na sociedade.

Felicitó a coordenadora, os autores e coautores e toda a academia e aguardo com entusiasmo suas futuras contribuições e parcerias interinstitucionais.

Michelle de Miranda Rezende Villela

Membro do Ministério Público do Estado de Mato Grosso
Titular da 4ª Promotoria de Justiça de Várzea Grande e da
Promotoria de Justiça da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá
Coordenadora Adjunta do CAEX- MPMT (Centro
de Apoio Técnico de Execução Ambiental)

*Água é Deus ou Deus está na água?
Sei que o mundo é sua imagem
e isso é não saber nada.*

Adélia Prado, A Imitação de Cristo

AGRADECIMENTOS

A organizadora e os autores deste livro agradecem:

Ao Ministério Público de Mato Grosso, em particular à Dra. Michelle de Miranda Rezende Villela, Titular da 4º Promotoria de Justiça de Várzea Grande e da Promotoria de Justiça da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá e Coordenadora Adjunta do CAEX- MPMT (Centro de Apoio Técnico de Execução Ambiental), que, por meio do Banco de Projetos, viabilizou os recursos necessários para sua editoração e publicação e sempre apoiou atividades de educação ambiental desenvolvidas pela Universidade Federal de Mato Grosso em Várzea Grande, principalmente no âmbito do projeto Lagoa do Jacaré.

Aos professores, estudantes e técnicos das escolas e às pessoas das comunidades onde alguns estudos foram desenvolvidos, pelo interesse, envolvimento e motivação demonstrados nas atividades propostas.

À Prefeitura de Várzea Grande, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável, que apoiou projetos de educação ambiental desenvolvidos na área urbana do município, cujos estudos compõem alguns capítulos deste livro.

Ao coordenador do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso, professor Ibraim Fantin-Cruz, pelo apoio indispensável para a concretização desta obra.

À Fundação Uniselva pelos prestimosos serviços na administração dos recursos destinados à coletânea.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	5
-----------------	----------

AGRADECIMENTOS	9
-----------------------	----------

CAPÍTULO 1 - A IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA DA ÁGUA E DA BACIAS HIDROGRÁFICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AS RAZÕES DESTE LIVRO	13
---	-----------

Daniela Maimoni de Figueiredo

CAPÍTULO 2 - ENGENHARIA E COMUNIDADE: A COMUNICAÇÃO DIALÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL NA LAGOA DO JACARÉ	23
--	-----------

Estella Síntique Fernandes Matos

Rafael Pedrollo de Paes

Gabriela Dias Sartori

CAPÍTULO 3 - PRÁTICAS DE ENSINO INTERDISCIPLINAR COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA	55
--	-----------

Andréia Cristina da Motta

Priscilla Carolina Nogueira de Campos

Rafaella Ribeiro Moraes de Barros

Lidiane de Oliveira Silva

Kívia Botelho Moreira

Andréia Cristina de Freitas Xavier

Erotildes Pereira Leite

Nilma Machado Carvalho

Maurício Ferreira do Nascimento

Thielle Rita Vera de Moura Alcalde

Andressa Cristina da Motta Arruda

Kenneth Manuela Caldas da Silva

Letícia Mercês da Silva Maciel

Rafael Guimarães dos Santos

Daniela Maimoni de Figueiredo

CAPÍTULO 4 - O PAPEL DOS GESTORES MUNICIPAIS NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIAS EM VÁRZEA GRANDE - MT	75
---	-----------

Cíntia da Silva Serrano

Karytany Ulian Dalla Costa

Roseli Port

CAPÍTULO 5 - PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA LAGOA DO JACARÉ EM VÁRZEA GRANDE - MT: A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	97
---	-----------

Ágatha Cristie Xavier de França Silva Moura

Jailco Antonio de Lima Junior

Gabrielly Cristhiane Oliveira e Silva

Rafael Pedrollo de Paes

Lívia Maschio Fioravanti

**CAPÍTULO 6 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MOBILIZAÇÃO E AÇÕES SÓCIO PARTICIPATIVAS
PARA A CONSERVAÇÃO DE NASCENTES NA BACIA DO SANGRADOURO – PANTANAL _____ 121**

*Alessandra Aparecida Elzanna Tavares Morini
Solange Kimie Ikeda Castrillon
José Aparecido Macedo
Ana Lúcia Faria Ortiz Lopes
Bruna Caroline Paspardelli Cortelleto
Uirandi Faria Artioli*

**CAPÍTULO 7 - PRÁTICAS EDUCATIVAS SOBRE GESTÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO
PÚBLICO NO CONTEXTO ESCOLAR EM COMUNIDADES PANTANEIRAS _____ 145**

*Bárbara Santos Araújo de Carvalho
Stéfani Caroline Antunes Santana
Keithyellen Nunes de Aquino
Eduardo Beraldo de Moraes
Ibrahim Fantin-Cruz*

**CAPÍTULO 8 - MEMÓRIA, IDENTIDADE E TERRITÓRIO: PERCEPÇÃO DE JOVENS SOBRE
OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA USINA DE MANSO _____ 159**

*Fabiana Maria da Silva
Pierre Girard
Daniela Maimoni de Figueiredo*

**CAPÍTULO 9 - DA INVISIBILIDADE À AÇÃO: FITOPLÂNCTON COMO FERRAMENTA
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL _____ 185**

*Márcia Teixeira-Oliveira
Anna Karollina Moraes de Souza
Camilly Victória Venâncio Fontes
Ludmila Silva Costa
Samiris Pereira da Silva
Thiago de Jesus Pereira Andrade*

**CAPÍTULO 10 - DO MICROSCÓPIO À AÇÃO: COMO ANIMAIS MICROSCÓPICOS DE ÁGUA
DOCE PODEM SER FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL _____ 209**

*Thaís Xavier de Melo
Flávio Aparecido da Costa Assumpção*

**CAPÍTULO 11 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO SUPERIOR: A INTEGRAÇÃO DISCIPLINAR
EM CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO _____ 231**

*Cecília Fraga Hasler
Daniela Maimoni de Figueiredo*

SOBRE A ORGANIZADORA E OS AUTORES _____ 249

CAPÍTULO 1

A IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA DA ÁGUA E DA BACIA HIDROGRÁFICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AS RAZÕES DESTE LIVRO

Daniela Maimoni de Figueiredo

INTRODUÇÃO

Neste capítulo de introdução, apresentamos, inicialmente, algumas considerações sobre políticas públicas e tendências da Educação Ambiental (EA), tanto no ensino formal - uma vez que a maior parte desta obra foi produzida por professores, técnicos e alunos de universidades públicas, institutos federais e escolas públicas -, como no não-formal, por gestores municipais e por membros de organizações da sociedade civil. Posteriormente, abordamos a importância de desenvolver uma EA voltada ao contexto socioambiental e econômico de Mato Grosso.

Para finalizar esta apresentação do livro, mostramos como cada um dos 10 capítulos, escritos por 46 autores, descrevem e analisam processos e ações em EA, relacionados às múltiplas dimensões da água e das bacias hidrográficas, por meio de projetos desenvolvidos em escolas (ou para as escolas) e em comunidades urbanas e rurais, em parceria com as universidades públicas estadual e federal de Mato Grosso, órgão gestor municipal e organização da sociedade civil.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO POLÍTICA PÚBLICA

A Educação Ambiental (EA), no contexto da Constituição Federal, é considerada como um dever do poder público, que tem como incumbência promovê-la em todos os níveis de ensino e para o público em geral (Brasil, 1988, art. 225, inciso VI). A regulamentação veio em 1999 com a Lei n.º 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA; Brasil, 1999), indicando diretrizes para sua implementação em todos os níveis e modalidades de ensino, definindo responsabilidades compartilhadas entre o poder público, instituições de ensino, empresas privadas, meios de comunicação e com a sociedade como um todo, e tornando-a um direito no processo educativo. Esse marco legal também definiu o conceito de EA como sendo:

Art. 1º Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (PNEA, 1999).

Em âmbito estadual, em 2019 foi aprovada a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA (Lei nº 10.903; Mato Grosso, 2019), que instituiu o Sistema Estadual de Educação Ambiental, posteriormente regulamentado pelo Decreto nº 938 de 2024 (Mato Grosso, 2024). Esse decreto definiu a SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente como o órgão responsável pela EA não formal (não escolarizada) e a SEDUC – Secretaria de Estado de Educação como o responsável pela EA formal (escolarizada); criou ainda a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental - CIEA-MT e definiu suas competências.

Observando os princípios e objetivos das PNEA e PEEA, a EA deve ser uma prática interdisciplinar, contínua, permanente e transversal, ou seja, integrada aos diferentes componentes curriculares, em todo o processo educativo, desde o ensino básico até a pós-graduação. Além disso, a EA deve estar articulada com a realidade local, regional e global de forma crítica, fortalecendo ações de cidadania individual e coletiva.

No ensino superior, a PNEA admite a presença da EA como componente curricular específico, conforme o Art. 10º, § 2º: “Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica” (Brasil, 1999).

No ensino fundamental e médio, além da PEEA, aplicam-se a Base Nacional Comum Curricular, o Documento de Referência Curricular de Mato Grosso – Ensino Médio de Mato Grosso e Proposta de Eletivas e Trilha de Aprofundamento, que trazem as diretrizes básicas para o desenvolvimento da EA nas escolas. Essas diretrizes consideram a importância da transversalidade com as áreas e componentes curriculares e da interdisciplinaridade da EA, que deve ser abordada de forma crítica e relacionada à realidade dos alunos e da região onde escola se insere, articulados com valores éticos, democráticos e de justiça socioambiental.

MACROTENDÊNCIAS

De modo geral, são consideradas três macrotenências da EA: conservacionista, pragmática/tecnicista e crítico-transformadora (Layrargues; Lima, 2014).

A tendência conservacionista, historicamente vinculada às Ciências Naturais e às políticas de proteção ambiental, tem como foco a preservação dos recursos naturais e a mudança de comportamentos individuais. Com frequência, está associada a práticas educativas voltadas para o conhecimento ecológico e para a valorização da natureza, priorizando a transmissão de informações e a sensibilização ambiental. Segundo Suleiman e Zancul (2012), embora relevante para a promoção do respeito ao meio ambiente, essa abordagem tende a desconsiderar as dimensões sociais, políticas e econômicas que estruturam os problemas ambientais, colocando as ações antrópicas como antagonistas ao meio ambiente.

A tendência pragmática ou tecnicista caracteriza-se por uma abordagem mais instrumental da EA, centrada na gestão de impactos, na adoção de boas práticas e na eficiência de processos. De acordo com Marpica e Logarezzi (2010), essa vertente é geralmente associada às empresas, projetos institucionais e políticas públicas de curto prazo, tendendo reduzir a EA a uma função técnica e adaptativa, despolitizando os debates e neutralizando os conflitos que envolvem os processos de degradação ambiental.

A macro tendência pragmática abrange, sobretudo, as correntes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável, é expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado (*greenwashing*), que decorrem da hegemonia neoliberal instituída mundialmente desde a década de 1980 e no contexto brasileiro desde 1990, conforme Layrargues e Lima (2011). Esses autores mencionam que a vertente pragmática se limita às práticas educativas conteudistas, anti-histórica, apolíticas, instrumentais e normativas, “reduzindo os humanos à condição de causadores e vítimas da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social”.

Em contraponto, a tendência crítico-transformadora propõe uma EA voltada à transformação social, com base na formação de sujeitos críticos, conscientes e politicamente engajados. Fundamentada em teorias críticas da educação e influenciada por autores como Paulo Freire, essa vertente reconhece que os problemas ambientais não são apenas ecológicos, mas resultam de relações históricas desiguais de poder, produção e consumo. Assim, a EA crítica articula as dimensões ambiental, social, econômica, política e cultural, defendendo a necessidade de repensar os modelos de desenvolvimento e promover processos emancipatórios de aprendizagem (Layrargues; Lima, 2014).

Nessa abordagem, há maior valorização do diálogo de saberes, da interdisciplinaridade, da leitura crítica da realidade e do protagonismo dos educandos, superando abordagens instrucionais e tecnicistas. Arnaldo e Santana (2020) destacam que a EA crítica deve estar comprometida com a transformação das estruturas sociais que sustentam a degradação ambiental, promovendo a equidade, os direitos socioambientais e a justiça ecológica.

O princípio da transversalidade está em consonância com a proposta de uma EA crítica, defendida por Suavé (2005), que entende a EA não como um conjunto de práticas técnicas ou comportamentais, mas como um processo formativo voltado à transformação social e à superação das causas estruturais da degradação ambiental. Nessa perspectiva, a transversalidade implica em integrar a temática ambiental às dimensões éticas, políticas, culturais e econômicas do currículo, estimulando o pensamento complexo e a responsabilidade socioambiental.

Diante das diferentes tendências, o reconhecimento e a valorização da perspectiva crítica tornam-se fundamentais para qualificar os projetos educativos e curriculares, especialmente no ensino superior, onde se formam os profissionais que atuarão nas mais diversas áreas da sociedade. Ao privilegiar essa vertente, busca-se uma educação que vai além da transmissão de conteúdo, promovendo a formação ética, reflexiva e engajada, capaz de enfrentar os desafios ambientais de forma sistêmica e democrática (Ferreira *et al.*, 2019).

ÁGUA E BACIA HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO DE MATO GROSSO

Os recursos naturais em Mato Grosso ocorrem nos três, dos seis biomas brasileiros: Pantanal, Cerrado e Floresta Amazônica; e nas três das 12 Regiões Hidrográficas do país: Paraguai, Amazônica e Araguaia-Tocantins. Os rios dessas regiões hidrográficas se organizam em bacias, sub bacias e microbacias, que são conectados e alimentados pelas águas da chuva e por diversos reservatórios subterrâneos, como os Sistemas Aquífero Guarani e Parecis.

Todos os estudos apresentados nos 10 capítulos deste livro foram desenvolvidos na Região Hidrográfica do Paraguai, tanto na porção do planalto, onde predomina o bioma Cerrado, como na planície, onde predomina o bioma Pantanal.

O agronegócio, como principal atividade econômica de Mato Grosso, somado à agroindústria, à mineração, ao setor hidrelétrico e às áreas urbanas, demanda cada vez mais terra e água. Essas atividades adotam

um modelo que requer supressão de extensas áreas de vegetação nativa, agravando o efeito das mudanças climáticas e reduzindo a ocorrência de chuvas e, por conseguinte, do volume de água nos rios e aquíferos, devido à redução da infiltração da água no solo. O desmatamento também causa erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água, além de exercerem forte pressão sobre territórios protegidos, como áreas indígenas e unidades de conservação, que têm papel fundamental na produção e proteção das águas nas bacias hidrográficas. Além disso, essas atividades humanas predominantes no Estado demandam grande volume água, principalmente para irrigação, dessedentação animal e produção de energia elétrica, que desestabilizam e fragmentam os ecossistemas aquáticos, reduzem a disponibilidade de água nas bacias hidrográficas, alteram a dinâmica hidrossedimentológica e causam redução da biodiversidade aquática, especialmente dos peixes. Os efluentes gerados após os usos da água são, em grande parte, lançados nos rios, córregos e lagos, devido à precariedade no saneamento, causando eutrofização e contaminação, especialmente nas áreas urbanas. A precariedade do saneamento nas áreas urbanas, juntamente com o modelo de ocupação do espaço, também gera soterramento de nascentes, degradação de rios e córregos, riscos de saúde pública, alagamentos e enchentes.

Como parte correlata desse modelo de uso e exploração da natureza, está a concentração de terra e água de forma desigual, predominantemente, pelos setores do agronegócio e hidrelétrico, causando conflitos e injustiças ambientais que afetam principalmente grupos sociais mais vulneráveis e de baixa renda, tanto no meio urbano como rural. Trata-se de uma clara violação ao artigo 225 da Constituição Federal: “Todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (Brasil, 1988).

Compreender que a natureza não é inesgotável e que existe uma complexa correlação e interdependência entre os ecossistemas e o meio sociocultural requer mudança do paradigma atual, que é insustentável, predatório e injusto de uso e exploração da natureza. A EA, especialmente baseada na macrotendência crítico-transformadora, se insere nesse processo como um dos caminhos fundamentais para promover e ampliar os princípios e valores de sustentabilidade, justiça ambiental e proteção da natureza, abarcando toda a complexidade que a questão exige.

Sato, Silva e Jaber (2018) destacam que:

É preciso redescobrir valores e uma nova relação ser humano/natureza. A economia não deve ser a base de nosso pensamento de viver em sociedade. Neste

ponto, se fortalece nosso compromisso como educadores ambientais, na reorientação de novos valores e escolhas, na reconstrução de novas realidades e novos estilos de vida, que permitam o respeito e a re-existência das diversidades naturais e das diferenças culturais. Sem substituição de modelos uniformes, não existe um único caminho, é preciso fortalecer a re-existência e os múltiplos caminhos das sociedades sustentáveis – sempre no plural! (Sato; Silva; Jaber, 2018, p. 86).

QUAL A IMPORTÂNCIA DESTE LIVRO?

Os 10 capítulos que compõem o corpo deste livro, escrito por professores, técnicos e alunos de diversas instituições públicas de Mato Grosso, trazem experiências, relatos e análises que se constituem em caminhos para uma EA interdisciplinar, transformadora, crítica e democrática. Mostra ainda o compromisso das instituições públicas de ensino e gestão na execução das políticas públicas de EA e demais normativas relacionadas.

A água como tema central em todos os capítulos foi abordada em suas múltiplas dimensões: consumo humano; qualidade e quantidade (vazão de córregos); água da chuva e como diluidora de esgoto nas cidades; água como motivo para restaurar a vegetação; água nas nascentes; água nas relações sociais e políticas; água como história e memória; água no currículo escolar do ensino médio e superior; água como parte do território e como fator de pertencimento ao território; água gerando energia, transformando paisagens e gerando lucros; água para manutenção da vida microscópica, base das cadeias alimentares dos ecossistemas aquáticos; água como direito e como vetor de transformação da sociedade.

Evidencia-se nesse livro o viés predominante da macrotendência crítica-transformadora, mesclada em parte com as macrotendências pragmática e conservacionista. São estudos desenvolvidos em projetos e ações, apresentados de forma descritiva e/ou analítica, que promovem o conhecimento em educação e ciências da natureza. As metodologias adotadas e as propostas e soluções apontadas nos capítulos visam compreender, revelar e/ou mitigar os impactos socioambientais negativos resultantes do modelo predominante de exploração e uso dos recursos naturais, tanto no meio urbano como rural, que podem servir de inspiração para outros projetos.

No capítulo 2, os autores desenvolveram uma pesquisa em uma comunidade urbana de Várzea Grande, região metropolitana da capital de Mato Grosso (Cuiabá), como parte do projeto de extensão da UFMT “Lagoa

do Jacaré” (lagoadojacare.com.br). O projeto foi desenvolvido em uma área de relevante interesse socioambiental, com recursos do Ministério Público e parceria com a Prefeitura. Nas atividades com a comunidade, foram propostas soluções para problemas como o assoreamento, a drenagem de águas pluviais e o esgotamento sanitário, em diálogo com estudantes de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortalecendo uma engenharia mais humana e voltada aos interesses e problemas socioambientais de uma comunidade.

O capítulo 3 descreve diversas práticas interdisciplinares de EA, desenvolvidas em uma escola pública de Várzea Grande, com protagonismo juvenil e de forma interdisciplinar, articulada com o currículo escolar. Destaca-se a atividade desenvolvida em um córrego de uma microbacia degradada e localizada próxima da escola, trazendo a realidade ambiental dos alunos para análises e reflexões em sala de aula. A autoria do capítulo conta com alguns alunos que se destacaram nas ações desenvolvidas, demonstrando a importância dada a este protagonismo e como eles se envolveram no trabalho, que ainda vem sendo desenvolvido na escola, como parte do Projeto Político Pedagógico.

O papel dos gestores municipais na EA não formal (fora das escolas) é apresentado no capítulo 4. As autoras descrevem diversas ações realizadas com a comunidade da área urbana de Várzea Grande, fazendo ao mesmo tempo uma análise crítica das dificuldades gerenciais, técnicas e políticas encontradas no desenvolvimento dos projetos de EA.

No quinto capítulo, os autores trazem uma proposição participativa para a criação de uma unidade de conservação municipal na área da Lagoa do Jacaré em Várzea Grande, como uma das soluções para os problemas ambientais constatados ao longo do projeto de extensão “Lagoa do Jacaré” (mencionado acima). São descritas e analisadas diversas práticas de pesquisa-ação adotadas na comunidade, que culminaram com proposições, dentre elas a criação da unidade de conservação, cujos argumentos técnicos e os procedimentos para a criação da UC são apresentados ao longo do estudo.

O capítulo 6 traz a EA em ações sócio participativas e mobilizações sociais em um assentamento na zona rural de Cáceres, no Pantanal Mato-grossense, com vistas à recuperação e proteção de nascentes de uma microbacia. O trabalho, desenvolvido por professores e alunos da UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, envolveu a comunidade e a escola, desde a fase de planejamento até a restauração das nascentes, com plantio de espécies nativas. A participação dos alunos da escola na avaliação ambiental permitiu-lhes refletir sobre as causas e consequências da degradação, incentivando a proposição de soluções coletivas e individuais.

O sétimo capítulo também descreve ações de EA desenvolvidas no Pantanal, em escolas públicas dos municípios de Poconé e Barão de Melgaço. Os autores adotaram métodos que mesclaram teoria e prática sobre qualidade da água de consumo humano, articulado com o currículo escolar. Além disso, utilizaram a tecnologia da “caixa de areia”, com realidade aumentada, que faz parte de um projeto de extensão com recursos do Ministério Público. Os estudantes puderam refletir sobre as condições de acesso à água potável em suas comunidades e dos riscos à saúde pública, além de perceberem a importância de proteção dos mananciais nas bacias hidrográficas.

O capítulo 8 traz uma pesquisa sobre os impactos de longo prazo causados pela usina hidrelétrica de Manso, 25 anos após o início da operação. Foram realizadas oficinas em uma escola localizada na margem do reservatório da hidrelétrica, com alunos de famílias afetadas e não afetadas, que revelaram memórias e sentimentos de pertencimento violados pela desterritorialização forçada e falta de diálogo e apoio na época. As oficinas foram ainda importante espaço de reflexão para os estudantes sobre a sua realidade socioambiental e sobre a história de suas famílias, que viviam em comunidades tradicionais no vale do rio Manso.

O capítulo 9 apresenta um manual ilustrado e três sequências didáticas para desenvolver estudos práticos sobre a comunidade fitoplanctônica em escolas, que ajudam a refletir sobre a importância desses micro-organismos como indicadores da degradação ambiental. Observar o fitoplâncton em ambientes aquáticos urbanos ajuda a estabelecer conexões entre os conteúdos escolares e os problemas ambientais, que fazem parte do cotidiano dos estudantes, além de fortalecer a educação científica.

No décimo capítulo, os autores apresentam, inicialmente, um estudo cienciométrico sobre a conexão entre biodiversidade de água doce e EA, mostrando que ainda existem importantes lacunas a serem preenchidas, especificamente sobre o zooplâncton, pois não foi encontrado nenhum artigo que utilizasse esse grupo de organismos de água doce como ferramenta de EA. O capítulo traz, em seguida, uma proposta metodológica para estudar o zooplâncton nas escolas e relata experiências de EA em comunidade pantaneira, tendo esses organismos aquáticos como foco.

O último capítulo deste livro analisa como a EA está inserida no currículo dos cursos de graduação da UFMT, campus Cuiabá. O estudo demonstra disparidades significativas entre as diferentes áreas de formação. Três cursos apresentaram maior aderência à EA, mas a grande maioria revelou uma integração tímida, fragmentada ou meramente técnica. Os autores constataram lacunas e contradições na formação ambiental de maneira crí-

tica e a necessidade de revisão dos Projetos Pedagógicos, a fim de incorporar de forma mais estruturada a dimensão ambiental nos cursos de graduação.

Esperamos que este livro sirva de inspiração para outros estudos, projetos e ações em EA formal e não-formal, e que seja uma motivação para a cidadania participativa e para a transformação da realidade, ancoradas no conhecimento científico, na justiça ambiental e na busca por um ambiente mais equilibrado e saudável para todos. Boa leitura!

REFERÊNCIAS

ARNALDO, Maria Aparecida; SANTANA, Luiz Carlos. Concepções de educação ambiental em processos de mediação de políticas públicas na escola. **Educação: Teoria e Prática**, v. 30, n. 63, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 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 da União**, Brasília, 28 de abril de 1999.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macro tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & sociedade**, v. 17, p. 23-40, 2014.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & educação**, v. 16, n. 01, p. 115-130, 2010.

MATO GROSSO. Secretaria Estadual de Educação. **Lei nº 10.903, de 7 de junho de 2019**. Política Estadual de Educação Ambiental. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=378403>. Acesso em: 28 jan. 2026.

MATO GROSSO. **Decreto nº 938, de 1 de julho de 2024**. Regulamenta a Lei nº 10.903, de 7 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=461256>. Acesso em: 28 jan. 2026.

SATO, Michèle; SILVA, Regina; JABER, Michelle. **Educação Ambiental**. Tessituras de Esperanças. Cuiabá: Editora Sustentável/EdUFMT, 2018.

SOUZA, Jessica Prudêncio; BAGNOLO, Carolina Messoria. Educação Ambiental e água: os diferentes olhares e perspectivas dentro da gestão pública. **Ambiente e Educação**, v. 22, n. 1, p. 165-182, 2017.

SUAVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SULEIMAN, Miriam; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. Meio ambiente no ensino de ciências: análise de livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 289-303, 2012.

CAPÍTULO 2

ENGENHARIA E COMUNIDADE:

A COMUNICAÇÃO DIALÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL NA LAGOA DO JACARÉ

Estella Síntique Fernandes Matos

Rafael Pedrollo de Paes

Gabriela Dias Sartori

INTRODUÇÃO

A comunicação em projetos de engenharia não se resume à transmissão de informações técnicas: ela envolve processos de mediação simbólica, construção de sentidos e negociação de interesses entre diferentes agentes sociais (Lemos, 2016; Oliveira Júnior; Rutkowski, s.d.). Quando se trata de intervenções em territórios ocupados por comunidades tradicionais, urbanas ou periféricas, a qualidade da comunicação se torna determinante para o êxito do projeto, pois influencia diretamente a aceitação social, a apropriação coletiva dos resultados e a sustentabilidade das ações (Reynoso *et al.*, 2010).

Historicamente, o campo da engenharia tem operado sob uma lógica tecnocrática, na qual o conhecimento científico e técnico é visto como superior e autojustificável. Essa visão pode gerar distanciamento entre engenheiros e usuários finais dos projetos, especialmente quando estes pertencem a contextos socioculturais diversos. Segundo Freire (1987), toda prática social deve partir do diálogo, entendido como uma relação horizontal de troca, na qual os sujeitos aprendem uns com os outros. Ao aplicar esse princípio à engenharia, emerge a necessidade de uma escuta ativa e do reconhecimento do saber popular como componente legítimo do processo de planejamento e execução.

Nesse sentido, a comunicação se torna um espaço de disputa simbólica entre visões de mundo distintas: de um lado, o discurso técnico, marcado por códigos formais e racionalidade instrumental; de outro, a linguagem comunitária, enraizada em experiências, afetos e narrativas territoriais (Lemos, 2016). Na perspectiva do gerenciamento de projetos, Alves e Miranda (2019) argumentam que falhas na comunicação interna e externa podem comprometer o ciclo de vida do projeto, gerar conflitos

e aumentar custos operacionais. Por isso, práticas comunicativas eficazes que incluam ferramentas visuais, linguagem acessível, dispositivos participativos e mecanismos de retorno são fundamentais para aproximar os profissionais técnicos da realidade vivida pelas comunidades.

O projeto de extensão universitária Lagoa do Jacaré – Conhecer para Transformar (Lagoa do Jacaré, 2025) apresenta um estudo de caso em uma área de relevante interesse ambiental e social, com foco na resolução de problemas como o assoreamento, a drenagem de águas pluviais e o esgotamento sanitário. A Lagoa está situada na área urbana de Várzea Grande (MT), na região do Cristo Rei, em área de ocupação urbana consolidada. A iniciativa do projeto de extensão também busca fortalecer o diálogo entre estudantes de engenharia e a comunidade local, promovendo a construção conjunta de soluções. Esta pesquisa tem como objetivo analisar as estratégias de comunicação utilizadas ao longo do projeto, em especial no período entre 2022 e 2025, destacando como elas contribuem para o engajamento da população e para o desenvolvimento colaborativo das ações.

CONTEXTO DA COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO

Segundo Freire (1987), a comunicação é um processo essencialmente dialógico, caracterizado pela troca mútua entre os sujeitos envolvidos. Diferente dos modelos comunicacionais verticalizados, baseados na simples transferência de informações, a concepção freireana propõe uma comunicação horizontal, participativa e libertadora. Nesse processo, escuta e fala se entrelaçam em um diálogo autêntico, capaz de promover a construção coletiva do conhecimento e o fortalecimento da autonomia dos sujeitos. Para o autor, só há comunicação genuína quando os interlocutores se reconhecem como sujeitos históricos, críticos e transformadores da realidade. Assim, comunicar-se torna-se também um ato político e pedagógico, vinculado ao processo de conscientização e à superação das estruturas opressoras.

Esse entendimento dialoga com as contribuições de autores como Castells (2009) e Martín-Barbero (2003), que ampliam a noção de comunicação ao integrar dimensões tecnológicas, culturais e sociais. Para esses autores, as práticas comunicativas não são apenas meios de transmissão, mas territórios simbólicos de disputa, negociação e produção de sentidos. Em contextos comunitários, especialmente aqueles marcados por conflitos socioambientais, a comunicação torna-se um campo estratégico de mediação entre saberes distintos. A atuação da engenharia nesse cenário exige, portanto, mais do que competências técnicas: demanda escuta ativa, sensibilidade intercultural e capacidade de diálogo com os diferentes agentes envolvidos.

A partir dessa perspectiva, emerge o conceito de engenharia participativa, que critica as abordagens tradicionais centradas na autoridade técnica e propõe uma nova forma de conceber e implementar projetos. Nessa abordagem, reconhece-se que os sujeitos impactados pelas intervenções detêm saberes legítimos sobre o território, o cotidiano e as implicações das transformações propostas. Huyck e Brand (2013) destacam que a participação efetiva vai além da consulta simbólica — ela pressupõe a inserção ativa da comunidade em todas as etapas do processo, desde o diagnóstico até a definição das soluções.

Esse redirecionamento do papel de executor para facilitador de processos colaborativos por parte de profissionais da engenharia, implica o desenvolvimento de competências comunicacionais, éticas e pedagógicas. Como aponta Lefebvre (2001), o direito à cidade não se restringe ao acesso aos bens urbanos, mas inclui o direito de coproduzir os espaços em que se vive. Assim, o engajamento da comunidade em projetos de engenharia requer o reconhecimento e a valorização dos saberes locais e das múltiplas racionalidades presentes em um mesmo território. Nesse sentido, Boelens *et al.* (2016) complementa com a noção de territórios hidrossociais, trazendo que seus processos são amplos o bastante para incorporar valores simultaneamente natural, social, biofísico, cultural, hidrológico, hidráulico, material e político.

Freire (1987) já antecipava essas visões ao afirmar que o conhecimento não é propriedade exclusiva de um grupo social, mas o resultado de uma construção coletiva, situada nas experiências concretas das pessoas. Sua proposta dos temas geradores oferece uma metodologia para identificar elementos significativos da realidade que mobilizam reflexão crítica e engajamento. Quando aplicada ao campo da engenharia, essa abordagem permite alinhar os projetos técnicos às vivências, linguagens e prioridades da população envolvida.

Complementarmente, Santos (2002) aprofunda esse debate ao propor a noção de ecologia de saberes, que desafia a hierarquia do conhecimento técnico-científico e reivindica o reconhecimento de saberes populares, indígenas, camponeses e periféricos. Em projetos com interface comunitária, essa perspectiva é fundamental para garantir legitimidade social, viabilidade prática e justiça epistêmica às soluções desenvolvidas.

Entretanto, um dos maiores obstáculos à construção dessa interlocução é a própria linguagem. O uso de vocabulários técnicos, códigos normativos e representações gráficas complexas muitas vezes se torna uma barreira para a compreensão e a participação efetiva da comunidade.

Nesse contexto, torna-se necessário adotar estratégias de tradução do conteúdo técnico para formatos mais acessíveis e interativos.

Brand (1994) destaca a relevância de materiais visuais, como maquetes, mapas e modelos físicos, que facilitam a visualização e a apropriação dos espaços representados pela comunidade. Pak e Verbeke (2015) reforçam essa ideia ao apontar que a visualização participativa, com uso de simulações digitais, prototipagens e recursos interativos, amplia o envolvimento dos cidadãos nos processos decisórios e fortalece a legitimidade das intervenções técnicas.

HISTÓRICO DE PROJETOS NA LAGOA DO JACARÉ

Diálogos com a comunidade, estudos técnicos e registros jornalísticos apontam que, desde a década de 1980, a região tem sido alvo de aterros indevidos e construções de moradias sobre áreas ambientalmente sensíveis, comprometendo as funções naturais da lagoa como drenagem pluvial e habitat de fauna aquática. No passado, a lagoa era considerada uma área de lazer e convívio para a população local, com registros de pesca, recreação infantil e convivência comunitária. No entanto, com o avanço do crescimento urbano desordenado, ausência de fiscalização adequada e escassez de políticas de habitação social, essa realidade foi substituída por problemas como o despejo irregular de resíduos, a canalização inadequada de esgoto e a obstrução dos fluxos hídricos naturais, resultando em frequentes alagamentos, insalubridade e riscos à saúde pública.

Estudos como os de Port (2012), Silva (2010) e Barbosa (2010), além de reportagens veiculadas entre 1998 e 2000, demonstram que a ocupação da área ocorreu majoritariamente por invasões, impulsionadas pela carência habitacional e pela ausência de uma política urbana eficaz. As consequências dessa ocupação vão além do impacto ambiental, atingindo diretamente a qualidade de vida dos moradores — especialmente pela falta de infraestrutura urbana, em especial na área de saneamento básico.

Apesar das ações pontuais realizadas em 2010, como o cadastramento e remoção de famílias residentes em áreas de risco, bem como a proposição de medidas mitigadoras sugeridas por Port (2012), o cenário de degradação da Lagoa do Jacaré continuou se agravando nos anos seguintes. A falta de continuidade nas políticas públicas, aliada à insuficiência de fiscalização e à reincidência de ocupações irregulares, contribuiu para a perpetuação dos impactos ambientais e sociais observados na região, por exemplo, no que diz respeito às questões de vegetação, erosão, resíduos, água e habitação (Migliorini; Dores, 2023).

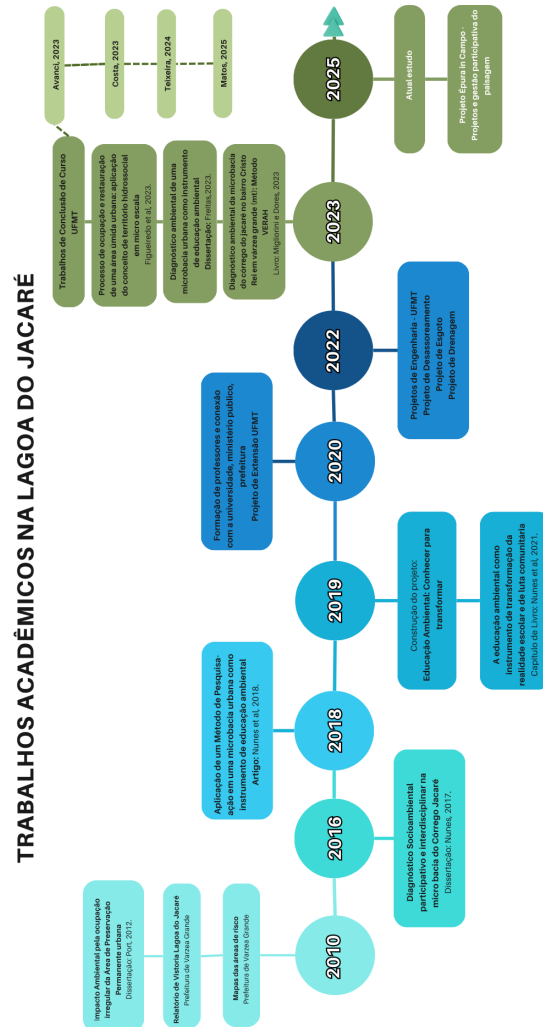
A expressiva redução da área úmida — de mais de 74 mil m² para menos de 19 mil m² em pouco mais de duas décadas (Port, 2012) — evidencia não apenas a pressão urbana sobre os ecossistemas naturais, mas também a fragilidade das medidas de contenção adotadas até então. A perda de cobertura vegetal nativa, o assoreamento da lagoa e o comprometimento da fauna e flora locais tornaram-se elementos visíveis de um processo de ocupação desordenada que vem se intensificando à margem da legislação ambiental.

Nos anos seguintes, especialmente a partir de 2016, iniciativas educativas ganharam protagonismo com a atuação da Escola Estadual Maurício Ernandy Baracat, sob coordenação da professora Selma Nunes, realizando um diagnóstico socioambiental participativo utilizando o método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos Sólidos, Água e Habitação), envolvendo alunos, moradores e pesquisadores.

Já em 2018 o projeto se consolidou como prática permanente de educação ambiental nas escolas da região, abrangendo mutirões de limpeza na Lagoa do Jacaré, plantio de árvores, instalação de placas educativas, gincanas, passeatas e eventos comunitários. Destacam-se ainda articulação com instituições públicas, apresentação de propostas de recuperação ambiental, incluindo um projeto de parque para a lagoa elaborado por estudantes de Arquitetura e Urbanismo da Univag – Universidade de Várzea Grande (particular). Nesse período, foram observados efeitos sociais relevantes, como maior engajamento estudantil, redução de violência escolar e fortalecimento da identidade comunitária.

Em 2019, novas ações foram realizadas, como a criação do “Jardim das Mulheres” e campanhas de conscientização ambiental, além do início da articulação do projeto de extensão “Educação Ambiental: conhecer para transformar”. Em 2020, o projeto foi homologado no sistema de extensão da UFMT, mas seu início foi adiado para 2021 devido à pandemia da Covid-19. Assim, foram desenvolvidos nos anos seguintes os projetos de Desassoreamento, Esgoto e Água pela equipe de Engenharia, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Linha do Tempo dos trabalhos na Lagoa do Jacaré

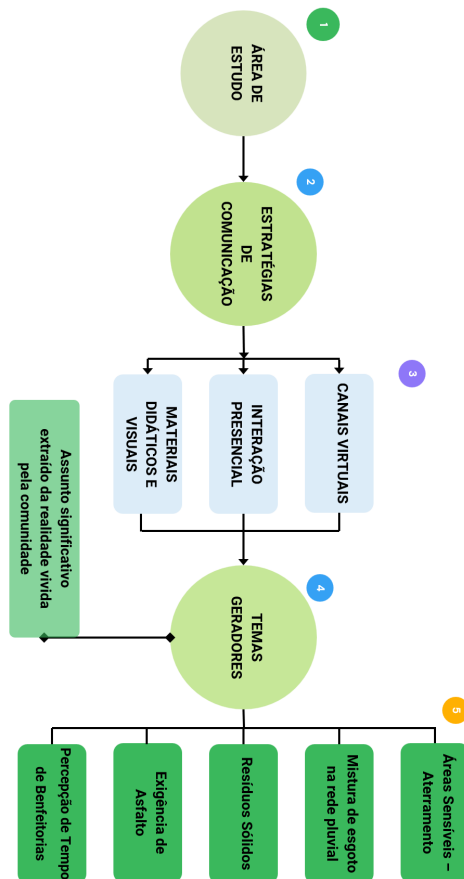


Fonte: Elaborado pelos autores.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, fundamentada em levantamento bibliográfico e documental, análise de relatórios institucionais e acadêmicos, além de registros jornalísticos e técnicos sobre a área de estudo, sendo assim demonstrado na Figura 2.

Figura 2. Fluxograma da Metodologia



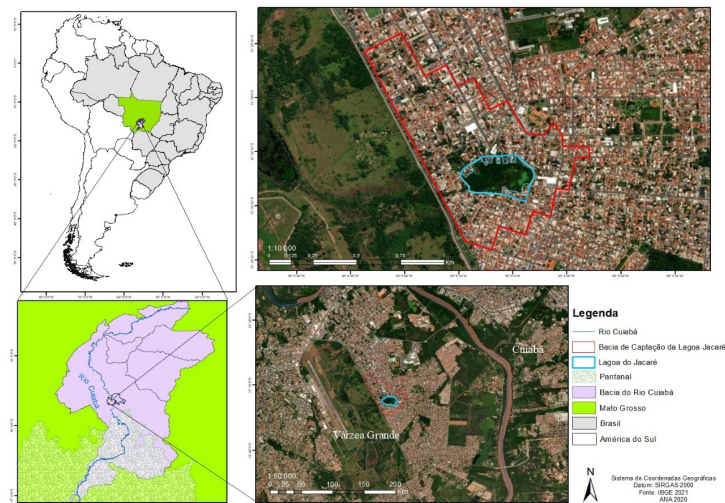
Fonte: Elaborado pelos autores.

ÁREA DE ESTUDO

O projeto de extensão está sendo desenvolvido na microbacia do córrego Jacaré, localizada na zona urbana de Várzea Grande, município que integra a região metropolitana do vale do rio Cuiabá, em Mato Grosso. Essa microbacia é um afluente direto do Rio Cuiabá, o qual integra a Região Hidrográfica do Paraguai e representa um dos principais formadores do Pantanal Mato-Grossense.

A microbacia, mostrada na Figura 3, possui duas áreas de nascente: uma localizada na comunidade da Lagoa do Jacaré (bairro Cristo Rei), onde se forma a lagoa homônima e onde se concentra a maior parte das ações do projeto; e outra situada na área verde do Aeroporto Internacional Marechal Cândido Rondon.

Figura 3. Localização da área da microbacia do córrego Jacaré



Fonte: Lagoa do Jacaré, 2023.

Ao longo de seu curso, o córrego atravessa regiões que apresentam sérias fragilidades sanitárias e ambientais. Entre os principais problemas observados estão: o lançamento de esgoto doméstico *in natura*, o descarte irregular de resíduos sólidos, a supressão da vegetação ciliar, a proliferação de espécies arbóreas invasoras, a ocupação humana em áreas de risco e em áreas de preservação permanente (APP), além da construção de vias públicas sobre cursos de drenagem. Tais intervenções têm causado erosão das margens, assoreamento do leito hídrico, degradação da qualidade da água, mau odor, proliferação de vetores, enchentes urbanas, diminuição da capacidade de recarga hídrica, riscos à saúde pública e redução da valorização imobiliária.

ESTRATÉGIAS DE DIÁLOGO/COMUNICAÇÃO

As estratégias de comunicação adotadas neste trabalho foram definidas a partir das experiências registradas em estudos anteriores do Projeto Lagoa do Jacaré. Como exemplo o estudo de Nunes *et al.* (2021), que evidenciou a participação constante da comunidade escolar com os moradores da região da Lagoa, com vivências de campo, análises ambientais, entrevistas com moradores, mutirões de limpeza, ações de plantio de árvores e elaboração e apresentação de diagnósticos com propostas para melhorias. Com base nesses referenciais e em metodologias previamente aplicadas, foram identificadas três frentes de comunicação, descritas como:

- Canais digitais – acompanhamento de um grupo de *WhatsApp*, utilizado para o compartilhamento de informações, a convocação de reuniões e o registro de denúncias, possibilitando comunicação rápida e contínua com os membros da comunidade.
- Interação presencial – visitas técnicas, entrevistas semiestruturadas e reuniões comunitárias, empregadas como mecanismos de escuta ativa e troca de saberes entre os pesquisadores e os moradores da região.
- Materiais visuais e didáticos – foram desenvolvidas maquetes físicas, relatórios ilustrados e apresentações em eventos públicos e passeios com a comunidade no entorno da lagoa, com o objetivo de tornar o conteúdo mais acessível e facilitar o engajamento da comunidade.

Essas estratégias permitiram combinar diferentes formas de comunicação, garantindo interação direta e indireta com os diversos agentes envolvidos e gerar temas geradores como informações base para os projetos de engenharia: Desassoreamento, Esgoto e Drenagem.

TEMAS GERADORES

“A leitura do mundo precede a leitura da palavra” (Freire, 1982, p. 9), precede no sentido de vir antes, mas também, de partir do vivido para se transformar em palavra.

Nesse sentido, a busca dos temas geradores a partir dos participantes do projeto foi para se aproximar e compreender o sentido, as causas sociais, políticas, presenças, ausências e desconfortos por eles próprios. Portanto, foi preciso encontrar tal repertório que fosse gerador de discussão, por meio da realidade vivida por eles.

A escolha dos temas geradores que fundamentaram as ações do projeto foi realizada a partir de uma análise histórica e ambiental da Lagoa do Jacaré, considerando as estratégias de comunicação e apoiando-se nos estudos anteriores que registraram experiências semelhantes de educação ambiental e intervenção pedagógica em microbacias urbanas (Migliorini; Doris, 2023; Nunes; Camargo; Figueiredo, 2018; Nunes *et al.*, 2021), sendo assim possível identificar cinco temas geradores:

- Áreas Sensíveis – Aterramento
- Mistura de esgoto na rede pluvial
- Resíduos Sólidos
- Exigência de Asfalto
- Percepção do tempo para benfeitorias em infraestrutura urbana

RESULTADOS

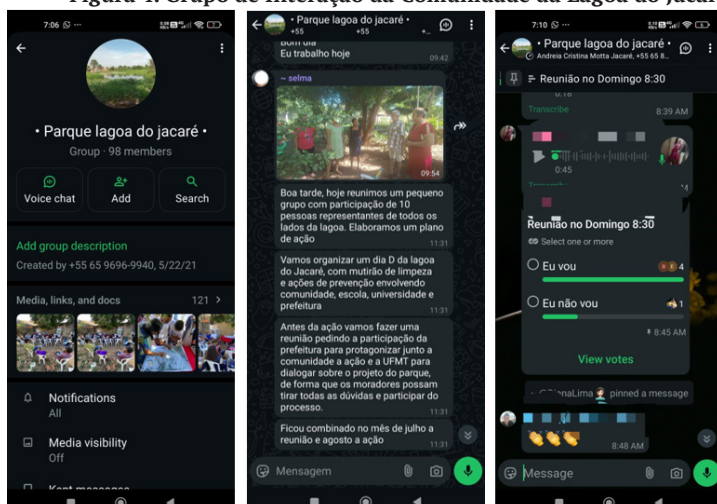
Os itens a seguir abordam a identificação dos caminhos de diálogo e dos temas geradores na relação entre projetistas de engenharia e a comunidade. Neles também são apresentadas as justificativas para a escolha desses temas e a exploração detalhada de cada assunto.

ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

GRUPO PARA INTERAÇÃO DA COMUNIDADE

Como estratégia de comunicação e mobilização social, os participantes do projeto de extensão foram inseridos no grupo de *WhatsApp* denominado “Parque Lagoa do Jacaré”, criado em maio de 2021. O grupo tem se configurado como um canal de articulação entre moradores da comunidade e demais envolvidos nas discussões socioambientais do território. Seu uso tem sido fundamental para a disseminação de informações relativas ao bairro, alertas sobre situações de risco, mobilização de autoridades locais, promoção de atividades relacionadas à economia solidária (como a venda de produtos artesanais ou alimentícios), e para o debate de problemáticas enfrentadas pela população. A Figura 4 mostra três imagens extraídas do grupo de *WhatsApp*, indicando a tela de apresentação, um relato de uma moradora sobre uma reunião que ocorreu no bairro (com registro fotográfico) e uma enquete, estimulando a participação da população da comunidade em uma reunião que ocorreria no final de semana para discutir melhorias locais.

Figura 4. Grupo de Interação da Comunidade da Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Vale salientar que o nome do grupo, designado pelos próprios moradores, “Parque Lagoa do Jacaré”, faz projetar uma intenção ideal de transformação da região em uma área de parque urbano, com possibilidade de convívio mútuo entre a lagoa e a população.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, o grupo também foi utilizado pela própria comunidade como meio de convocação para reuniões, facilitando o envolvimento dos moradores nas decisões relacionadas às futuras intervenções no entorno da lagoa. Além disso, mostrou-se uma ferramenta eficaz para a denúncia de crimes ambientais, especialmente no que se refere ao descarte irregular de resíduos sólidos. A utilização do grupo contribuiu para fortalecer os vínculos comunitários e ampliar a participação popular nas ações voltadas à requalificação ambiental e urbana da região.

VISITAS DE CAMPO

As visitas à área de estudo, vinculadas ao projeto de extensão, tiveram início em 2022, concomitantemente ao desenvolvimento dos projetos de engenharia. A partir da identificação das problemáticas ambientais já apontadas por Port (2012), as atividades em campo foram intensificadas no período pós-pandemia. As Figuras 5, 6 e 7 ilustram, respectivamente: encontros no entorno da lagoa entre projetistas da UFMT e estudantes da Escola Estadual José Leite (que realizavam diagnósticos na bacia hidrográfica); coletas de amostras de solo; e visita técnica ao interior da Lagoa do Jacaré em fase de estiagem, quando se encontrava completamente seca.

Figura 5. Encontro de membros do Projeto de Extensão com alunos e professores da Escola Estadual José Leite



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 6. Visita a Lagoa do Jacaré para coleta de amostras de solo



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 7. Visita a Lagoa do Jacaré em período de estiagem



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Durante as visitas, foi possível realizar coletas de amostras referente aos estudos de solo, definição e confecção de relatórios sobre presença e ausência de resíduos sólidos, análise da área de estudo quanto aos trabalhos de engenharia desenvolvidos: esgoto, drenagem e desassoreamento. Alguns desses trabalhos geraram subprodutos, como artigos publicado em congressos e trabalho de conclusão de curso na Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (FAET/UFMT).

ENTREVISTAS COM OS MORADORES

Como parte do processo de escuta ativa e levantamento de dados sobre a realidade socioambiental do entorno da Lagoa do Jacaré, foi realizada uma entrevista com moradores da comunidade local. A atividade ocorreu no próprio bairro, durante novembro e dezembro de 2022, quando foi aplicado um questionário por um grupo composto por participantes do projeto de engenharia pela UFMT e servidores públicos da Prefeitura de Várzea Grande, assim demonstrado no trabalho de Figueiredo *et al.* (2023). O questionário continha 23 questões, e foi aplicado em 92 residências em torno da lagoa do Jacaré, enfatizando principalmente os tópicos referentes a:

- I. Histórico da ocupação na Lagoa
- II. População Residente
- III. Presença de Fossa, Esgoto e destinação de Resíduos sólidos
- IV. Abastecimento de Água
- V. Perspectivas da Comunidade no bairro

O objetivo desse questionário foi compreender a percepção da população sobre as principais problemáticas da área e captar as principais demandas. Os resultados evidenciaram preocupações recorrentes da comunidade com o assoreamento, o acúmulo de lixo, o lançamento irregular de esgoto e a degradação da vegetação, fatores apontados como responsáveis por alagamentos frequentes, proliferação de insetos e riscos à saúde pública.

De acordo com Nunes *et al.* (2021), a população associa essas questões ao crescimento urbano desordenado, à ausência de saneamento básico e à insuficiência de fiscalização, mas também manifesta disposição em participar de ações coletivas, como mutirões de limpeza e campanhas educativas, reforçando o potencial da participação social para subsidiar projetos de recuperação ambiental. A compreensão por essa abordagem contribuiu para levantar temas relevantes relacionados ao saneamento ambiental, infraestrutura urbana e impactos das ocupações irregulares (Temas geradores).

REUNIÕES COM A COMUNIDADE

Com o objetivo de promover o diálogo e levantar percepções sobre questões ambientais e sociais que afetam a Lagoa do Jacaré, foram realizadas diversas reuniões com a comunidade local. Esses encontros contaram com a participação de representantes das comunidades escolares, discentes envolvidos no projeto por meio das atividades acadêmicas (Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, pela

UFMT; e Gestão Pública, pelo IFMT-Várzea Grande), técnicos da Secretaria de Meio Ambiente de Várzea Grande, além de aparições pontuais de prefeita, vereadores, deputados estadual e federal, que se diziam comprometidos com a proposta de melhorias para o bairro.

Entre os principais eventos que permitiram essa aproximação com a comunidade, destacam-se:

Comemorações do Dia Mundial da Água (marços de 2023, 2024 e 2025): momentos voltados à sensibilização ambiental junto à comunidade, com bate-papos informais sobre expectativas e receios dos moradores em relação à degradação da lagoa, às possíveis intervenções de recuperação e apresentação dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos na Lagoa do Jacaré pela equipe da UFMT, IFMT e escolas envolvidas. Em especial em março de 2023, o evento aconteceu no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, com participação da comunidade da lagoa do Jacaré visitando as instalações onde os projetos estavam sendo desenvolvidos, por meio de transporte de ônibus da própria universidade. Essa prática teve o aspecto da universidade como anfitriã, que, naquele dia, somou cerca de 50 pessoas da comunidade na universidade. As imagens das Figuras 8, 9 e 10 representam eventos realizados, respectivamente, nos anos 2023, 2024 e 2025, na UFMT, na Escola Municipal de Ensino Básico Ana Rosa da Silva e no Jardim das Mulheres (margem da Lagoa do Jacaré).

Figura 8. Reunião com a comunidade em comemoração ao dia da Água - UFMT



Fonte: Lagoa do Jacaré, 2023.

Figura 9. Reunião com a comunidade em comemoração ao dia da Água – Escola Municipal Ana Rosa da Silva



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 10. Comemoração dia da Água e Lançamento do Livro sobre a Lagoa do Jacaré – Jardim das Mulheres



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

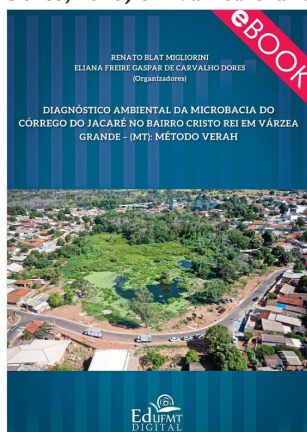
Lançamento do livro sobre a Lagoa do Jacaré (23 de março de 2025): evento de caráter educativo e participativo, com apresentações didáticas sobre os trabalhos de desassoreamento desenvolvidos na área, além de um espaço para diálogo aberto, no qual os moradores puderam compartilhar suas percepções, memórias e impressões sobre as transformações no entorno da lagoa. A Figura 11 apresenta a equipe do Projeto de Extensão no dia do evento, seguido pelo livro apresentado na comunidade (Figura 12).

Figura 11. Equipe de Engenharia do Projeto Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 12. Livro Diagnóstico Ambiental da Microbacia do Córrego Jacaré no Bairro Cristo Rei (Migliorini; Dorez, 2023) em Várzea Grande MT - Método VERAH



Fonte: EdUFMT Digital.

Eventos diversos na comunidade da Lagoa do Jacaré, para explicar ações de: cercamento da lagoa, executado pela Prefeitura de Várzea Grande em 2022 com o objetivo de dificultar descarte de material na área da lagoa; diagnóstico da bacia, entre outros.

DIÁLOGO E PERCEPÇÕES

O contato entre a equipe do Projeto Lagoa do Jacaré e a comunidade local ocorreu a partir da inserção da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Cuiabá no projeto. Foram realizadas visitas de campo, reuniões e entrevistas com os moradores, conforme descrito nos tópicos 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 e 6.1.4. Nessas ocasiões, a população local foi orientada quanto a dúvidas relacionadas ao projeto, a temas básicos do saneamento ambiental e a

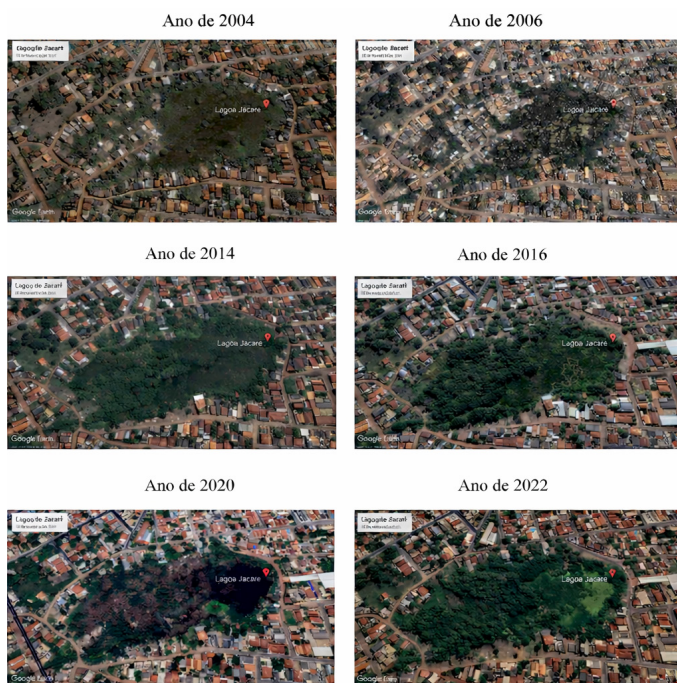
aspectos de viabilidade ambiental para a implantação de projetos executivos de engenharia. Além disso, os moradores foram ouvidos, permitindo que a equipe técnica considerasse suas sugestões, especialmente no que se referia à convivência cotidiana com as particularidades locais.

IDENTIFICAÇÃO DOS TEMAS GERADORES

ÁREAS SENSÍVEIS – ATERRAMENTO

O primeiro tema gerador identificado foi o aterramento indevido em áreas sensíveis do entorno da Lagoa do Jacaré. Essa constatação surgiu a partir da análise do histórico da região, com base em documentos técnicos, reportagens locais e estudos acadêmicos, como o de Port (2012) e Nunes *et al.* (2021). Esses materiais revelaram que, desde a década de 1990, a área passou por intervenções não autorizadas, como a deposição de entulho, terra e outros materiais para nivelamento da posterior ocupação com moradias irregulares, demonstrados na figura 13 nos anos 2004, 2006, 2014, 2016, 2020 e 2022. Esses aterros comprometeram a função natural da lagoa como área de retenção e drenagem pluvial, resultando em frequentes episódios de alagamentos das ruas e residências ao redor.

Figura 13. Imagens das alterações antrópicas na Lagoa do Jacaré no decorrer dos anos



Fonte: Imagens Históricas - Google Earth.

Por meio das visitas de campo e a escuta ativa com os moradores, o problema foi reiteradamente mencionado como um fator crítico em épocas de chuvas, como discutido nas entrevistas com os moradores realizada em 2023. Durante a apresentação do material didático, realizada na Comemoração do Dia da Água e no Lançamento do Livro, alguns participantes da comunidade manifestaram interesse nas discussões, relatando as dificuldades enfrentadas em áreas de ocupação irregular, como a ausência de rede de água e esgoto, vias estreitas e sem pavimentação, além dos frequentes alagamentos. Entretanto, ao mesmo tempo em que compartilhavam essas experiências, também revelavam intenso receio de remoção de suas residências, especialmente quando eram mencionadas as intervenções previstas no Projeto de Desassoreamento da lagoa.

Essa preocupação esteve presente desde os primeiros encontros, ora em atitudes de resistência e até de hostilidade diante das mudanças propostas, sem abertura ao diálogo, ora em expressões de apreensão ao perceber que o projeto buscava mitigar problemas da região, ainda que persistisse o temor de perda das moradias. Apesar disso, a comunidade faz questão de lembrar constantemente o crescimento do bairro ao longo dos anos, mesmo diante de suas irregularidades, reforçando a identidade construída em torno do território.

MISTURA DE ESGOTO NA REDE PLUVIAL

Durante as caminhadas técnicas e entrevistas com a população local, foi recorrente a denúncia sobre o mau cheiro persistente e a presença de resíduos domésticos em bocas de lobo e córregos que deveriam receber exclusivamente água da chuva. Além disso, registros fotográficos e inspeções visuais confirmaram o lançamento de esgoto in natura na rede de drenagem, especialmente em pontos mais baixos da bacia hidrográfica da lagoa como demonstrado nas Figuras 14 e 15.

Figura 14. Córrego do Jacaré com presença de esgoto e resíduos



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 15. Presença de esgoto doméstico no Corrego do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Esse tipo de lançamento compromete diretamente a qualidade da água, agrava o assoreamento e contribui para a proliferação de vetores de doenças, afetando tanto o ambiente quanto a saúde da população residente. A inexistência de rede de coleta de esgoto sanitário em toda a bacia do córrego do Jacaré e o uso inadequado da rede pluvial como substituto para despejo de efluentes sanitários indicam uma deficiência estrutural crônica, agravada pela ausência de fiscalização e orientação técnica. Esse cenário justificou a escolha do tema como prioridade nas estratégias de diálogo, por sua recorrência e alto potencial de impacto socioambiental.

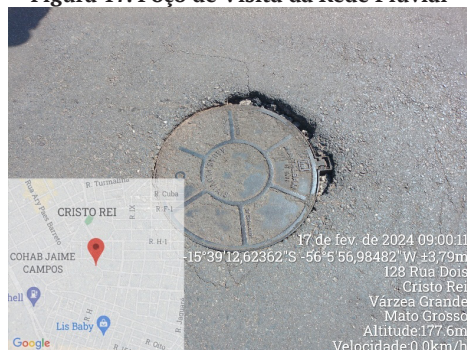
Ao longo do projeto, foi realizado um levantamento sobre as condições estruturais das bocas de lobo na bacia, que foram contabilizadas, onde algumas estavam com a abertura para engolimento de água que escorre da sarjeta tampados (Figura 16). Esta prática é recorrente principalmente pela crítica ao mau odor exalado pelas bocas de lobo, resultado do lançamento de esgotos na rede pluvial (Figura 17).

Figura 16. Boca de Lobo alterada por moradores



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 17. Poço de Visita da Rede Pluvial



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Em algumas situações de conversa com moradores, foi escutado pelos membros do projeto Lagoa do Jacaré: conhecer para transformar, que destina adequadamente o esgoto de sua casa, em tom de denúncia aos vizinhos que lançam seus esgotos na sarjeta. Achando-se exemplo, mostravam a tubulação de esgoto sendo lançada no interior da boca de lobo (estrutura destinada exclusivamente para águas pluviais). Esta observação aponta séria questão, que pode ser melhor resolvida com programas de educação ambiental.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Desde as primeiras reuniões com a comunidade, o descarte inadequado de resíduos sólidos no entorno da Lagoa do Jacaré se mostrou um tema recorrente nas falas dos moradores. A preocupação com a poluição e os riscos à saúde — como a presença de ratos, insetos e animais peçonhentos — foi intensificada a partir das ações educativas promovidas pela professora Selma Nunes, em parceria com a Escola Municipal de Ensino Básico Ana Rosa da Silva, a Escola Estadual José Leite e a Escola Estadual Hermandi Baracat de Arruda (esta última escola foi desativada pelo órgão estadual). Essa iniciativa envolveu os alunos na divulgação da importância da lagoa e no estímulo à preservação do meio ambiente, contribuindo para ampliar a conscientização da população local.

Como desdobramento direto dessas ações, a comunidade passou a demonstrar maior engajamento com a conservação do espaço. Essa mobilização se traduziu em atitudes concretas, como a construção do Jardim das Mulheres, o cercamento da lagoa e as denúncias recorrentes de descarte irregular de resíduos (por exemplo, por meio do grupo de *WhatsApp*. Parque Lagoa do Jacaré). A criação do Jardim das Mulheres (Figura 18), por exemplo, tornou o ambiente mais agradável e inibiu o despejo de entulhos por moradores desinformados ou alheios às iniciativas locais.

Figura 18. Jardim das Mulheres com decorações Natalinas



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Esse cuidado coletivo com o espaço reforça a lógica da Teoria da Janela Quebrada, formulada por Wilson e Kelling (1982), segundo a qual ambientes bem cuidados tendem a se manter preservados, enquanto locais degradados estimulam comportamentos de abandono, desordem e vandalismo. A preservação visível do entorno da lagoa, portanto, passou a funcionar também como uma estratégia de prevenção.

Nesse contexto, a petição encaminhada pela população à prefeitura solicitando o cercamento da lagoa, mesmo sendo iniciativa da promotoria, pode ser compreendida não apenas como uma demanda por infraestrutura, mas como uma medida simbólica e prática para manter o espaço protegido. A crença de que “uma área cercada impediria que outros jogassem resíduos e entulhos no local” reflete a internalização, por parte da comunidade, da importância da conservação contínua. Vale destacar que, mesmo antes do cercamento, já havia uma postura ativa de denúncia por parte dos moradores, evidenciando o fortalecimento de um sentimento coletivo de pertencimento e responsabilidade sobre o território.

As Figuras 19 e 20 ilustram o descarte irregular de resíduos diversos próximos a Lagoa do Jacaré.

Figura 19. Presença de resíduos próximo ao Córrego do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 20. Descarte irregular de resíduos em torno da Lagoa



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Foi identificado que parte dos participantes das reuniões ainda não associa de forma direta o impacto ambiental do descarte inadequado de resíduos sólidos aos alagamentos e à degradação da lagoa. Essa percepção limitada se relaciona, sobretudo, àqueles que não participam ativamente das atividades promovidas na comunidade ou que se encontram fora dos espaços de interação, uma vez que os participantes mais assíduos demonstram maior consciência acerca das questões ambientais.

Outro aspecto que reforçou a escolha do tema como tema gerador foi a recorrência de denúncias no grupo comunitário de *WhatsApp*, no qual os moradores compartilhavam imagens de pontos críticos de acúmulo de resíduos e cobravam providências do poder público. Frequentemente, os relatos indicavam que os responsáveis pelo descarte não eram os próprios moradores da região, mas pessoas de bairros vizinhos que utilizavam a lagoa como depósito irregular de entulhos, em razão do histórico de abandono da área. Essa prática está enraizada no processo de aterramento da Lagoa do Jacaré, iniciado na década de 1980, que consolidou no município uma cultura de despejo de resíduos nesse espaço — muitas vezes, inclusive, com a participação do próprio poder público.

O rompimento dessa lógica, a partir da conscientização da comunidade local sobre as consequências dessa prática, passou a gerar conflitos com moradores externos e, simultaneamente, evidenciou a grave deficiência na gestão municipal de resíduos sólidos.

ASFALTO

A exigência de pavimentação asfáltica emergiu como tema gerador a partir das falas recorrentes da comunidade durante entrevistas, visitas de campo e encontros participativos. Os moradores da região da lagoa do Jacaré relataram que, além dos problemas ambientais já enfrentados,

a falta de asfalto em diversas ruas do bairro agrava significativamente a qualidade de vida, especialmente nos períodos chuvosos. Nessas épocas, o acesso às residências, escolas e serviços públicos torna-se precário, com ruas alagadas, formação de lamaçal e impossibilidade de circulação de veículos — inclusive pelos caminhões de coleta de lixo e transporte escolar. As figuras 21 e 22 demonstram a situação de algumas ruas do bairro.

Figura 21. Fim do asfalto no Bairro Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Figura 22. Via sem asfalto em torno da Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

A ausência de infraestrutura viária adequada também contribui para o isolamento de algumas áreas do bairro, dificultando o escoamento da produção de pequenos comerciantes e empreendedores locais, o que impacta diretamente a economia informal da comunidade. Durante as reuniões e eventos comunitários, a pavimentação foi constantemente citada como uma demanda urgente, talvez a mais solicitada, sendo vista pelos moradores não apenas como uma melhoria estética, mas como um passo essencial para o acesso a outros direitos básicos, como higiene, saúde, mobilidade e segurança.

Além disso, a carência de asfalto está diretamente relacionada ao acúmulo de poeira na estação seca e ao aumento da erosão e assoreamento na estação chuvosa, o que contribui para o agravamento dos impactos sobre a Lagoa do Jacaré. Vale ressaltar que a comunidade tem recebido gradativamente, desde a década de 1980, escassos recursos para implantação da infraestrutura urbana, sem que houvesse planejamento para a aplicação dessas infraestruturas conforme ordem prioritária. Essas implantações têm ocorrido de forma pontual conforme demandas pontuais e possibilidade de atendimento pelo órgão público. A Figura 23 ilustra as condições do bairro durante períodos de chuva.

Figura 23. Alagamento no Bairro Lagoa do Jacaré



Fonte: Grupo Parque Lagoa do Jacaré, 2025.

PERCEPÇÃO DO TEMPO PARA BENFEITORIAS EM INFRAESTRUTURA URBANA

A morosidade na realização de obras e benfeitorias no entorno da Lagoa do Jacaré configurou-se como um importante tema gerador. Esse aspecto foi evidenciado nas entrevistas e escutas realizadas durante as ações de campo, onde os moradores expressaram frustração com a lentidão e a descontinuidade das intervenções públicas. Muitos relataram que promessas de urbanização, drenagem e melhorias sanitárias existem há décadas, mas não se concretizam ou são realizadas de forma pontual e ineficaz.

A maioria dos moradores reside na região há mais de 11 anos (65%) e possui casa própria (75%), indicando urbanização consolidada. Aqueles com mais de 33 anos de residência (20%) demonstram menor expectativa por melhorias, em razão de promessas não cumpridas. As primeiras ocupações ocorreram no início da década de 1980, há cerca de 40 anos (Figueiredo *et al.*, 2023).

Essa percepção do tempo — associada à desconfiança nas instituições públicas e à sensação de abandono — impacta diretamente o engajamento da comunidade nos projetos. Moradores demonstraram ceticismo em relação aos planos apresentados, revelando dúvidas sobre sua execução real, mesmo quando há estudos técnicos e propostas em andamento. Isso exige estratégias de comunicação que considerem não apenas a transmissão de informações, mas a construção de confiança e a transparência nos processos.

Por esse motivo, o tema foi abordado nas ações do projeto como um ponto-chave: entender e acolher essa percepção é essencial para a construção de um canal de diálogo efetivo. O reconhecimento da história de espera e frustrações acumuladas por parte da população permite que os projetos de saneamento ambiental se conectem com a realidade local de forma mais empática, buscando não apenas propor soluções técnicas, mas também reconstruir a credibilidade das iniciativas públicas junto à comunidade.

DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

O desenvolvimento da comunicação entre os projetistas e a comunidade ocorreu de forma progressiva, tendo início com a aproximação da comunidade acadêmica à população local. A partir do diálogo estabelecido nas visitas de campo, reuniões e entrevistas, os moradores puderam expressar suas percepções sobre os principais problemas enfrentados. Vale lembrar que no momento da inserção do grupo de extensão Lagoa do Jacaré: conhecer para transformar, em 2022, outros contatos e trabalhos já estavam em andamento (Nunes, 2018; Figueiredo *et al.* 2023, Nunes *et al.*, 2021), ora por membros da própria comunidade, que possibilitaram o permeio dos projetistas junto às pessoas do entorno da lagoa do Jacaré de forma singular.

Essas interações permitiram não apenas a melhor compreensão por parte da equipe técnica sobre a realidade vivida pela população, mas também favoreceram a construção coletiva de soluções.

A comunicação frequente, o uso de linguagem acessível e a representação didática das propostas — por meio de esquemas, apresentações visuais e eventos educativos — foram importantes na apropriação da informação pela população.

Uma das formas didáticas de apresentação de resultado dos estudos foi a confecção de duas maquetes referentes ao projeto de desassoreamento; uma demonstrando a lagoa do jacaré atual e a segunda mostrando o que

será realizado na área da lagoa, como ela ficará após a execução do projeto, como demonstrado na Figura 24.

Figura 24. Representação didática do Projeto de Desassoreamento na Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Essa estratégia contribuiu para que os moradores compreendessem as etapas dos projetos e se envolvessem ativamente no processo, fortalecendo o vínculo entre os saberes técnicos e populares, e promovendo a participação efetiva da comunidade na construção das soluções de saneamento.

PRODUTOS DA COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE NOS PROJETOS DE ENGENHARIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Exemplos de soluções que representantes da comunidade trouxeram para os projetistas, que aprenderam e apreenderam as alternativas na elaboração de seus projetos podem ser mencionados.

A adoção de sarjetões que eram implementados de maneira irregular pela população, com escavação informal da via e depósito de brita ou pequenos resíduos de construção nos locais de passagem superficial de água pelas vias como demonstrado na Figura 25. Isso foi entendido como trechos com necessidade de implantação de dispositivos de drenagem denominados sarjetões, que foram hidraulicamente dimensionados e dispostos no projeto de drenagem pluvial, legitimando o que empiricamente já servia como dispositivo de drenagem, de maneira informal.

Figura 25. Sarjetão improvisado na Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Além disso, a participação comunitária contribuiu para a identificação de pontos estratégicos da bacia, como áreas de escoamento natural da água. Durante as visitas de campo, moradores relataram locais de acúmulo e percursos de escoamento superficial, o que auxiliou na definição das intervenções. Um exemplo de diálogo ocorreu em um estabelecimento conhecido como “Bar do Quiabo”, onde frequentadores indicaram os caminhos percorridos pela água, e como ela se comportava durante as chuvas intensas. Esta informação orientou a escolha dos locais adequados para a instalação dos dispositivos de Descida Rápida de Água (DAR) e a maneira de executá-los, visto que, em alguns daqueles trechos, a água atingia elevadas velocidades e se espalhava pela via.

Outro exemplo é que no decorrer do projeto de desassoreamento da lagoa, foi notado que uma pequena porção de terra que não é inundado mesmo no período de cheias, popularmente chamado de “ilha” pelos moradores, servia de abrigo para animais como tachã, garças, cafezinho, capivara, entre outros. Esses animais são constantemente vigiados com admiração e zelo pela comunidade. Nesse contexto, no desenvolvimento do projeto de desassoreamento, esta ilha foi preservada e aumentada. Além disso, no meio da passarela projetada sobre a lagoa, há previsão de construção de um local de descanso, sobre a lagoa, com vista direta para a ilha que abriga alguns animais.

Para a execução do projeto, a comunicação estabelecida entre a comunidade e os projetistas contribuiu para tornar os moradores mais receptivos às intervenções urbanísticas propostas. Esse diálogo possibilitou que a população tivesse acesso prévio às informações sobre as alterações previstas, reduzindo resistências e fortalecendo a confiança no processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, procurou-se discorrer sobre a experiência quanto à interação entre comunidade de uma região com escassez de infraestrutura urbana e projetistas na área de saneamento ambiental, em especial para projetos executivos de engenharia sobre desassoreamento de lagoa urbana, drenagem pluvial e esgotamento sanitário. Ciente da distância que existe entre uma e outra parte, e da importância dessa aproximação, trazendo a comunicação dialógica em vantagem a esta relação.

A vivência no projeto “Lagoa do Jacaré – Conhecer para Transformar” demonstrou que a comunicação eficaz vai além da transmissão unidirecional de conteúdos técnicos. Quando orientada por práticas dialógicas, conforme propõe Paulo Freire (1987), ela se transforma em um processo horizontal, de troca e escuta mútua, promovendo o envolvimento da comunidade desde o diagnóstico até a concepção das propostas. Esse modelo permitiu não apenas informar, mas formar sujeitos críticos e participativos, capazes de compreender e se responsabilizar pelas transformações em seu território.

A articulação entre conhecimento técnico e saberes populares, contudo, não ocorre de forma imediata. Conforme analisa Nunes (2010), é necessário um processo de afunilamento entre racionalidades distintas, em que técnicos aprendem a traduzir e adaptar seus códigos para o contexto vivido pela população. No caso da Lagoa do Jacaré, esse afunilamento foi construído progressivamente, por meio de visitas de campo, entrevistas, ações educativas e estratégias visuais que possibilitaram maior compreensão e adesão da comunidade às propostas de saneamento.

Esta experiência aponta que a engenharia, quando aliada à escuta, ao respeito e à pedagogia da comunicação, pode cumprir um papel transformador no território. A comunicação deixou de ser um instrumento acessório e assumiu o papel de ponte entre universos distintos — o técnico e o popular — promovendo não apenas a viabilidade dos projetos, mas também a sua legitimidade e sustentabilidade social.

O reconhecimento e a apropriação dos termos geradores ao longo do desenvolvimento do projeto constituíram-se como elementos centrais para sua condução. Esses termos funcionaram como mediadores entre o conhecimento técnico e a vivência cotidiana da comunidade, tornando possível traduzir questões ambientais complexas em temáticas próximas à realidade local. Ao pautar as ações nesses termos, observou-se o engajamento da comunidade, que já reflete criticamente sobre sua própria realidade.

Por fim, a utilização dos termos geradores demonstrou ser não apenas uma estratégia metodológica, mas também uma prática transformadora, pois ampliou a capacidade de articulação da comunidade e fortaleceu o papel social da escola e dos projetistas de engenharia. Evidenciou-se, portanto, que conhecer e trabalhar esses termos ao longo do processo foi determinante para alinhar objetivos técnicos e necessidades sociais, contribuindo tanto para o êxito do projeto quanto para a formação de uma consciência crítica voltada à sustentabilidade e à cidadania.

Até o final do ano 2025, quando este texto foi escrito, o projeto se encontra em fase de consolidação, com os projetos executivos de engenharia entregues ao Ministério Público (MP-MT), aguardando destinação de recursos financeiros. As etapas seguintes, decorrentes dessa consolidação, envolvem a realização de estudos da paisagem urbana, em andamento por meio do Projeto ÉPURAinCAMPO – Planejamento, Projeto e Gestão Participativa, desenvolvido pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT Cuiabá. Mesmo com a continuidade dessas etapas, a comunicação entre comunidade e projetistas permanece como elemento central e protagonista de todo o processo, garantindo a integração entre saber técnico e demandas sociais, e evidenciando a importância do diálogo entre linguagens distintas para a construção de soluções mais eficazes e sustentáveis. Espera-se que, futuramente, a Lagoa do Jacaré se consolide como um parque e que todas as suas problemáticas sejam solucionadas a partir dos estudos realizados, representando um marco de transformação urbana pautado na integração entre conhecimento técnico, participação social e gestão ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, Anderson Faria; MIRANDA, Danilo Carvalho. Efeitos da comunicação no ciclo de vida de um projeto de engenharia. **Revista Unipacto**, v. 5, n. 9, p. 119–130, 2019. Disponível em: https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2019/365_efeitos_da_comunicacao_no_ciclo_de_vida_de_um_projeto_de_engenharia.pdf. Acesso em: 10 maio. 2025.

AVANCI, Luiz Fernando. **Caracterização da bacia e estimativa da capacidade de armazenamento da Lagoa do Jacaré**. 2023. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2023.

BOELEN, Rutgerd; HOOGESTEGEER, Jaime; SWYNGEDOUW, Erik; VOS, Jeroen; WESTER, Philippus. Hydrosocial territories: a political ecology perspective. **Water International**, v. 41, n. 1, p. 1–14, 2016.

BRAND, Stewart. **How buildings learn**: what happens after they're built. New York: Viking Press, 1994.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. v.1, 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FERREIRA, Natália V. F. **Modelagem Hidráulica para Análise de Cenários de Reconfiguração de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) em Sistema de Esgotamento Sanitário**: Estudo de Caso na Bacia Hidrográfica do Córrego do Jacaré, Várzea Grande – MT. 2025. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2025.

FERREIRA, Natália Vanessa Falcão. **Modelagem Hidráulica para Análise de Cenários de Reconfiguração de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) em Sistema de Esgotamento Sanitário**: Estudo de Caso na Bacia Hidrográfica do Córrego do Jacaré, Várzea Grande – MT. 2025. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2025.

FIGUEIREDO, Daniela Maimoni; NUNES, Selma de Souza; PAES, Rafael Pedrollo de. Processo de ocupação e restauração de uma área úmida urbana: aplicação do conceito de território hidrossocial em micro escala. **Revista Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 13, n. 2, p. 1-29, dez. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOMES, Adriano Pinto; SILVA, Carla Cristiane; OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de. A construção de maquetes físicas como recurso didático para o ensino de projeto arquitetônico na educação profissional técnica de nível médio. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 7, 18 fev. 2020.

GONZÁLEZ REYNOSO, Arsenio Ernesto; HERNÁNDEZ MUÑOZ, Lorena; PERLÓ COHEN, Manuel *et al.* **Rescate de ríos urbanos**: propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2010. 109p.

HABERMAS, Jürgen. **Teoria do agir comunicativo**. v. 1. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

HUYCK, David; BRAND, Rian. **Designing participation**: practices, politics and power in participatory design. London: Routledge, 2013.

LAGOA DO JACARÉ. **Lagoa do Jacaré**. Várzea Grande, s.d. Disponível em: <https://lagoadojacare.com.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEMOS, André. Da Engenharia à Comunicação. Traduções e Mediações para compreender a Técnica e a Comunicação na Cultura Contemporânea. In: LOPES, Maria Immacolata Vassallo de. (org.). **Epistemologia da comunicação no Brasil: trajetórias autorreflexivas**. São Paulo: ECA-USP, 2016. Disponível em: http://www.cecs.uminho.pt/assibercom/wpcontent/uploads/2021/05/01_epistemologia_ibercom_2015.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

MATOS, Estella Síntique Fernandes. **Engenharia e comunidade: a comunicação dialógica no desenvolvimento de projetos de saneamento ambiental na lagoa do Jacaré**. 2025. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2025.

MIGLIORINI, Renato Blat; DORES, Eliana Freire Gaspar de Carvalho. (orgs.). **Diagnóstico Ambiental da Microbacia da Lagoa do Jacaré no Bairro Cristo Rei em Várzea Grande (MT): Método VERAH**. Cuiabá: EdUFMT, 2023.

NUNES, Selma de Souza; CAMARGO, Janielly Carvalho; FIGUEIREDO, Daniela Maimoni. Aplicação de um método de pesquisa-ação em uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (online)**, v. 13, p. 22-42, 2018.

NUNES, Selma de Souza; FIGUEIREDO, Daniela Maimoni; SANTOS, Alessandra Aparecida; FREITAS, Noelma Cristina Santos. A educação ambiental como instrumento de transformação da realidade escolar e de luta comunitária. In: OLIVEIRA NETO, Adolfo; SOBREIRO FILHO, José; PAULA, Cristiano Quaresma; CRUZ, Sandra Helena Ribeiro. **Aprendizagem territorial, educação e resistências no campo e na cidade**. Belém: UFPA, 2021. p. 83-108.

OLIVEIRA JÚNIOR, Aldo Roggers; RUTKOWSKI, Emilia Wanda. **Mediação e interação entre alunos de pós-graduação e de graduação em engenharia civil-diálogos possíveis**. ABENGE. [s.d.]. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/5/Artigos/130433.pdf>. Acesso em: 24 set. 2025.

PAK, Burak; VERBEKE, Johan. Geoweb 2.0 for participatory urban design: affordances and critical success factors. **International Journal of Architectural Computing**, v. 12, n. 3, p. 283-305, 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1509.01874>. Acesso em: 10 maio. 2025.

PORT, Roseli. **Impacto ambiental pela ocupação irregular da Área de Preservação Permanente urbana: Lagoa do Jacaré, Município de Várzea Grande, um estudo de caso.** 2012. 54f. Monografia (Especialização em Direito Ambiental e Urbanístico) – Especialização em Direito Ambiental e Urbanístico, Fundação Escola Superior do Ministério Público, Cuiabá, 2012.

PROJETO LAGOA DO JACARÉ: conhecer para transformar. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, [2025]. Disponível em: <https://lagoadojacare.com.br/>. Acesso em: 05 maio. 2025.

RODRIGUES, Adriano Duarte. Comunicação, Conflito e Poder. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 6., 2008, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2008. Disponível em: https://associacaoportuguesasociologia.pt/vicongresso/pdfs/es_001.pdf. Acesso em: 24. set. 2025.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência.** São Paulo: Cortez, 2002.

SIMÕES, Gabriel Lima. A participação como elemento de sustentabilidade de projetos sociais: uma agência de comunicação da favela para a favela. **Revista de Ciências do Estado**, v. 8, e5054, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revce/article/view/e5054>. Acesso em: 10 maio. 2025.

TEIXEIRA, Fernanda Zanotto. **Caracterização física do solo com intuito de reaproveitamento do material de desassoreamento da lagoa do Jacaré.** 2025. 109f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2025.

CAPÍTULO 3

PRÁTICAS DE ENSINO INTERDISCIPLINAR COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA

Andréia Cristina da Motta
Priscilla Carolina Nogueira de Campos
Rafaella Ribeiro Moraes de Barros
Lidiane de Oliveira Silva
Kivia Botelho Moreira
Andréia Cristina de Freitas Xavier
Erotildes Pereira Leite
Nilma Machado Carvalho
Mauricio Ferreira do Nascimento
Thielle Rita Vera de Moura Alcalde
Andressa Cristina da Motta Arruda
Kenneth Manuela Caldas da Silva
Leticia Mercês da Silva Maciel
Rafael Guimarães dos Santos
Daniela Maimoni de Figueiredo

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) se configura como uma dimensão fundamental das políticas públicas e das práticas pedagógicas voltadas à construção de uma sociedade mais justa, democrática e sustentável. Seu desenvolvimento está historicamente vinculado aos movimentos sociais e conferências internacionais que, a partir da década de 1970, passaram a evidenciar os impactos ambientais provocados pelas ações humanas, resultantes dos modos de vida, produção e consumo. Eventos como a Conferência de Estocolmo em 1972, Conferência Internacional de EA em Belgrado em 1975, Conferência de Tbilisi em 1977 e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, consolidaram a EA como um eixo estratégico para a formação de sujeitos críticos, conscientes e engajados com os princípios da sustentabilidade, respeitando diferentes realidades culturais e sociais (Layrargues, 2011).

No Brasil, as influências desses eventos, que resultaram em acordos e tratados internacionais, foram incorporadas à legislação a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabelece como dever

do Estado “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988). Esse avanço foi reforçado com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/1999, e com a implementação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), os quais definem os princípios, objetivos e diretrizes para a inserção transversal da EA em todas as etapas e modalidades do ensino formal (Brasil, 1999).

No âmbito educacional, especialmente na Educação Básica, a EA é entendida como uma prática pedagógica contínua e interdisciplinar, que visa à formação integral dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao incluir, entre suas competências, a promoção da consciência socioambiental e do consumo responsável, destacando a importância da inserção de temas contemporâneos e transversais nas propostas pedagógicas (Brasil, 2018).

Nesse cenário, a escola pública se consolida como espaço privilegiado para a articulação de práticas interdisciplinares, que integram diferentes áreas do conhecimento e promovem a reflexão crítica sobre os desafios socioambientais locais e globais. É nessa perspectiva que se insere o Projeto de Educação Ambiental da Escola Estadual - EE José Leite de Moraes, localizada em Várzea Grande (MT), cuja proposta é construída coletivamente entre professores e estudantes do Ensino Fundamental I e do Ensino Médio, ancorada no protagonismo juvenil e na realidade do território escolar.

A proposta pedagógica parte da compreensão de que a fragmentação dos saberes dificulta a construção de uma consciência crítica e coletiva sobre os problemas ambientais. Segundo Morin (1999), “a transdisciplinaridade é o único modo de superar a fragmentação do conhecimento, integrando saberes diversos para enfrentar a complexidade dos problemas reais.” Esse princípio fundamenta a construção de projetos integradores, que articulam saberes e promovem aprendizagens significativas e contextualizadas.

De forma complementar, Morin (2018) destaca que os Projetos Integradores acontecem quando integram mais de uma disciplina, professores ou até áreas do conhecimento, que se articulam a partir de questões do cotidiano, permitindo aos estudantes perceberem a relevância do que aprendem para a vida real. Nessa abordagem, os estudantes tornam-se agentes ativos, engajando-se em propostas que relacionam o conteúdo escolar à vida real.

Magalhães e Pereira (2019) também reforçam essa concepção ao apontar a Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) como uma metodologia potente para fomentar o protagonismo estudantil. A investigação e a resolução de problemas reais promovem o engajamento dos estudan-

tes em ações coletivas e reflexivas. Na escola em questão, os estudantes do Ensino Médio atuaram como multiplicadores do conhecimento junto aos colegas do Ensino Fundamental I, por meio de oficinas com a temática ambiental.

Para Nascimento (2020), o trabalho com Educação Ambiental nas escolas, quando conduzido com participação efetiva dos alunos, torna-se um meio importante de troca de conhecimentos e de construção do interesse e da responsabilidade em relação ao ambiente natural. Como destaca Reigota (1994), é essencial que esse trabalho esteja centrado na realidade do estudante:

[...] na Educação Ambiental escolar deve-se enfatizar os estudos do meio ambiente onde vive o aluno, procurando levantar os principais problemas da comunidade, as contribuições da ciência, os conhecimentos necessários e as possibilidades concretas para a solução dele (Reigota, 1994, p. 27).

Dentro dessa lógica, o protagonismo juvenil emerge como eixo estruturante da proposta. Iulianelli (2003) compreende esse protagonismo como uma ação pedagógico-política participativa, que valoriza a autonomia, o trabalho coletivo e o exercício da cidadania. Silva (2009) destaca que a vivência em projetos dessa natureza contribui diretamente para a construção de identidade, valores e consciência crítica.

No cotidiano escolar, esse protagonismo tem se materializado por meio de projetos e oficinas sustentáveis, mediados por professores e conduzidos por estudantes do Ensino Médio da EE José Leite de Moraes, que assumem o papel de orientadores dos alunos mais novos. Inspirado na pedagogia freiriana, esse processo valoriza o diálogo, a escuta ativa e a construção coletiva do saber. Como afirma Freire (2000):

A escola pública que desejo é a escola que tem lugar de destaque para a apreensão crítica do conhecimento significativo através da relação dialógica. É a escola que estimula o aluno a perguntar, a criticar, a criar; onde se propõe a construção do conhecimento coletivo, articulando o saber popular e o saber crítico, científico, mediados pelas experiências no mundo (Freire, 2000, p. 83).

O Projeto de EA na EE José Leite de Moraes tem possibilitado aos estudantes o desenvolvimento de competências socioambientais, ampliando sua capacidade de análise crítica, de intervenção no território e de atuação como agentes de transformação.

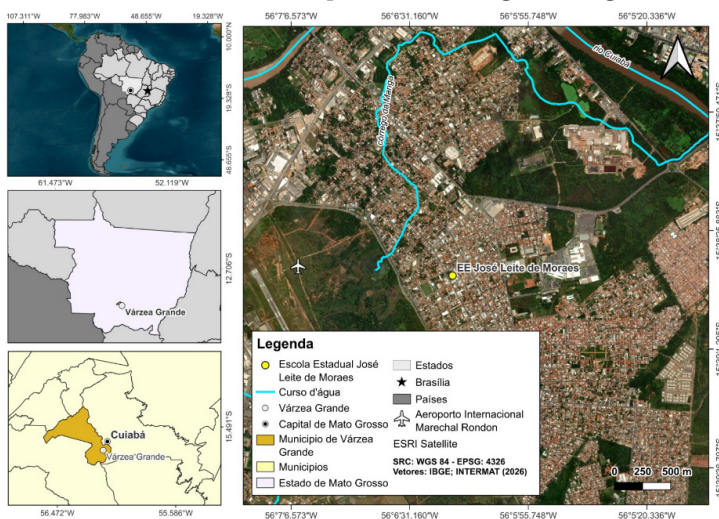
Este capítulo de livro tem como objetivo apresentar e analisar os resultados das práticas de ensino interdisciplinares desenvolvidas na escola no âmbito do projeto, evidenciando como a EA tem favorecido a articulação entre etapas escolares e o fortalecimento do protagonismo estudantil na construção de uma educação comprometida com a sustentabilidade e com a realidade dos alunos.

A ESCOLA E SEU TERRITÓRIO

As práticas de metodologias ativas desta pesquisa foram realizadas na EE José Leite de Moraes, uma escola pública localizada em uma área urbana do bairro Cristo Rei, do município de Várzea Grande, estado de Mato Grosso. A escola atende estudantes do Ensino Fundamental, Ensino Médio regular e Profissionalizante e EJA (Figura 1), totalizando cerca de 1.510 alunos distribuídos nos períodos matutino, vespertino e noturno (PPP, 2024).

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da escola apontou no um crescimento no ensino que apresenta as seguintes notas: 4,4 (Ensino Fundamental I), 5,5 (Ensino Fundamental II) e 6,1 (Ensino Médio) e conta com um alto rendimento que está ocorrendo gradativamente (IDEB, 2023). Esse índice apresenta o desenvolvimento da aprendizagem de nossos alunos em crescente.

Figura 1. Mapa de localização da Escola Estadual José Leite de Moraes no Brasil, no estado de Mato Grosso e no município de Várzea Grande, e do percurso do córrego da Manga



Fonte: Elaborado pelos autores.

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA E O PROTAGONISMO JUVENIL

As práticas de EA desenvolvidas na EE José Leite de Moraes vêm sendo implementadas em consonância com a legislação vigente, com os documentos orientadores da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS, 2015). As práticas buscam cumprir objetivos, metas e habilidades essenciais à formação cidadã dos estudantes, promovendo a percepção da importância da proteção ambiental. Dessa forma, as experiências desenvolvidas proporcionam um ambiente educativo enriquecedor, estimulando a troca de saberes e o protagonismo estudantil.

Inicialmente, as propostas de trabalho foram apresentadas à comunidade escolar por meio de palestras, reuniões e divulgação em mídias e redes sociais. A partir dessas mobilizações e com o protagonismo dos estudantes do Ensino Médio, orientados pelos professores, foram organizadas oficinas voltadas especialmente aos alunos do Ensino Fundamental I, com o objetivo de sensibilizá-los desde cedo sobre questões ambientais.

Entre as ações realizadas, destacam-se as oficinas conduzidas por docentes e alunos protagonistas do Ensino Médio, quais sejam: (i) Técnicas Básicas de Georreferenciamento; (ii) Análise da qualidade da água e estudo de microrganismos presentes nos sedimentos dos córregos; (iii) Redação com a temática ambiental; (iv) Berçário de mudas; (v) Produção de sacolas biodegradáveis; (vi) Oficina de brinquedo com material reciclável; (vii) Oficina de papel reciclado; (viii) Desenvolvimento de uma Horta. As atividades foram desenvolvidas conforme as orientações do Guia de Implementação do Novo Ensino Médio (Brasil, 2018), práticas de campo de atividades interdisciplinares (Motta, 2023) e relatos de experiências (Barros, 2024).

O trabalho pedagógico envolveu diretamente professores das áreas de Língua Portuguesa, Artes, Matemática, Geografia, Ciências, Biologia, Química e Pedagogia, fortalecendo a interdisciplinaridade e o vínculo entre diferentes componentes curriculares. As oficinas realizadas com os estudantes dos dois segmentos (Ensino Fundamental e Médio) não apenas ampliaram a sensibilização sobre temas ambientais, como também fortaleceram os vínculos escolares e comunitários.

Além dessas ações, os alunos promoveram mutirões de limpeza e plantio de mudas nativas, possibilitando aos alunos vivenciar práticas concretas. Tais experiências demonstram o potencial da escola pública como espaço formativo para a cidadania ambiental, articulando teoria e prática em um processo educativo que estimula o protagonismo juvenil.

Todo o processo metodológico de desenvolvimento das práticas citadas acima, os resultados alcançados e a análise das lacunas e desafios encontrados, são apresentados nos itens a seguir.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta deste capítulo se caracteriza por apresentar as boas práticas ambientais dos trabalhos desenvolvidos na unidade escolar, apresentando as possíveis soluções para os problemas emergentes, inclusive mitigação das mudanças climáticas, atendendo as necessidades da sociedade e da comunidade escolar, seguindo os critérios estabelecidos nos estudos Silva (2017) e Gil (2019).

As práticas de EA dialogadas até aqui, seguem os passos de Gil (2019) como pesquisa explicativa, apontando e identificando os fatores socio-ambientais que prejudicam a relação entre homem x natureza e atendem as orientações e a percepção dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu na escola com apoio e orientação de professores e alunos protagonistas, seguindo metodologias de EA propostas por Motta e Nunes (2023) e Barros (2024), de investigação participativa, interdisciplinar e metodologias ativas adaptadas de acordo com a realidade da escola e os fundamentos de pesquisa ação e qualitativa (Triviños, 1987; Freitas, 2020).

AS FASES DO DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

As fases metodológicas foram organizadas e desenvolvidas pelos professores, alunos e instituições parceiras, de acordo com os passos apontados abaixo e do roteiro, que retrata cada etapa, como segue:

- i. Apresentação da proposta de trabalho aos professores e alunos em reuniões na escola;
- ii. Realização das aulas teóricas em sala de aula, sobre os conceitos das temáticas relacionados aos temas propostos;
- iii. Palestras oferecidas pelos nossos professores, alunos e instituições parceiras sobre vários temas de EA;
- iv. Oficinas promovidas pelos professores, alunos e instituições parceiras;
- v. Apresentação dos resultados.

PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nicola e Paniz (2016) afirmam que aulas práticas aceleram o processo de aquisição de conhecimentos e preenchem lacunas do ensino tradicional. Com a implementação de oficinas, os alunos poderão cotidianamente aplicar os conhecimentos adquiridos, bem como aplicá-los em sua comunidade, incentivando práticas e costumes sustentáveis para o meio do qual fazem parte.

A utilização de materiais didáticos nas atividades práticas é de extrema importância para o trabalho com a EA, ao tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, interessante e participativo. Esse processo pode levar a uma compreensão mais profunda e efetiva das questões ambientais, ao facilitar a compreensão dos conceitos e os tornarem mais tangíveis e acessíveis para os alunos, facilitando o entendimento e a assimilação dos conteúdos sobre EA, estimulando a reflexão crítica e desenvolvendo uma visão ampla das questões ambientais (Lanes; Miranda; Andrade, 2022).

Sendo assim, foi essencial para o bom desenvolvimento deste trabalho a conexão entre os professores de áreas afins, alunos protagonistas e instituição parceira, que juntas neste processo de aprendizado de práticas interdisciplinares, promoveram uma experiência de troca de conhecimentos entre os participantes.

As práticas desenvolvidas e os resultados alcançados estão descritos a seguir.

BERÇÁRIO DE MUDAS

No berçário de mudas a articulação entre teoria e prática permitiu aos alunos compreender, de forma concreta, conceitos ligados ao desenvolvimento vegetal e ao ciclo da vida, conectando com os componentes curriculares de Ciências e Biologia. A atividade foi realizada na estufa da escola, onde ocorreu o preparo da terra para a semeadura e o posterior plantio de aproximadamente 1.500 sementes de espécies nativas e frutíferas diversas, como caju, manga, ipê, acerola, bocaiuva, ata, goiaba, ingá, pitomba, cajá, seriguela, dentre outras (Figura 2).

Os estudantes do Ensino Médio, que fazem parte do Projeto de EA da escola, atuaram como monitores e protagonistas nessa iniciativa, direcionando a atividade prática com os estudantes das turmas de 3º e 6º ano do Ensino Fundamental. A ação ocorreu no espaço da horta, onde estava localizado o material para a realização da semeadura. Após a colocação

da terra e das sementes em potes confeccionados de garrafa pet e caixinhas de leite, os recipientes foram organizados e acomodados na estufa escolar (Figura 2). Após essa etapa, estudantes e professores realizaram o trabalho de monitoramento diário das mudas, com foco especial na rega periódica, a fim de manter a umidade do solo e garantir condições ideais para a germinação das sementes.

Figura 2. Registro fotográfico dos alunos desenvolvendo atividades no viveiro de mudas da Escola Estadual José Leite de Moraes



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme Guimarães (2004), a vivência em grupo de práticas ecológicas cotidianas fortalece o senso de pertencimento e de responsabilidade com o meio ambiente. O envolvimento dos estudantes do Ensino Médio como monitores voluntários representa, ainda, um exercício efetivo

de protagonismo juvenil. Como destaca Freire (1996), o estudante é sujeito ativo da própria aprendizagem, e, ao assumir responsabilidades, amplia sua autonomia e capacidade de intervenção no meio social. Cury (2002) complementa que o protagonismo estudantil contribui significativamente para a formação ética e cidadã, à medida que os jovens se reconhecem como capazes de ensinar, orientar e transformar a realidade escolar.

Todo esse processo representou momentos de grande aprendizado, ao possibilitar aos estudantes vivenciarem, na prática, os conteúdos discutidos em sala de aula, tanto no Ensino Fundamental I, II quanto no Ensino Médio.

A atividade promoveu uma efetiva articulação entre teoria e prática, favorecendo a compreensão dos conceitos de forma concreta e significativa. Desenvolvido de maneira interdisciplinar, o trabalho integrou conhecimentos das áreas de Geografia, Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, por meio de observações, registros e acompanhamento do desenvolvimento das plantas. Essa experiência despertou o interesse dos alunos e fortaleceu valores como responsabilidade, cuidado com o meio ambiente e reflexão crítica sobre a importância da arborização para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

HORTA NA ESCOLA

Esta prática foi desenvolvida com os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental I. Iniciou-se com uma etapa de pesquisa sobre as hortaliças que seriam cultivadas, onde os alunos investigaram informações como a origem, o tempo de cultivo, as formas de manejo, a colheita e os usos culinários das plantas selecionadas, construindo uma base teórica essencial para a compreensão da importância do cultivo de hortaliças (Figura 3).

Após esse levantamento, iniciou-se o preparo do solo e o plantio das mudas. Os estudantes acompanharam de perto o desenvolvimento das hortaliças, realizando semanalmente visitas ao canteiro para observar o crescimento das plantas, realizar a limpeza do espaço e retirar ervas daninhas (Figura 3). Todo o processo foi orientado pelas professoras regentes, com o apoio dos alunos do Ensino Médio, que atuaram como monitores desde o plantio até a colheita.

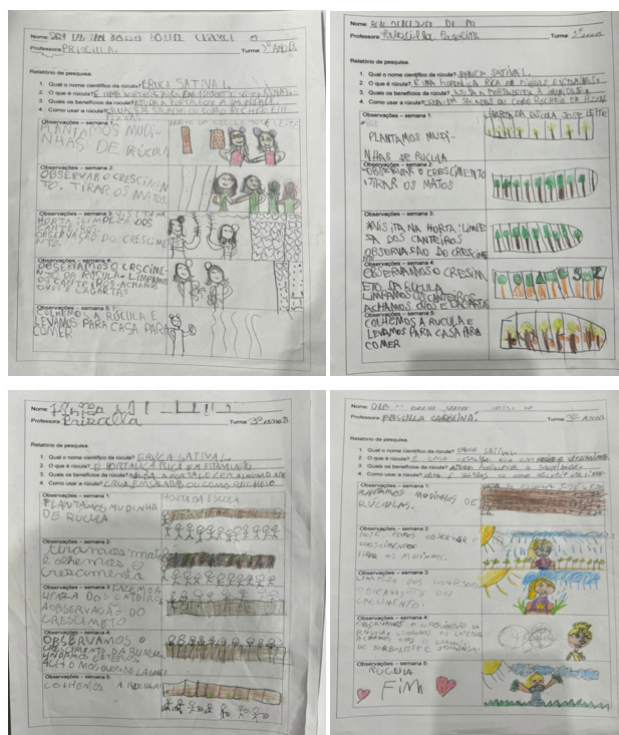
Figura 3. Registro fotográfico da criação e manutenção da horta na Escola Estadual José Leite de Moraes, desde o preparo dos canteiros, da sementeira até a colheita



Fonte: Elaborado pelos autores.

Cada etapa do projeto foi registrada pelos estudantes em relatórios descritivos ilustrados, o que permitiu o acompanhamento detalhado do ciclo de vida das plantas (Figura 4). No momento da colheita, cada criança levou para casa a hortaliça que plantou e colheu em uma sacola personalizada com a frase *“Eu plantei, eu cuidei, eu colhi”*, simbolizando o vínculo entre o cuidado com a natureza e os hábitos alimentares saudáveis. Nessa etapa, foi produzido um folder digital que foi divulgado nas redes e mídias sociais da escola (Figura 5). As famílias foram incentivadas a utilizar as hortaliças cultivadas pelos próprios alunos nas refeições, promovendo a integração entre escola, alimentação e práticas saudáveis no cotidiano familiar.

Figura 4. Produção de texto sobre as práticas do ciclo de vida das plantas e produção da horta pelos alunos do Ensino Fundamental I da Escola Estadual José Leite de Moraes



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5. Folder de divulgação da atividade da horta na escola, com o registro do momento em que os alunos levam as hortaliças para casa e são incentivadas a consumi-las para uma alimentação saudável



Fonte: Elaborado pelos autores.

A horta escolar configurou-se como uma experiência concreta de EA integrada à melhoria da segurança alimentar e às práticas pedagógicas interdisciplinares. Para Reigota (1994), o cultivo direto da terra permite que os alunos compreendam, de forma vivencial, as relações entre natureza, sociedade e alimentação. Além disso, a horta proporcionou uma abordagem sistêmica, conforme propõe Capra (2006), ao unir conteúdos de Geografia, Ciências, Matemática e Linguagem em uma prática concreta e significativa.

O envolvimento dos estudantes do Ensino Médio como monitores reforçou mais uma vez o trabalho colaborativo e a construção coletiva do conhecimento. De acordo com Perrenoud (2000), aprender a trabalhar em grupo é uma das competências fundamentais para a vida em sociedade e para a aprendizagem significativa, aspecto que esteve presente em toda a dinâmica do projeto.

OFICINAS DE RECICLAGEM PARA A PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS

A oficina de produção de brinquedos com materiais recicláveis foi uma das ações realizadas no âmbito do projeto ambiental da escola. O objetivo foi estimular os estudantes do Ensino Fundamental I e II a reutilizar materiais que, de outra forma, seriam descartados, promovendo a conscientização sobre o impacto do lixo no meio ambiente (Figura 6).

Figura 6. Registro fotográfico das oficinas de produção de brinquedos recicláveis na Escola Estadual José Leite de Moraes



Fonte: Elaborado pelos autores.

A atividade começou com um estudo sobre a importância da reciclagem, realizado na disciplina de Língua Portuguesa, Artes, Geografia e Ciências, em que os alunos refletiram sobre o tempo de decomposição de diferentes resíduos e suas implicações ambientais. Como parte da proposta, os alunos

foram incentivados a trazer garrafas PET de casa, que seriam transformadas em brinquedos.

A oficina foi realizada de maneira interdisciplinar com várias áreas, liderada pela professora de Artes do Ensino Médio, com o envolvimento dos alunos do ensino Médio desse segmento como monitores. Eles orientaram os estudantes do Ensino Fundamental I e II na confecção de bilboquês utilizando garrafas PET. Essa interação entre diferentes faixas etárias fortaleceu habilidades socioemocionais, como paciência, empatia e trabalho em equipe.

De acordo com Jacobi (2003), atividades que envolvem a reutilização de materiais contribuem para o desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica, especialmente quando integradas ao cotidiano escolar. O caráter lúdico e colaborativo da oficina também estimulou o protagonismo das crianças e dos monitores.

Além do aprendizado sobre reutilização de materiais, a atividade estimulou a criatividade das crianças, que puderam personalizar seus brinquedos com tintas, adesivos e outros elementos decorativos. O resultado foi a criação de brinquedos únicos e divertidos, ao mesmo tempo em que se reforçou a ideia de que o lixo pode ser transformado em algo útil, criativo e prazeroso.

OFICINA DE PAPEL RECICLADO

Diante da problemática do excesso de lixo produzido pela escola, foi idealizada a oficina de papel reciclado, com o objetivo de reaproveitar o papel descartado diariamente. A proposta permitiu que os estudantes vivenciassem, de maneira prática, uma possível solução para o problema da geração diária de papel usado pela escola.

Inicialmente, foram formados grupos responsáveis pela coleta de papel nas salas de aula. O material recolhido foi armazenado até a data da realização da segunda etapa da oficina. Nessa fase, os estudantes das turmas dos 4ºanos A e C foram organizados em grupos para picotar o papel, que, em seguida, foi batido com água no liquidificador, ficando de molho por 24 horas. Após esse período, foi realizada a terceira etapa, na qual a massa de papel foi enquadrada nos moldes e colocados para secar. As turmas participaram ativamente e foram monitoradas por grupos de estudantes das turmas de Ensino Médio, estes por sua vez, supervisionados por duas professoras regentes.

A oficina oportunizou o desenvolvimento de habilidades manuais e de trabalho em equipe, a ação mostrou a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos. Segundo Hernández (1998), quando os alunos se engajam em projetos que emergem de problemas reais de seu contexto, desenvolvem habilidades de investigação, autonomia e protagonismo. Além disso, a atividade estimulou o trabalho em equipe, o respeito às etapas do processo e a criatividade, aspectos essenciais à formação integral dos estudantes, conforme defende Perrenoud (2000) ao discutir o desenvolvimento de competências para a vida.

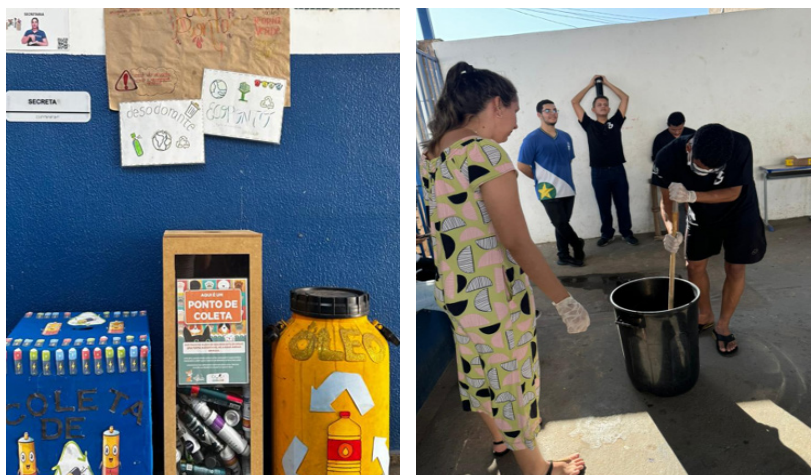
ECOPONTO E OFICINA SUSTENTÁVEL DE SABÃO E VELAS

O ecoponto foi implementado na escola como uma iniciativa da disciplina Eletiva de Ciências da Natureza e Química, com o objetivo de promover a destinação correta dos resíduos e a reciclagem (Figura 7). Para sua construção, foram utilizados materiais reutilizáveis, como caixas de papelão e tambores descartados pela própria escola, incentivando o reaproveitamento e reforçando a importância da reciclagem.

A participação ativa dos alunos em todas as etapas do projeto contribuiu para ampliar a percepção ambiental e a da realidade em que vivem, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Durante a ação, foram coletados resíduos como pilhas, frascos vazios de desodorante aerossol e óleo de cozinha usado. Quanto à destinação dos resíduos, os frascos de aerossol foram enviados ao Projeto Lunaan, que realiza a reciclagem adequada e utiliza os recursos obtidos para adquirir medicamentos e materiais de cuidado destinados a gatos em situação de abandono. Já as pilhas foram encaminhadas ao Projeto Teoria Verde, que atua na reciclagem e no tratamento ambientalmente seguro desses resíduos.

O óleo de cozinha usado foi reaproveitado em atividades práticas e interdisciplinares. Uma delas foi a produção de sabão, permitindo aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em uma situação real. O sabão produzido foi utilizado na limpeza da escola e na higienização das mãos nos banheiros, promovendo o reuso de materiais no cotidiano escolar. Outra oficina desenvolvida a partir da coleta do óleo foi a produção de velas aromáticas, utilizando ingredientes naturais como cera de abelha, óleo essencial de lavanda e recipientes reciclados. Essa atividade reforçou a importância do reaproveitamento e estimulou a criatividade dos alunos por meio da fabricação de produtos reciclados (Figura 7).

Figura 7. Registro fotográfico do ecoponto e da oficina de produção de sabão na Escola Estadual José Leite de Moraes



Fonte: Elaborado pelos autores.

MEDIÇÃO DE VAZÃO DO CÓRREGO DA MANGA

O desenvolvimento deste trabalho fundamentou-se em uma abordagem interdisciplinar, evidenciando a integração entre diferentes componentes curriculares. A proposta foi conduzida em parceria com os professores de Matemática, Geografia e Ciências, articulando conhecimentos teóricos e práticos em um processo colaborativo de investigação.

A medição da vazão do córrego da Manga, em cuja microbacia se localiza a escola, foi realizada em dois momentos distintos: durante o período de estiagem (setembro de 2022) e no período chuvoso (fevereiro de 2023). Para a coleta dos dados, utilizou-se o método do flutuador, aplicado em dois pontos específicos do curso d'água.

No desenvolvimento da atividade, os estudantes utilizaram diversos materiais, como trena (para as medições de distância), cronômetro (para registrar o tempo de escoamento da água), folhas (para marcar o deslocamento do fluido entre os pontos), corda (para delimitar o espaço de observação) e cadernos (para o registro e desenho da área estudada).

Após a coleta das informações, os estudantes realizaram os cálculos de vazão, seguindo as orientações dos professores. Ainda que os procedimentos matemáticos aparentassem simplicidade, o processo exigiu trabalho coletivo, especialmente nas etapas de verificação e validação dos resultados, o que reforçou a importância da cooperação e da análise crítica dos dados obtidos.

A interdisciplinaridade configurou-se como o eixo estruturante do processo de ensino e aprendizagem, favorecendo o diálogo entre saberes e a articulação entre teoria e prática. As aulas teóricas tiveram como propósito aprofundar a compreensão do tema, relacionando-o aos conteúdos dos componentes curriculares envolvidos e desenvolvendo as competências necessárias para o cálculo e interpretação da vazão.

Como objetos de conhecimento e análise, foram utilizados tabelas, gráficos e coordenadas geográficas, que serviram de base para a leitura, interpretação e correlação dos dados, contribuindo para a construção de um aprendizado significativo, contextualizado e integrado.

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: RESULTADOS ALCANÇADOS, LACUNAS E DESAFIOS

Os impactos deste projeto se estendem para além da sala de aula, promovendo um aprendizado significativo para os alunos. O envolvimento ativo nas atividades práticas, como observado ao longo do projeto, fortalece a compreensão sobre a realidade ambiental e estimula o pensamento crítico e desenvolve diferentes tipos de conhecimentos conectados entre si por meio das práticas com os componentes curriculares. Além disso, a interação entre estudantes de diferentes segmentos favorece o trabalho em equipe, a empatia e a troca de conhecimentos, tornando o aprendizado mais dinâmico e enriquecedor.

Para a escola, o projeto representou uma iniciativa transformadora, pois fortaleceu a cultura da educação ambiental e contribuiu para a criação de um ambiente escolar cooperativo. As ações desenvolvidas incentivaram o engajamento de professores e gestores na implementação de práticas ambientais, além de consolidar a escola como um espaço de formação cidadã. A interdisciplinaridade das atividades favoreceu a inovação pedagógica, aproximando os conteúdos curriculares da realidade dos alunos.

Na comunidade, os reflexos do projeto foram perceptíveis no fortalecimento do vínculo entre escola e famílias, que passaram a adotar hábitos mais sustentáveis e saudáveis inspirados pelas atividades realizadas pelos alunos. O compartilhamento de mudas, a valorização da reciclagem e do reuso e o envolvimento dos familiares nas práticas ampliaram o alcance da iniciativa, promovendo maior percepção ambiental que ultrapassa os muros da escola e impacta o cotidiano das famílias e do bairro.

Ressalta-se ainda que as atividades podem ser amplamente replicáveis em outras escolas, adaptando a cada realidade da comunidade.

REFERÊNCIAS

APHA. American Water Works Association, WPCF - Water Pollution Control Federation. **Standard Methods**. 23 ed. Washington: Ed APHA, 2017.

BARROS, R. R. M. **Peer Instruction**: Uma experiência com alunos do 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Mestrado Profissional em Educação, Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://www.dge.mec.pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods#:~:text=Os%20novos%20Objetivos%20de%20Desenvolvimento%20Sustent%C3%A1vel%20%2>. Acesso em: 23 ago. de 2025.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº357**, de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2008.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação e cidadania: fundamentos e práticas sociais**. São Paulo: Cortez, 2002.

FIGUEIREDO, Ricardo; MARKEWITZ, Daniel; DAVIDSON, Eric A.; SCHULER, Azeneth E. Schuler *et al.* Land-use effects on the chemical attributes of low-order streams in the eastern Amazon. **Journal of Geophysical Research: Biogeosciences**, v. 115, n. G4, 2010.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 25. ed. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: O cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREITA, Natália Teixeira A.; MARIN, Fátima Aparecida D. G. Educação ambiental, consumo e resíduos sólidos: as concepções de professoras de educação infantil. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 17, p. 13-25, jan./dez. 2020.

FREITAS, Noelma Cristina Santos. **Diagnóstico ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental**. 2023. 94f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: CNPq, 2004.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Nota técnica: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB**. Inep 2021. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/51043378-ee-jose-leite-de-moraes>. Acesso em: 10 mai. 2023.

IULIANELLI, J.A. **Jovens em tempo real**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-204, nov. 2003.

LANES, Delaine Motta; MIRANDA, Jean Carlos; ANDRADE, Francisca Marli Rodrigues de. Recursos didáticos e Educação Ambiental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 22, 14 jun.2022.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **A questão da educação ambiental: o discurso da sustentabilidade e as práticas educativas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica: da teoria à prática**. São Paulo: Cortez, 2012.

LOURENÇO, Roberto Wagner; SALES, Jomil Costa Abreu; ARANTES, Leticia Tondato; SILVA, Camille Vasconcelos; SILVA, Darllan Collins da Cunha e. Reflexos ambientais do desenvolvimento e expansão das atividades humanas sobre a qualidade da água. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, p. 176-198, 2022.

MAGALHÃES, Walena de Almeida Marçal; PEREIRA, Antonia Lilia Soares. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Revista Educitec**, v. 5, n. 12, p. 274-287, 2019.

MARTINS, Janine Lima; GOULART, Aline da Silva; DINARDI, Ailton Jesus. O Ensino de Botânica no ensino fundamental: percepções e análise de uma estratégia de ensino. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e98953173, 2020.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Trad. Maria Luiza Braga. 1. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 1999.

MOTTA, Andréia C. **Avaliação do Córrego da Manga como Instrumento de Educação e Gestão Ambiental**. 2023. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2023.

NASCIMENTO, Waddle Almeida. Educação ambiental e ressignificação do espaço escolar: estudo de caso em uma escola de ensino técnico do estado do Pará. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 156-171, jan./abr. 2020.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas; GONZAGA, Leila Teixeira, GOMES, Eunice Carvalho; TERÁN, Augusto F. Espaços educativos: Oportunidade de uma prática educativa

problematizadora. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 59-73, 2019.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

SANTOS, Irani dos; FILL, Heinz Dieter; SUGAI, Martha Regina von Borstel *et al.* **Hidrometria aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001.

SAUVÉ, Lucie. Perspectivas curriculares da educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação**, n. 28, p. 80-91, 2005.

SILVA, João Rodrigues; SILVA, Sabas Mescouto; BRAGA, Miguel. O protagonismo juvenil em práticas de educação ambiental em uma escola pública do nordeste paraense, Brasil. **Nova Revista Amazônica**, v. 9, n. 3, p. 229-235, 2021.

SILVA, Kethelen Amanda; OLIVEIRA, Carlos Alexandre Rodrigues de. Método científico: o conhecimento como uma unidade em que todos os saberes estão conectados. **Revista Educação, Gestão e Sociedade**, Jandira, v. 12, n. 25, p. 1-5, 2017.

SILVA, Thais Gama da. **Protagonismo na adolescência: a escola como espaço e lugar de desenvolvimento humano**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

CAPÍTULO 4

O PAPEL DOS GESTORES MUNICIPAIS NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIAS EM VÁRZEA GRANDE – MT

Cíntia da Silva Serrano

Karytany Ulian Dalla Costa

Roseli Port

INTRODUÇÃO

A crise ambiental que se intensifica ao longo das últimas décadas evidencia a urgência de repensarmos a forma como nos relacionamos com a natureza. Diante desse cenário, a Educação Ambiental (EA) desponta como uma estratégia fundamental para formar sujeitos críticos, conscientes de sua responsabilidade socioambiental e capazes de atuar na construção de sociedades sustentáveis. Trata-se de um processo contínuo, interdisciplinar e transformador, que articula conhecimentos, valores e práticas voltadas à promoção da cidadania ecológica e da justiça social (Silva; Cavalcante; Menezes, 2023).

Desde a década de 1960 a EA tem ganhado reconhecimento internacional, impulsionada por conferências e acordos globais, que passaram a considerá-la uma via eficaz para estimular a mudança de atitudes e fomentar a consciência crítica sobre os impactos ambientais causados por ações humanas. Para Buose e Buose (2023), a educação ambiental é uma ferramenta essencial para promover a responsabilidade ambiental e sensibilizar a sociedade quanto às consequências de seus hábitos e escolhas no cotidiano.

No entanto, apesar dos avanços, a efetivação da EA ainda enfrenta desafios importantes. Dentre eles, destacam-se a necessidade de ampliar o acesso à educação ambiental, especialmente entre populações em situação de vulnerabilidade, de assegurar a formação adequada de educadores, e de integrar a temática de forma transversal e interdisciplinar nos currículos escolares. Essa integração é prevista na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/1999, e reafirmada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta a inserção da EA em todos os níveis e modalidades de ensino (Brasil, 1999; Brasil, 2017).

Já a educação ambiental informal desempenha papel essencial na formação de valores e atitudes sustentáveis, ao alcançar públicos diversos fora do ambiente escolar. Ela ocorre em espaços comunitários, mídias sociais, associações, unidades de conservação e iniciativas de educação popular, fortalecendo a consciência crítica e o envolvimento cidadão nas questões socioambientais. Por meio dessas ações, é possível aproximar a população das políticas públicas ambientais e incentivar a corresponsabilidade na gestão dos recursos naturais, contribuindo para a construção de uma cultura de sustentabilidade compartilhada (Jacobi, 2003).

Para ser eficaz, a EA precisa ultrapassar os limites da abordagem teórica e adotar práticas pedagógicas inovadoras, que conectem os estudantes de maneira racional e emocional ao meio ambiente. Isso inclui o uso de metodologias como projetos escolares, experimentações, ações comunitárias e atividades interdisciplinares que incentivem o pensamento crítico e o engajamento ativo (Buose; Buose, 2023). A EA também deve assumir uma postura crítica e transformadora, questionando desigualdades socioambientais, promovendo a equidade e valorizando os saberes locais e tradicionais.

Além disso, a educação ambiental se consolida como um instrumento de mudança social ao cultivar valores como solidariedade, respeito à biodiversidade e responsabilidade coletiva. Trata-se de um processo fundamental na construção de uma sociedade que reconheça as interdependências entre os sistemas naturais e humanos, promovendo a sustentabilidade como um compromisso ético e político (Silva; Cavalcante; Menezes, 2023).

Diversos marcos legais fortalecem a institucionalização da EA no Brasil. Além da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), cabe destacar a Lei nº 10.903/2019, que estabelece a Política Estadual de Educação Ambiental de Mato Grosso, reforçando o compromisso regional com a temática (Mato Grosso, 2019). No plano local, experiências concretas vêm demonstrando o potencial da EA como política pública articulada. No município de Várzea Grande, por exemplo, iniciativas intersetoriais vêm promovendo a requalificação urbana, a gestão participativa e a formação cidadã, evidenciando o papel estratégico da educação ambiental para o desenvolvimento sustentável.

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO MUNICIPAL NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O gestor público exerce um papel estratégico na efetivação da EA, sendo agente fundamental na formulação, articulação e implementação de políticas sustentáveis que atendam às necessidades locais. Conforme

destacam Reis, Araújo e Piffer (2025), cabe ao gestor coordenar iniciativas educacionais que promovam a conscientização ambiental, mobilizem a sociedade e estimulem práticas de preservação e uso responsável dos recursos naturais.

A atuação eficaz do agente público pode resultar em mudanças significativas na percepção e no comportamento ambiental da população. Sua atuação envolve a promoção de uma gestão participativa, que integra educadores, comunidade e tomadores de decisão em um processo de governança colaborativa. Esses agentes ainda devem ter uma formação interdisciplinar, que una saberes da ecologia, da educação, da gestão pública e das políticas públicas, possibilitando maior adaptação das ações às especificidades locais.

O debate sobre centralização e descentralização nas políticas públicas ambientais envolve compreender diferentes níveis de atuação do Estado. As diretrizes e políticas nacionais são elaboradas de forma centralizada, garantindo princípios e objetivos comuns a todo o país. Entretanto, a execução dessas políticas deve ser descentralizada, incorporando gestores locais e a participação social na tomada de decisões, de modo a considerar as especificidades regionais e promover maior eficácia na implementação das ações (Reis; Araújo; Piffer, 2025). Dessa forma, o gestor público atua como elo entre diferentes setores da sociedade, contribuindo para a adaptação das políticas ambientais às realidades locais.

A esfera municipal, por sua proximidade com a realidade da população, é estratégica para promover políticas de EA que articulem setores diversos como educação, meio ambiente, obras e saúde. Em Várzea Grande, a atuação dos gestores tem permitido a execução de projetos com enfoque em sustentabilidade, conservação de recursos naturais e ocupação consciente do território urbano. A EA, nesse contexto, é abordada como prática pedagógica interdisciplinar e também como ferramenta de gestão ambiental participativa.

Este capítulo tem como objetivo relatar e analisar experiências de gestores públicos municipais de Várzea Grande na implementação de políticas e ações de EA em escolas e comunidades, destacando seus resultados, desafios e potencialidades. Busca-se evidenciar os aspectos positivos, como iniciativas bem-sucedidas de gestão participativa, inovação pedagógica e articulação intersetorial, assim como os pontos críticos, incluindo dificuldades de financiamento, resistências institucionais e limitações na formação técnica. Ao reunir essas vivências, pretende-se oferecer subsídios teóricos e práticos para o aprimoramento da atuação dos gestores públicos, fortalecendo práticas sustentáveis e contribuindo para a construção de uma gestão ambiental mais eficaz, inclusiva e transformadora.

EXPERIÊNCIAS DESENVOLVIDAS NO MUNICÍPIO

A seguir, são descritas experiências de projetos de EA executados no município de Várzea Grande que envolvem tanto escolas quanto espaços públicos e comunidades, com atuação articulada entre diferentes entes da administração municipal.

PROJETO “PLANTAR E CUIDAR” (2017)

O projeto “Plantar e Cuidar: plantio de mudas como instrumento para a educação fundamental” foi uma iniciativa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEMMADRS), em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer (SMECEL). Visou integrar ações de educação ambiental ao cotidiano das escolas públicas do município. Lançado em 2017, o projeto teve como proposta central a formação de uma consciência ecológica por meio do envolvimento direto dos estudantes com práticas sustentáveis, como o plantio e cuidado de mudas nativas, hortas escolares e atividades voltadas à reciclagem e à arborização urbana, proporcionando aos alunos conhecimentos e reflexões sobre a importância dos parques urbanos e do plantio de mudas (Figura 1).

Figura 1. Plantio de mudas no Parque Natural Municipal Flor do Ipê e Margem do Rio Cuiabá, na comunidade de Bonsucesso



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2017). Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

Com uma abordagem pedagógica transdisciplinar, o projeto articulou conteúdos curriculares com experiências práticas, promovendo a interação dos alunos com o meio ambiente em espaços como o Parque Natural Municipal Tanque do Fâncho, onde foram desenvolvidas visitas técnicas, orientações sobre preservação ambiental e vivências com a flora local.

O “Plantar e Cuidar” valorizou a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, estimulando o protagonismo estudantil e o senso de pertencimento ao espaço escolar e à comunidade. Além de promover

a educação ambiental, o projeto também reforçou valores como cooperação, responsabilidade e cidadania, ao incentivar que os conhecimentos adquiridos em sala de aula sejam levados para a prática em casa e no bairro. A ação envolveu diretamente todas as escolas da Rede Municipal, alcançando centenas de estudantes com uma proposta educativa voltada à sustentabilidade local.

Ao integrar meio ambiente, educação e ação social, o projeto se destacou como uma experiência significativa da gestão pública voltada à formação de uma cultura ambiental crítica e transformadora nas escolas municipais de Várzea Grande.

PROGRAMA “EMPRESA AMIGA DO MEIO AMBIENTE” (2017)

Instituído pela Lei Municipal nº 3.571, de 14 de abril de 2011, o selo “Empresa Amiga do Meio Ambiente” foi concebido como uma estratégia de reconhecimento público às empresas de Várzea Grande que demonstrassem compromisso com a proteção ambiental.

A proposta visava valorizar, por meio de um selo oficial, as empresas que cumprissem adequadamente as exigências do licenciamento ambiental, considerando critérios como controle de resíduos sólidos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos e potenciais riscos ambientais associados à atividade empresarial.

O projeto foi efetivamente iniciado em 2017, sob coordenação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEMMADRS), em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer (SMECEL). Desde então, entre os anos de 2017 e 2021, foram promovidas edições anuais de um concurso cultural que envolvia estudantes da Rede Municipal de Ensino, os quais eram convidados a desenvolver representações gráficas para o selo. O objetivo principal era sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da preservação ambiental, ao mesmo tempo em que se buscava consolidar o selo como símbolo de responsabilidade socioambiental junto ao setor empresarial local.

Cada edição do projeto mobilizou cerca de 26 escolas públicas, envolvendo alunos do ensino fundamental em processos educativos e criativos. Os desenhos finalistas (Figuras 2 e 3), produzidos com técnicas variadas, eram submetidos à votação popular por meio do portal oficial da Prefeitura de Várzea Grande. A seleção dos selos vencedores, além de valorizar o protagonismo estudantil, tinha por finalidade definir a identidade visual do selo a ser concedido às empresas participantes.

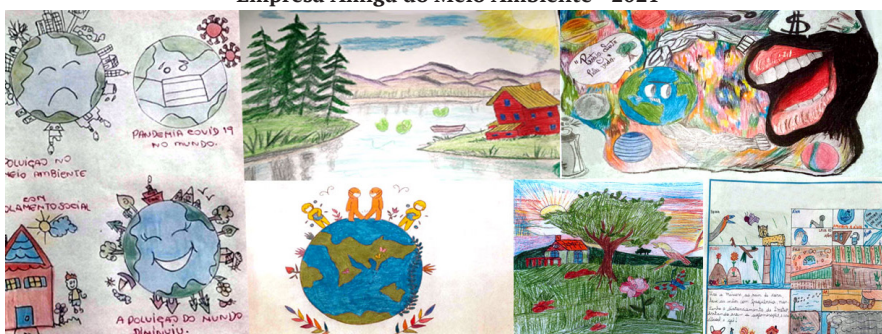
No entanto, ao longo das edições realizadas, nenhuma empresa efetivamente solicitou ou utilizou o selo. Essa ausência de adesão revela uma lacuna significativa entre a concepção legal e institucional da proposta e sua efetivação prática. De um lado, pode-se atribuir essa falta de engajamento ao baixo interesse do setor privado local em associar sua imagem a práticas ambientais certificadas. Por outro, é necessário reconhecer que houve limitada mobilização por parte da gestão pública municipal para difundir, regulamentar ou incentivar a adesão empresarial ao selo, o que comprometeu seu alcance e eficácia como instrumento de política ambiental.

Figura 2. Desenhos finalistas do concurso Selo Empresa Amiga do Meio Ambiente - 2018



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2020). Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

Figura 3. Desenhos finalistas do concurso Selo Empresa Amiga do Meio Ambiente - 2021



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2021). Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

Apesar disso, o projeto cumpriu um papel relevante no campo da EA escolar, ao promover debates, reflexões e atividades criativas entre crianças e adolescentes da rede pública. A participação estudantil, somada à visibilidade gerada pelas votações públicas, contribuiu para a inserção do tema ambiental no contexto educacional e cultural da cidade.

Atualmente, o projeto encontra-se inativo, sem registros de novas edições desde a última premiação em 2021. A experiência, embora interrompida, permanece como referência sobre os desafios de articulação entre poder público, comunidade escolar e setor privado em torno de práticas socioambientais integradas. Sua reestruturação e retomada futura dependeriam de estratégias mais eficazes de gestão e comunicação, capazes de transformar o selo em um mecanismo de valorização institucional e de impacto positivo no território urbano.

A “MÍDIA SOCIAL” NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL (2020)

O uso das redes sociais como ferramenta de divulgação e promoção da Educação Ambiental (EA) no município foi uma estratégia adotada, especialmente durante o período da pandemia da COVID-19, quando as atividades presenciais foram suspensas. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEMMADRS) optou pela utilização do *Instagram* institucional (@semmadrs), por ser tratar de uma plataforma amplamente acessível de veiculação virtual globalizada e popular, principalmente entre o público jovem.

Inicialmente, a rede foi empregada para divulgar a programação da Semana do Meio Ambiente, com a produção de vídeos temáticos gravados por servidores técnicos da pasta em áreas ambientais estratégicas, como parques, orlas, praças e áreas de preservação permanente (APPs). Esses vídeos abordavam conteúdos educativos sobre a importância da conservação ambiental e das boas práticas sustentáveis.

Além disso, foram promovidas transmissões ao vivo (*lives*) com temáticas ambientais atuais, mediadas por gestores da secretaria e com a participação de convidados, como representante do Programa Lixo Zero e especialistas em resíduos sólidos (Figura 4). Essas ações ampliaram o diálogo com a sociedade e fortaleceram o papel da rede social como um canal de informação, sensibilização e engajamento comunitário. Vale destacar que, paralelamente a essas ações, o município também formalizou a adesão à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), reforçando o compromisso institucional com a sustentabilidade por meio da adoção de práticas internas mais conscientes, como economia de recursos, gestão

de resíduos e capacitação de servidores, em consonância com as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente.

Com o retorno gradual das atividades presenciais, a rede social continuou a ser utilizada como meio de divulgação institucional, voltado à promoção de eventos, ações da secretaria e conteúdos informativos. Tal uso reforça o papel das mídias sociais como aliadas da EA não formal, promovendo o acesso à informação e o envolvimento da população em iniciativas sustentáveis.

No entanto, destaca-se que atualmente o canal possui apenas postagens recentes, uma vez que todo o conteúdo histórico foi apagado no ano de 2024, por determinação da gestão vigente à época. A justificativa apresentada para a exclusão foi a recomendação de suspensão de postagens durante o período eleitoral. Contudo, é importante ressaltar que, por possível despreparo, interpretação equivocada ou desconhecimento técnico, foram apagadas inclusive publicações de gestões anteriores, comprometendo o registro institucional de ações passadas. Essa medida representa um retrocesso significativo para a continuidade das ações de Educação Ambiental, uma vez que a memória das atividades executadas é fundamental para subsidiar diagnósticos, dar visibilidade às práticas exitosas e garantir a transparência das políticas públicas ambientais.

Figura 4. Post da live Semana Lixo Zero - 2020



Fonte: Arquivos SEMMADRS, 2020.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: USO CONSCIENTE DA ÁGUA (2021)

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer (SMECEL) e o Departamento de Água e Esgoto (DAE) promoveram anualmente entre 2021 até 2023 edições do concurso com o tema “Uso Consciente da Água em Tempos de Pandemia” voltado aos estudantes da rede municipal de ensino de Várzea Grande. A iniciativa teve como objetivo de promover a EA por meio de atividades lúdicas, criativas e educativas, estimulando a reflexão acerca do uso racional da água no cotidiano, diante da deficiência no abastecimento público de água no Município.

O concurso foi estruturado em três modalidades: desenho colorido, redação e poesia ou poema. A ação contou com a participação de 48 escolas da rede municipal em cada edição, envolvendo cerca de 11.522 estudantes. Os trabalhos passaram por pré-seleção nas próprias unidades escolares e, posteriormente, foram avaliados por uma comissão composta por servidores do DAE e da SMECEL, culminando na premiação de nove produções estudantis (Figura 5).

Figura 5. Desenhos finalistas do concurso Educação Ambiental: Uso Consciente da Água (2021)



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2021). Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

As atividades propostas incentivaram a reflexão dos alunos sobre a importância da água em suas rotinas, incentivando práticas mais sustentáveis como o reaproveitamento, o combate ao desperdício e a valorização da água. O projeto também despertou um olhar crítico das crianças em relação ao meio ambiente, ampliando a consciência crítica sobre os impactos do uso inadequado da água e a urgência de mudanças nos hábitos individuais e coletivos.

A iniciativa obteve êxito e se destacou na comunidade escolar, consolidando e fortalecendo as parcerias que contribuíram para o desenvolvimento do projeto. O engajamento contínuo de professores, gestores e equipe téc-

nica dos órgãos municipais envolvidos reforçou a posição do concurso como uma ferramenta estratégica de Educação Ambiental na rede pública de ensino.

Em sua última edição, realizada em 2023, o concurso manteve o formato e o nível de adesão, com 48 escolas participantes, mostrando a continuidade do projeto por três anos e sua relevância democrática e pedagógica no âmbito municipal. Novamente foram premiadas produções estudantis que evidenciam o compromisso da comunidade escolar com o tema.

O concurso “Uso Consciente da Água” consolidou-se como instrumento institucional da Educação Ambiental em Várzea Grande, alcançando ampla mobilização da rede municipal de ensino e evidenciando seu papel na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com práticas sustentáveis.

PROGRAMA “ESCOLA VERDE” (2024)

Lançado em 2024 pela Prefeitura de Várzea Grande e conduzido pela SMECEL, o Programa “Escola Verde” teve como principal objetivo promover a conscientização ambiental nas escolas da rede municipal. As atividades desenvolvidas incluíram apresentações artísticas, rodas de conversa sobre a importância das árvores e do descarte correto dos resíduos, além de incentivar os estudantes a expressarem sua compreensão sobre o meio ambiente por meio de desenhos, pinturas, poemas e redações. Um dos pilares do programa foi o plantio simbólico de uma muda de árvore por escola, com o apoio técnico e logístico da SEMMADRS.

O Programa “Escola Verde” inseriu-se em uma perspectiva mais ampla de formação cidadã, ao promover a EA de forma contínua, integrada ao cotidiano escolar, indo além de ações pontuais e datas comemorativas. A iniciativa reconheceu o papel da escola como espaço estratégico para transformação social e ambiental.

Outro aspecto relevante do programa é o estímulo ao protagonismo estudantil e à integração escola-comunidade, por meio de projetos que envolveram hortas escolares, compostagem, coleta seletiva, reaproveitamento de materiais e monitoramento ambiental do entorno escolar. Tais ações incentivaram o trabalho colaborativo, a criatividade e uma formação cidadã crítica, ao mesmo tempo em que fortaleceram a identidade ecológica das instituições de ensino.

Outro diferencial do programa é sua articulação intersetorial, envolvendo diversas secretarias municipais, como Educação, Meio Ambiente e Saúde, além de parcerias com universidades, Organizações

não Governamentais (ONGs) e instituições privadas. Essa integração fortalece a governança ambiental local e amplia as possibilidades pedagógicas das ações desenvolvidas.

Ademais, o programa ainda visa contemplar o resgate e a valorização de práticas sustentáveis de comunidades ribeirinhas, como o Bom Sucesso e a Passagem da Conceição, e populações tradicionais da região, reconhecendo a importância dos saberes empíricos no uso equilibrado dos recursos naturais. Ao integrar esses conhecimentos aos conteúdos escolares, o programa contribuiu para o desenvolvimento de uma formação crítica e contextualizada, que valoriza a interculturalidade e reconhece diferentes formas de relação harmoniosa com a natureza por meio de plantios de árvores e hortaliças (Figura 6).

Figura 6. Implantação da horta escolar



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2024). Disponível em <<https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>>. Acesso em 19 jun. 2025.

PROJETO “LAGOA DO JACARÉ” (2021)

O Projeto Lagoa do Jacaré é uma iniciativa de extensão universitária e EA, concebida e coordenada pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), voltada à restauração da microbacia do córrego Jacaré, no município de Várzea Grande. Com base em uma abordagem interdisciplinar, participativa e territorializada, o projeto reúne esforços acadêmicos, comunitários e institucionais para restaurar áreas degradadas, proteger recursos hídricos e fomentar a cultura ambiental entre os moradores da região.

Desde sua criação, o projeto tem atuado na promoção da EA comunitária e com escolas da microbacia, no monitoramento das condições ecológicas da área e na construção participativa de soluções sustentáveis. Em 2021, a Prefeitura Municipal de Várzea Grande passou a integrar o projeto oficialmente, a convite da UFMT, assumindo um papel estratégico na mobilização territorial, apoio logístico e implementação de medidas de infraestrutura ambiental.

A partir dessa adesão, a SEMMADRS passou a colaborar com diversas frentes do projeto, como mutirões de limpeza, plantio de mudas nativas, ações educativas com escolas da região, instalação de placas de sinalização ambiental e sensibilização dos moradores quanto à importância da preservação da Lagoa e de seu entorno.

Historicamente, a área da Lagoa do Jacaré enfrentava sérios problemas de degradação, causados principalmente por invasões irregulares e descarte clandestino de resíduos sólidos (Figura 7). A vulnerabilidade da região, associada à ausência de fiscalização contínua e às ocupações irregulares, contribuía para a constante degradação ambiental, colocando em risco a integridade do ecossistema e a qualidade de vida das comunidades do entorno.

Figura 7. Descarte de resíduos sólidos e construção irregular nas margens da Lagoa do Jacaré



Fonte: Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM (2021). Disponível em: <<https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>>. Acesso em: 25 jun. 2025.

Para coibir novas invasões e impedir o lançamento de entulhos e resíduos, a Prefeitura de Várzea Grande, com mediação do Ministério Público Estadual (MPE), firmou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto a uma empresa local, no qual ficou estabelecido o compromisso da realização do cercamento da área da Lagoa (Figura 8). Esta ação foi fundamental para garantir a proteção física da área, como um mecanismo de controle e prevenção de novos danos ambientais.

A atuação integrada entre a UFMT, a Prefeitura e o MPE têm se mostrado uma experiência exitosa de governança ambiental colaborativa, fortalecendo o diálogo entre ciência, política pública e sociedade. O envolvimento ativo das comunidades do entorno, por meio de atividades educativas, contribui para despertar o sentimento de pertencimento e responsabilidade ambiental, fundamentais para a conservação dos bens comuns.

Figura 8. Cercamento da Lagoa do Jacaré e Jardim das Mulheres



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMADRS (2023).

O reconhecimento da relevância do projeto também se manifestou em 2023, quando o Projeto Lagoa do Jacaré foi selecionado como finalista do Prêmio ANA, promovido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Essa conquista evidencia o valor da iniciativa enquanto exemplo de integração entre políticas públicas, EA e recuperação de áreas urbanas sensíveis.

Apesar dos avanços, o projeto ainda enfrenta desafios, como a manutenção da mobilização contínua, a integração das ações intersetoriais e a necessidade de recursos para o pleno desenvolvimento das etapas futuras de restauração da área da lagoa. Ainda assim, o Projeto representa um modelo viável e replicável de articulação entre universidade, prefeitura e Ministério Público na promoção de soluções socioambientais sustentáveis, pautadas pela justiça ambiental, pela educação e pelo protagonismo comunitário.

PROJETO “ADOTE UM ESPAÇO” (2024)

O projeto “Adote um Espaço”, instituído pela Lei Municipal nº 5.281 de 2024, representa uma iniciativa estratégica do município de Várzea Grande para integrar ações de EA, cidadania e sustentabilidade com base na cooperação entre o poder público, instituições de ensino e empresas locais. Lançado oficialmente em junho de 2024, durante as comemorações da Semana do Meio Ambiente, o projeto tem como premissa central a adoção de espaços públicos por escolas, com o apoio de empresas parceiras, para o desenvolvimento de práticas ambientais e pedagógicas permanentes (Figura 9).

Figura 9. Lançamento do Projeto “Adote um Espaço” em 2024



Fonte: Ministério Público de Mato Grosso– MPMT (2024). Disponível em: <https://mpmt.mp.br/conteudo/58/141616/mp-incentiva-projetos-para-preservacao-de-espacos-publicos/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

A coordenação geral da iniciativa está a cargo da SEMMADRS, e conta ainda com o importante apoio institucional do Ministério Público do Estado de Mato Grosso, o que reforça a seriedade e a legitimidade do projeto. A proposta visa estimular o cuidado com áreas públicas por meio de ações práticas como arborização, jardinagem, revitalização paisagística, reaproveitamento de resíduos e preservação do espaço urbano.

Na primeira edição em andamento, o projeto envolve seis instituições escolares, sendo duas da rede municipal, duas da rede estadual e duas da rede privada, cada uma com o apoio direto de uma empresa local. As escolas, juntamente com suas empresas parceiras, são responsáveis pela adoção de um espaço público determinado, desenvolvendo nele atividades ambientais com enfoque educativo, comunitário e sustentável.

O projeto surge como resposta à necessidade de criar vínculos mais efetivos entre a população e os espaços urbanos, fomentando o senso de pertencimento e o protagonismo ambiental. Por meio da inserção das práticas de cuidado com o meio ambiente no cotidiano escolar, a proposta reforça a EA como elemento formativo e transformador, valorizando a ação coletiva e o compromisso social.

Entretanto, apesar da relevância da iniciativa, sua implementação tem enfrentado desafios significativos. Observa-se certa morosidade na execução das ações por parte de algumas instituições e empresas participantes, que, embora tenham aderido voluntariamente ao projeto, não vêm desenvolvendo as atividades conforme o previsto. Tal situação tem exigido intervenções da equipe técnica da SEMMADRS, no sentido de orientar, cobrar e reestruturar os planos de ação junto aos parceiros.

Em função dessas dificuldades operacionais, o encerramento da primeira edição, inicialmente previsto para junho de 2025, foi prorrogado para novembro de 2025, permitindo maior acompanhamento das ações e a reorganização do cronograma de atividades. A extensão do prazo também se configura como uma oportunidade de fortalecer o projeto, ampliar o diálogo com os envolvidos e qualificar os resultados esperados.

O projeto “Adote um Espaço” representa uma política pública municipal que alia EA à gestão participativa, estimulando a apropriação consciente dos espaços públicos e o fortalecimento de valores ecológicos e comunitários. Ao mesmo tempo, evidencia os desafios que envolvem a articulação entre setores distintos da sociedade em torno de um objetivo comum: a construção de uma cidade mais sustentável, educativa e integrada com o meio ambiente.

AÇÕES CONTÍNUAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Gerência de Educação Ambiental da Prefeitura de Várzea Grande realiza atividades contínuas, atendendo escolas públicas e privadas com ações práticas e interativas. Destacam-se as trilhas ecológicas, onde estudantes vivenciam diretamente os ecossistemas locais em parques urbanos, como o Bernardo Berneck, reconhecendo a fauna, flora e a importância dos espaços verdes para a qualidade de vida urbana. As palestras nas escolas abordam temas ambientais relevantes, como Uso racional da água, Prevenção de Queimadas e Reciclagem de Resíduos Sólidos, enquanto as gincanas pedagógicas tornam o aprendizado mais lúdico, com dinâmicas como o Tabuleiro Ecológico, que estimula o raciocínio e o trabalho em equipe por meio de perguntas e desafios sobre meio ambiente.

As oficinas criativas que ocorrem nos parques (Figura 10) incluem produção de artefatos com materiais recicláveis, cultivo de mudas, compostagem, fabricação de papel e sabão sustentável, promovendo o reaproveitamento e a consciência ambiental no cotidiano dos participantes. Essas atividades ampliam o repertório dos estudantes, despertam o sentimento de pertencimento e reforçam o vínculo com o território onde vivem, promovendo a valorização dos espaços públicos como ambientes de aprendizagem, convivência e preservação.

Além disso, são realizadas ações especiais em datas comemorativas do calendário ambiental, como o Dia da Água, Dia do Meio Ambiente e Dia da Árvore. Nessas ocasiões, são promovidas campanhas educativas, mutirões de limpeza, plantio e distribuição de mudas, exposições e atividades culturais, que envolvem não apenas os alunos, mas também professores, famílias e a comunidade em geral (Figuras 11 e 12).

Figura 10. Trilhas ecológicas nos parques urbanos



Fonte: Instagram, @educacaoambiental_SEMMADRS; SECOM.

Figura 11: Jogos interativos e vídeos educativos



Fonte: SECOM (2022).

Figura 12: Oficinas de compostagem



Fonte: SECOM (2022).

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL: AVANÇOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

A EA tem se consolidado, ao longo das últimas décadas como uma dimensão estratégica da política pública, especialmente no âmbito dos municípios. Essa vertente educativa, que articula conhecimento, prática cidadã e sustentabilidade, é essencial para enfrentar os desafios socioambientais que afetam as cidades brasileiras. No caso de Várzea Grande, um conjunto de projetos desenvolvidos nos últimos anos ilustra o esforço da administração pública local em incorporar a temática ambiental ao cotidiano escolar e comunitário.

Ao analisar essas experiências, torna-se possível compreender os principais pontos fortes e as lacunas que caracterizam a atuação do poder público na promoção da EA, bem como refletir sobre o papel do gestor público nesse processo.

PONTOS FORTES

A atuação dos gestores municipais na promoção da EA tem gerado impactos significativos e duradouros, apesar dos contextos de restrições orçamentárias e institucionais. Dentre os principais benefícios observados, destacam-se:

- Inovação e multiplicidade de iniciativas

A diversidade de projetos implantados pela gestão pública de Várzea Grande revela uma capacidade de inovação e adaptação à realidade local. Programas como “Plantar e Cuidar”, “Escola Verde” e “Adote um Espaço” demonstram esforços em integrar diferentes temas como arborização,

resíduos sólidos, educação climática, participação cidadã e recuperação de áreas degradadas, conforme a necessidade e problemas ambientais em cada região da cidade. Integração entre educação e meio ambiente

A cooperação entre as secretarias de Meio Ambiente e Educação vem fortalecendo o caráter transversal da EA. As ações conjuntas permitiram alinhar os projetos escolares às diretrizes ambientais do município, promovendo experiências significativas para estudantes e professores.

- Envolvimento comunitário e interinstitucional

A formação de parcerias com universidades, Ministério Público, empresas locais e comunidades fortaleceu a governança dos projetos, ampliando sua legitimidade e alcance. A cooperação entre diferentes setores público, privado e sociedade civil, demonstrou que a EA pode e deve ser construída de forma coletiva. O caso do “Projeto Lagoa do Jacaré” é emblemático ao demonstrar como a intersetorialidade e o protagonismo comunitário podem resultar em soluções concretas para a recuperação ambiental urbana.

- Contribuição à cultura da sustentabilidade

Mesmo diante de limitações operacionais, os projetos fomentaram mudanças culturais relevantes, ao estimular valores como responsabilidade, pertencimento, solidariedade e consciência ecológica entre os jovens e suas famílias. Além de inserir tema de educação ambiental como práticas educativas nas escolas.

LACUNAS E DESAFIOS

Apesar da existência de diversas legislações e programas que visam institucionalizar a EA em Várzea Grande, como o próprio projeto “Adote um Espaço”, o programa “Rio Cuiabá Vivo”, a iniciativa “Sementes do Bem” e outros previstos em normativas locais e regionais, observa-se que muitas dessas leis e diretrizes não se traduzem em ações concretas e contínuas no território. A efetividade dessas legislações é frequentemente comprometida por uma série de dificuldades estruturais e operacionais.

Entre os principais entraves que comprometem a consolidação da EA como política estruturante, destacam-se:

- Descontinuidade administrativa e ausência de políticas permanentes

Um dos principais desafios identificados é a fragilidade institucional dos projetos, que muitas vezes dependem de esforços pontuais e temporários relacionados, principalmente, com motivação de servidores públicos. A ausência de marcos legais mais sólidos e a falta de previsão orçamentária

continua dificultam a permanência das iniciativas ao longo do tempo e entre diferentes gestões.

- Engajamento irregular e adesão limitada

Apesar da proposta de voluntariado de muitos programas, parte das instituições envolvidas, sejam escolas ou empresas, não mantém o engajamento esperado. Em vários casos, a atuação da Secretaria de Meio Ambiente foi necessária para retomar cronogramas, reorganizar grupos e estimular a execução das atividades, o que aponta para uma fragilidade no compromisso institucional dos parceiros, por um lado, devido a mudança na gestão administrativa pública para retomada das parcerias e por outro, previsão orçamentaria anual empresarial limitada destinada para programas ambientais.

- Baixa participação do setor privado

Embora existam leis e projetos que preveem o reconhecimento de empresas com responsabilidade ambiental, como o selo “Empresa Amiga do Meio Ambiente”, a ausência de estratégias eficazes de mobilização e incentivo resultou em baixa adesão do setor privado. Como também, as empresas carecem de implementar a educação ambiental junto a seus colaboradores e ações sustentáveis, como o reuso de água e a redução de geração de resíduos líquidos e sólidos. Isso revela a necessidade de fortalecer mecanismos de articulação com o empresariado, que continua sendo um dos atores principais na agenda da sustentabilidade urbana.

- Fragilidade da integração intersetorial

A falta de articulação efetiva entre as secretarias municipais, como Educação, Meio Ambiente, Saúde, Obras e outras, compromete a transversalidade necessária para uma abordagem sistêmica da EA. A ausência de planos de ação integrados e a dificuldade de comunicação entre setores impedem que as iniciativas ganhem amplitude e profundidade, dificultando a construção de políticas públicas mais completas, eficazes e sustentáveis, assim como a carência de orientações sobre questões ambientais na execução de obras públicas.

Essas dificuldades resultam, muitas vezes, na fragmentação das políticas públicas ambientais e na baixa continuidade de ações educativas de longo prazo. Além disso, fragilizam o vínculo entre o planejamento legal e a execução prática, criando um distanciamento entre o que está previsto em lei e o que é efetivamente implementado no território. Tais limitações representam riscos para a efetividade das ações, para o engajamento da comunidade e para a continuidade de processos educativos transformadores, reforçando a necessidade de planejamento institucional e de políticas públicas de longo prazo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas elencados neste capítulo estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para os ODS 4 (Educação de Qualidade), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 15 (Vida Terrestre). Essa convergência dos programas com as ODS coloca o município de Várzea Grande em sintonia com as metas globais de sustentabilidade, fortalecendo sua posição como agente ativo na construção de uma educação transformadora.

Sobre as experiências analisadas e expostas anteriormente, revelam que o gestor público municipal exerce papel decisivo na consolidação da EA como política pública efetiva. Mais do que idealizar projetos, é responsabilidade do poder público garantir sua institucionalização, continuidade e eficácia, por meio das capacidades institucionais, de legislações, de ações estruturantes, diálogo social, parcerias e locação orçamentária.

A experiência de Várzea Grande evidencia que os gestores municipais possuem papel central na articulação, mediação e execução de políticas públicas de EA. Contudo, para que a EA seja efetivamente transformadora, é necessário deixar de ser tratada como prática pontual ou simbólica, fragmentada e temporária, e torná-la eixo estruturante da gestão pública local. Isso requer planejamento de longo prazo, recursos estáveis, formação continuada de servidores, aumento das capacidades institucionais (p.ex.: infraestrutura e pessoal) e ampliação da participação social e das empresas privadas.

Consolidar a EA como política pública nos municípios significa fortalecer a cidadania, proteger os recursos naturais e criar bases sólidas para o desenvolvimento urbano sustentável e enfrentamento das mudanças climáticas. O compromisso da gestão municipal com esses princípios é essencial para garantir que a EA se traduza em mudança real na cultura e na prática cotidiana dos cidadãos.

REFERÊNCIA

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BUOSE, B.; BUOSE, G. Educação ambiental e sustentabilidade: promovendo a responsabilidade ambiental. **Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável**, v. 2, n. 5, p. 127–134, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371281272_Educacao_ambiental_e_Sustentabilidade_Promovendo_a_Responsabilidade_Ambiental. Acesso em: 19 jun. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 118, n. 1, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MATO GROSSO (Estado). Lei nº 10.903, de 7 de junho de 2019. Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental no âmbito do Estado de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, 7 jun. 2019. Disponível em: <https://www.al.mt.gov.br/legislacao/lei/10903/2019>. Acesso em: 19 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE. **Projeto “Plantar e Cuidar:** plantio de mudas como instrumento para a educação fundamental”. Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE. **Programa “Empresa Amiga do Meio Ambiente” – Lei nº 3.571/2011**. Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE. **Educação e DAE-VG lançam concurso sobre uso consciente da água para estudantes da rede municipal**. Disponível em: <https://www.varzeagrande.mt.gov.br/conteudo/19017/educa%C3%A7%C3%A3o-e-daevg-lan%C3%A7am-concurso-sobre-uso-consciente-da-%C3%A1gua-para-estudantes-da-rede-municipal#>. Acesso em: 20 jun. 2025.

REIS, Jaqueline D. dos; ARAÚJO, Vânia de S.; PIFFER, Douglas M. Gestão pública transformadora: o papel do gestor na educação ambiental. **Revista Gestão e Conhecimento**, v. 19, p. 01-19, 2025. Disponível em: <https://ojs.revistagc.com.br/ojs/index.php/rgc/article/view/398/332>. Acesso em: 19 jun. 2025.

SILVA, Adilson T. B.; CAVALCANTE, Márcio B.; MENEZES, Eduardo P. (orgs.). **Educação ambiental e sustentabilidade: práticas, reflexões e fazeres**. Santa Maria: Arco Editores, 2023. DOI: 10.48209/978-65-5417-131-1. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373886075_EDUCACAO_AMBIENTAL_E_SUSTENTABILIDADE_PRATICAS_REFLEXOES_E_FAZERES. Acesso em: 19 jun. 2025.

CAPÍTULO 5

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA LAGOA DO JACARÉ EM VÁRZEA GRANDE - MT: A IMPORTÂNCIA DA EA

Ágatha Cristie Xavier de França Silva Moura

Jailco Antonio de Lima Junior

Gabrielly Cristhiane Oliveira e Silva

Rafael Pedrollo de Paes

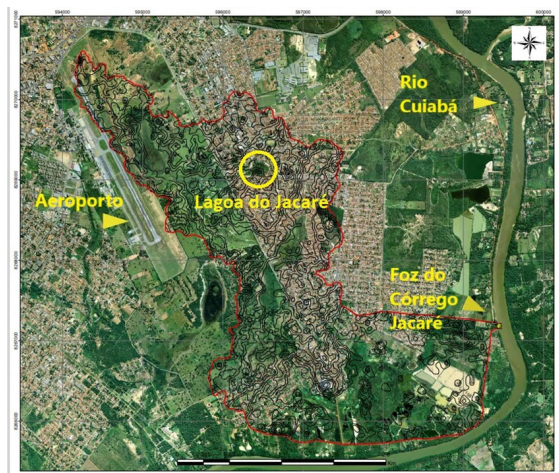
Livia Maschio Fioravanti

INTRODUÇÃO

Este capítulo de livro descreve e analisa práticas de Educação Ambiental (EA) desenvolvidas na Lagoa do Jacaré, em Várzea Grande, Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, Mato Grosso, por estudantes do curso superior de Tecnologia de Gestão Pública do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) entre os anos de 2023 e 2024. Esta proposta ocorreu no âmbito do projeto de extensão universitária “Intervenção Urbanística na Lagoa do Jacaré em Várzea Grande-MT”, comumente chamado de Projeto “Lagoa do Jacaré: Conhecer para Transformar”, executado desde 2021 pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

As ações de EA foram realizadas na microbacia do córrego Jacaré, localizada no bairro Cristo Rei, na cidade de Várzea Grande, afluente do Rio Cuiabá e com duas nascentes: uma delas na Área Verde do Aeroporto Marechal Rondon e a outra no bairro Cristo Rei, onde forma a Lagoa do Jacaré e onde foram desenvolvidas as ações de EA desta pesquisa (Figura 1).

Figura 1. Localização da Lagoa do Jacaré no bairro Cristo Rei em Várzea Grande – MT



Fonte: <https://lagoadojacare.com.br/>

Por um lado, a região da Lagoa conta com rica biodiversidade de fauna e flora e espaços cuidados pela própria comunidade. Por outro lado, apesar da biodiversidade e da Lagoa já se constituir em um importante local de lazer no bairro Cristo Rei, a microbacia se encontra em condições sanitárias e ambientais precárias devido ao escoamento de esgoto, descarte de resíduos, habitações irregulares e construções de vias fora dos padrões de engenharia (Figuras 2 e 3).

Figura 2. Esgoto sem tratamento localizado entre as casas da região



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 3. Vista de algumas edificações localizadas dentro da área da Lagoa do Jacaré



Fonte: Acervo dos autores.

A Lagoa e seu entorno é considerada como Área de Preservação Permanente (APP), ou seja, é uma área protegida pela legislação ambiental brasileira, especificamente pelo Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/ 2012.

Como uma das formas de conciliar o crescimento urbano, a conservação ambiental, o lazer e o bem-estar social, este estudo procura demonstrar a viabilidade de criação de uma Unidade de Conservação (UC) na Lagoa do Jacaré como alternativa para assegurar a proteção do ecossistema e dos serviços ambientais junto aos interesses da comunidade local.

Dessa forma, o objetivo principal da pesquisa foi demonstrar, por meio de práticas de EA com participação social, a viabilidade da transformação da área da Lagoa do Jacaré em uma Unidade de Conservação municipal urbana. Espera-se que a proposição da UC ajude a trazer benefícios para a comunidade por meio do fortalecimento do vínculo comunitário e do uso do espaço público em conjunto com a proteção ambiental.

HISTÓRICO DO PROJETO LAGOA DO JACARÉ REALIZADO PELA UFMT

O Projeto de extensão universitária Lagoa do Jacaré: Conhecer para Transformar tem como objetivos: 1) promover o conhecimento, proteção e restauração da área úmida formada pelas nascentes do córrego Jacaré (Lagoa); 2) promover a EA e científica nas escolas, utilizando atividades de pesquisa-ação na microbacia do córrego Jacaré, integradas aos conteúdos didáticos; 3) ampliar a percepção da comunidade de pertencimento ao território e destacar a importância ambiental do local, incluindo sua conexão com a bacia do rio Cuiabá e o Pantanal; 4) subsidiar a gestão ambiental e dos recursos hídricos, contribuindo para a elaboração de projetos executivos de engenharia para a restauração sanitária e ambiental da Lagoa do Jacaré.

O projeto é coordenado pela UFMT, com envolvimento da comunidade e das escolas locais, em parceria com a Prefeitura de Várzea Grande, o Ministério Público Estadual e, posteriormente, com o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), campus de Várzea Grande. Sua execução em termos institucionais foi realizada em três edições subsequentes de projetos de extensão desde 2019.

Diversas ações e pesquisas contribuíram para motivar e fortalecer o Projeto “Lagoa do Jacaré”. Antes de ser um projeto de extensão universitária, em 2010 foi realizado um importante levantamento por técnicos das Secretarias de Meio Ambiente, Promoção Social e Defesa Civil de Várzea Grande, que realizaram uma vistoria na Lagoa do Jacaré, visando identificar ocupações irregulares nas Áreas de Preservação Permanente (APP) e de risco. Cerca de 244 famílias foram cadastradas nessas áreas, resultando na remoção de casas em locais de alto risco e no cadastro dos moradores em programas habitacionais. Esse levantamento contribuiu para a pesquisa de Port (2012), que verificou a perda significativa da área úmida da Lagoa do Jacaré ao longo de 27 anos devido à ocupação urbana e à degradação ambiental.

Em 2016, como parte da pesquisa de mestrado de Nunes (2017), ações de EA passaram a ser realizadas na Escola Estadual Maurício Ernandy Baracat, próximo da Lagoa do Jacaré. As atividades foram desenvolvidas com estudantes de duas turmas do Ensino Médio, que elaboraram um diagnóstico socioambiental participativo na microbacia do Córrego Jacaré. Esse trabalho resultou, posteriormente, no primeiro projeto de extensão da UFMT, envolvendo estudantes e docentes em diversas ações, como mutirões de limpeza e plantio de árvores.

Em julho de 2018, alunos e professores participaram de uma vivência no Pantanal, ampliando sua compreensão sobre a conexão entre a área urbana de Várzea Grande e a região do Jacaré com o Pantanal. No final desse mesmo ano, realizou-se um evento na escola para apresentar os resultados do projeto à comunidade escolar e às autoridades locais (Nunes, 2017; Nunes *et al.*, 2018; Figueiredo *et al.*, 2023).

O projeto continuou no ano seguinte e resultou em diversos impactos positivos para a comunidade, como a redução de lixo nas proximidades da Lagoa do Jacaré e a construção do “Jardim das Mulheres”, espaço restaurado e cuidado pela própria comunidade, possuindo diversos objetos que foram reciclados e transformados em decoração (Figuras 4 e 5).

Figura 4. Espaço cuidado pela comunidade na margem da Lagoa do Jacaré, no Jardim das Mulheres



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 5: Jardim das Mulheres com decoração na época de Natal



Fonte: Acervo dos autores.

Em 2020, a segunda edição do projeto foi homologada no Sistema de Projetos de Extensão da UFMT, mas devido à pandemia da Covid-19, seu início foi adiado para março de 2021. Durante esse período, foram realizadas reuniões e ações de divulgação sobre a importância da EA na comunidade, concomitante com estudos de caracterização dos aspectos da vegetação, erosão, resíduos, água e habitação, a partir da aplicação do método VERAH (Migliorini; Dore, 2023), juntamente com alunos da escola estadual José Leite de Moraes.

O Projeto Lagoa do Jacaré expandiu-se, em 2022, em quatro novos projetos articulados, derivados de seus subprojetos ou de novas demandas por estudos em outros córregos urbanos degradados de Várzea Grande. Esse

novo projeto, denominado “Intervenção Urbanística na Lagoa do Jacaré em Várzea Grande-MT”, continuou a ser executado até 2025, com ações de EA nas escolas e atividades comunitárias, além de elaboração de projetos executivos de engenharia para restauração da lagoa na área de saneamento ambiental, com recursos do Banco de Projetos do Ministério Público (Bapre).

Vale destacar que diversos estudos foram realizados nesse período, resultando em artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso de graduação (TCC) e dissertações de mestrado, além de atividades contínuas de mobilização comunitária.

Em 2023 iniciou-se a participação e contribuição dos estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública do IFMT, que apresentaram a proposta de criação da Unidade de Conservação Ambiental.

Em março de 2024, conforme será detalhado no item 3 (Ações de EA e a Proposição da Área de Proteção Ambiental), essas mesmas propostas foram apresentadas para a comunidade local através de uma ação participativa a fim de sensibilizar os moradores e obter apoio para as etapas futuras que seguiram.

ASPECTOS LEGAIS DAS ÁREAS VERDES E IMPORTÂNCIA DA ÁREA VERDE EM REGIÕES URBANAS

As Áreas Verdes dos municípios possuem múltiplas funções relevantes, dentre as quais se destaca sua importância como área de preservação da fauna e da flora, protegendo assim os recursos naturais presentes no território local.

A criação e a manutenção das Áreas Verdes são reguladas pelas legislações de proteção ambiental, cujas diretrizes e normativas esclarecem a forma como o processo se realizará. Tem-se como exemplo a Lei Federal nº 6.902, de 27/04/81, com um importante instrumento de regulamentação no escopo do direito ambiental e que fundamenta a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, buscando garantir o bem-estar da população e o equilíbrio ecológico:

Art. 8º - O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais (Brasil, 1981).

Por sua vez, a Lei 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu artigo 6º, prevê também a responsabilidade dos municípios na elaboração de normas supletivas e complementares na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição:

Art. 6º - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado:

[...]

§ 1º - Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaborarão normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2º Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior (Brasil, 1981).

A Lei Municipal Complementar nº 4.700/2021, que dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Várzea Grande, em seu artigo 3º, traz especificamente como um de seus objetivos:

I - estabelecer critérios de ocupação e utilização do solo urbano do município, tendo em vista o cumprimento da função social da cidade e da propriedade; II - orientar o crescimento da cidade, visando minimizar os impactos sobre áreas ambientalmente frágeis e incentivar o adensamento das áreas urbanizadas e próprias para ocupação (Várzea Grande, 2021).

A lei municipal citada acima também destaca a importância de existir o desenvolvimento da cidade de acordo com critérios urbanísticos, ambientais, culturais e turísticos, demonstrando a importância do Zoneamento urbano, que compõe o Plano Diretor. Trata-se de um dos instrumentos de gestão ambiental mais importantes no âmbito municipal e deve estar em consonância com a legislação e planos estadual e federal.

AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

As Unidades de Conservação Ambiental são áreas com características naturais que precisam de proteção e conservação da fauna, flora, recursos hídricos, condições geológicas e belezas naturais.

Ribeiro e Souza (2013) destacam as vantagens da implementação das Unidades de Conservação em aspectos que podem ser aplicados na Lagoa do Jacaré. Esses autores destacam dois benefícios. O primeiro deles é a vantagem ambiental, que envolve desde o sentido de cuidado com a fauna e a flora do local até um âmbito mais abrangente das questões climáticas. O segundo benefício da implantação das UC é o social, na medida em que um ambiente de lazer tende a unir a população, que dispõe de maior qualidade de vida pela existência de espaço para caminhadas, exercícios e contemplação (Ribeiro; Sousa, 2013, p. 79).

O “Roteiro para Criação de Unidades de Conservação Municipais”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019, p. 68), também destaca como vantagens das implantações das UC a EA, o incentivo ao turismo e a participação da sociedade civil de modo a garantir a proteção e cuidado necessários na área preservada. Nesse contexto, as unidades de Conservação são um valioso instrumento de proteção das áreas naturais.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

As Áreas Verdes promovem serviços ecossistêmicos (SE) essenciais. Enquanto seres humanos, além de fazermos parte e dependermos dos ecossistemas, obtemos numerosos benefícios por meio dos serviços ecossistêmicos - SE (MEA, 2003; São Paulo, 2020). Em outras palavras, SE se referem às relações que ligam os sistemas ecológicos com os sistemas sociais, em uma abordagem antropocêntrica e interdisciplinar (Affek *et al.*, 2020). SE podem ser classificados em quatro tipos principais (São Paulo, 2020):

- de provisão – alimento, águas, combustível;
- de regulação – como a purificação da água, do ar e a regulação do clima;
- culturais – educação, lazer, inspiração; e
- de suporte – ciclagem de nutrientes, formação do solo, produção primária, que mantém todos os demais serviços.

Em parques urbanos, Muñoz e Freitas (2017) demonstraram, por meio da revisão de estudos, que os principais SE são: purificação da atmosfera urbana, pois as folhas são capazes de fixar partículas de poeira, eliminar

bactérias e materiais residuais e fixar gases tóxicos por meio da absorção de alguns poluentes, tornando-se como uma espécie de filtro da biosfera; estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; controle da poluição do ar e acústica; interceptação das águas da chuva no subsolo reduzindo o escoamento superficial; redução dos efeitos das chamadas ilhas de calor, fenômeno típico das grandes metrópoles; abrigo à fauna; organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, e oportunidade de encontro e troca social, como espaço de convivência para a formação de uma memória e do patrimônio cultural.

Na Lagoa do Jacaré, dentre os SE fornecidos, pode-se identificar empiricamente os seguintes: SE de provisão – produção de água nas nascentes localizadas na área da Lagoa; SE de regulação – purificação da água, por meio da retenção de poluentes oriundos do esgoto doméstico e escoamento superficial, e melhoria do clima local, proporcionado pelo espelho d'água e vegetação aquática e terrestre do entorno; SE de suporte – ciclagem de nutrientes, principalmente pelo papel das macrófitas aquáticas existente no local; SE cultural: local de lazer e apreciação da fauna e da flora pela comunidade.

A importância das áreas verdes urbanas também é explicada pela forma como amenizam os efeitos negativos da urbanização. Como destacam Lima e Amorim (2018, p. 70), “[...] as Áreas Verdes assumem um papel muito importante nas cidades no que se refere à qualidade do ambiente, pois servem de equilíbrio entre a vida urbana e o meio ambiente quando esses espaços são utilizados e preservados para este fim”. Já a qualidade de vida para o homem conecta a necessidade de lazer e bem-estar da sociedade. A esse respeito, Teixeira (2020) destaca a importância desses locais específicos para lazer e o uso e apropriação da cidade por meio de uma gestão participativa desses espaços.

Esse envolvimento da comunidade também é destacado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC): a participação da comunidade ao redor da Área Verde, em conjunto com o poder político, visando a gestão e manutenção desses espaços, forma um importante pilar de seguridade. É justamente dessa união que se desenvolve uma suavização no processo de urbanização, muitas vezes visto somente em seus aspectos negativos (SNUC, 2000).

TIPOLOGIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Os critérios, normas para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação são regulamentados pelo Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC), instituído em 18 de julho de 2000 por meio da Lei Federal nº 9.985 (SNUC, 2000, p. 1).

A criação da UC, conforme o “Roteiro para Criação de Unidades de Conservação Municipais”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019), também deve ser precedida por estudos técnicos e por consultas públicas.

As unidades de conservação como um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Inciso I do art. 2º da Lei nº 9.985/2000) (MMA, 2019, p. 14).

Segundo o SNUC, as Unidades de Conservação podem ser divididas em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral, que tem por objetivo básico “[...] preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei”, e as Unidades de Uso Sustentável, que têm por objetivo “[...] compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (SNUC, 2000, art. 225).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza também classifica as Unidades de Proteção Integral em: Estações Ecológicas; Reservas Biológicas; Parques Nacionais; Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. Já as Unidades de Uso Sustentável são identificadas como: Áreas de Proteção Ambiental; Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Florestas Nacionais; Reservas Extrativistas; Reservas de Fauna; Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SNUC, 2000).

Dito isso, sabe-se que a criação de Unidades de Conservação ocorre pelo instrumento normativo e obedecendo os procedimentos de consulta estabelecidos na legislação.

PROPOSIÇÃO DE CRIAÇÃO DE ÁREA VERDE EM REGIÃO URBANA

O processo de criação de uma Unidade de Conservação em uma área urbana envolve várias etapas. O art. 255 da Constituição Federal, regulamentado pelo SNUC, dispõe sobre a criação e implementação de cada uma delas. Os procedimentos de criação envolvem, primeiramente, a abertura do processo na Câmara Municipal, seguido da avaliação da demanda de criação e realização de estudos técnicos. É neste momento em que devem ser definidas a caracterização biológica, do meio físico e socioeconômico. Logo após, será definida a categoria (de Uso Sustentável ou de Proteção Integral) e realizada a preparação para a consulta pública. A participação social é um fator importantíssimo para o êxito na conservação dos recursos naturais das UC.

Segundo o SNUC, “[...] a consulta pública deve indicar, de modo claro e em linguagem acessível, as implicações para a população residente no interior e no entorno da unidade proposta, e deve ser amplamente divulgada” (SNUC, 2000). Após esse processo, serão definidos os limites da Unidade de Conservação, com sua posterior implementação.

O Ministério do Meio Ambiente, a partir da demanda do município, da sociedade e do Ministério Público, traz algumas orientações para criação de Unidades de Conservação municipais, como mostra a Figura 6.

Figura 6. Fluxograma representando os procedimentos para a criação de Unidade de Conservação



Fonte: MMA (2019).

Como mostra a figura, é preciso realizar previamente uma avaliação do potencial da área para, então, iniciar o processo de criação da UC. Caso haja o indeferimento do pedido, este deverá ser justificado e informado ao órgão interessado.

METODOLOGIA

A proposição de uma Unidade de Conservação na Lagoa do Jacaré foi realizada a partir da pesquisa-ação sob a perspectiva crítica da EA. A pesquisa-ação é uma abordagem metodológica que combina pesquisa e ação prática, visando resolver problemas específicos em um contexto real (Tripp, 2005). No contexto acadêmico, a pesquisa-ação envolve a colaboração entre pesquisadores e participantes da comunidade ou organização estudada, com o objetivo de gerar conhecimento útil e promover mudanças positivas. Nesta pesquisa, o objetivo foi conciliar preservação ambiental e as atividades humanas, promovendo práticas sustentáveis, a partir da identificação de uma demanda já existente na Lagoa do Jacaré e envolvimento dos moradores da região. Para Naiditch (2010):

Pesquisa-ação é contextual e realizada ao mesmo tempo em que alguma forma de ação ou intervenção resulta da pesquisa. Os resultados dessa ação servem como dados adicionais da pesquisa e são estudados ao longo do processo. Por isso, a pesquisa-ação é também descrita como um contínuo, uma série de ciclos de ações que envolvem diferentes fases de planejamento, ação, observação dos efeitos e reflexão acerca das observações e resultados obtidos. Esses ciclos também ajudam os pesquisadores a refinar suas questões de pesquisa tornando-as mais pontuais e a refletir sobre a transformação de suas perspectivas (Naiditch, 2010, p. 1).

Tripp (2005) destaca que é preciso identificar um problema ou questão relevante, definir objetivos claros, elaborar um plano de ação e contar com a participação de todos os envolvidos. Durante a implementação do plano de ação, os pesquisadores coletam dados e informações pertinentes, utilizando uma variedade de métodos de pesquisa, como observação, entrevistas, questionários, entre outros. Esses dados são analisados e interpretados em conjunto com os participantes, permitindo uma compreensão mais profunda do problema e identificação de possíveis soluções (Tripp, 2005).

Com base nos resultados da análise, são desenvolvidas e implementadas estratégias de intervenção para abordar o problema identificado. Essas

intervenções são monitoradas e avaliadas continuamente, permitindo ajustes conforme necessário. Ao final do processo, os pesquisadores e os participantes refletem sobre as experiências e os resultados alcançados, gerando aprendizado mútuo e contribuindo para o desenvolvimento de conhecimento prático e teórico. A pesquisa-ação, portanto, oferece uma abordagem colaborativa para a investigação e resolução de problemas, promovendo a aplicação prática do conhecimento acadêmico em contextos do mundo real.

MÉTODOS PARA PROPOSTAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com o Regimento Interno da Câmara Municipal de Várzea Grande (2022), para iniciar um Projeto de Lei partindo da iniciativa popular não é necessário ter o projeto escrito de acordo com a técnica legislativa, mas apenas contendo os objetivos bem definidos. E, para que seja levado adiante, depende de que 5% do eleitorado interessado esteja ciente e de acordo com a proposta. Com essas condições preenchidas, o Presidente da Câmara Municipal encaminha esse planejamento para as Comissões Permanentes da Câmara de Vereadores, que analisam o projeto minuciosamente e se manifestam para explicitar ao Plenário. Considerando a extensão do bairro Cristo Rei em Várzea Grande, onde se localiza da Lagoa do Jacaré, e a quantidade de eleitores necessários, essa alternativa consta apenas a título de informação, todavia não será utilizada neste momento dada a dificuldade de colocá-la em prática.

Ainda de acordo com o Regimento Interno da Câmara Municipal de Várzea Grande (2022), fazem parte das atribuições de um vereador o ato de apresentar propostas que atendam ao interesse público. No âmbito da esfera legislativa municipal, o vereador caracteriza-se como um agente orientador, devendo agir com responsabilidade e compromisso para receber as demandas que forem de interesse público. Nesse contexto, o legislador estabelece um elo entre o Estado e a sociedade civil.

Dessa forma, com o objetivo de angariar sensibilidade para a causa da Lagoa do Jacaré no que diz respeito a essa transformação de UC, frequentemente legisladores da esfera municipal, estadual e federal têm sido convidados a participar de alguns eventos, integrando as atividades com a comunidade.

AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PROPOSIÇÃO DE UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

A partir das categorias de Unidade de Conservação especificados pelo SNUC (2000), propõe-se para a Lagoa do Jacaré a tipologia de Área de Proteção Ambiental (APA), por permitir ao mesmo tempo a preservação da biodiversidade, dos recursos naturais e o uso sustentável pela comunidade. A implementação de uma Área de Proteção Ambiental (pertencente ao grupo das Unidades de Uso Sustentável) se torna a mais apropriada pelo elevado potencial de estrutura para atendimento ao público, incluindo comunidades próximas e utilizando métodos de valoração econômica.

Originalmente com características mescladas entre cerrado e área úmida (que se aproxima do pantanal), a bacia hidrográfica do córrego do Jacaré demanda atenção de ordem ambiental, com especial foco ao entorno imediato da Lagoa do Jacaré. Conforme elencado anteriormente, foram identificados os quatro principais serviços ecossistêmicos concomitantes, ou seja, os SE de provisão, de regulação, de suporte e cultural.

Os três primeiros estão diretamente relacionados às funções ambientais na bacia hidrográfica, e independem da presença humana. No entanto, a bacia passar a ser ocupada e envolta pelo meio urbano principalmente a partir da década de 1980, eleva o grau de importância para as funções culturais que são apropriadas pela comunidade humana. Nesse contexto, ressalta-se a pressão social para ocupação das margens da lagoa por residentes (e que deve ser inibida pelas instituições públicas). Ressalta-se também uma forma de zelo com o ambiente a partir de outros usos, como o de passagem de pedestres (por exemplo de trabalhadores, ou de estudantes no trajeto moradia-escola-moradia), atividades comerciais de pequeno porte, encontros sociais aos finais de tarde ou final de semana; eventos festivos (páscoa, festas de casamento, natal); exercícios físicos; entre outros; que já vêm ocorrendo ao longo dos anos. Essas características ressaltam que o bom uso do ambiente pelos moradores da região da Lagoa do Jacaré resguardará a saúde do próprio ambiente, o que pode ser alcançado e legitimado por meio de uma Área de Proteção Ambiental.

A APA é uma unidade que foge do conceito mais estrito de unidade de conservação, sendo antes uma ferramenta de zoneamento ambiental, a serviço do planejamento rural e/ou urbano dos municípios, estados e União. Esse tipo de unidade pressupõe a presença e a ocupação humanas em graus elevados, e visa regular esse processo de ocupação e uso do solo através de limitações que garantam

um desenvolvimento sustentável da região, a manutenção ou melhoria das condições ambientais e com a proteção dos elementos bióticos e abióticos que propiciam tais condições. Trata-se assim de ferramenta tipicamente administrativa, de poder de polícia, que cria condicionantes diferenciadas no espaço, ao exercício de atividades privadas em prol do bem comum (Seabra Filho, 2009, p. 78).

Tanto a Lei Federal nº 6.902/1981 quanto a Lei nº 9.985/2000 dispõem sobre a responsabilidade do poder público em relação ao estabelecimento de áreas de proteção ambiental, o que pode se configurar em um ponto crucial para assegurar a proteção ambiental a longo prazo e de modo efetivo:

Art. 8º - O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais (Lei 6.902/1981).

Art. 22 - As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público. (Lei 9.985/2000).

Procurando apresentar a proposta do presente texto para a comunidade do entorno da Lagoa do Jacaré, foi realizada uma pesquisa-ação participante tendo o envolvimento e a colaboração das pessoas que fazem parte da comunidade pesquisada, para explicar quais são os objetivos e como poderiam ser alcançados. Evidenciou-se, assim, diante das necessidades ambientais e sociais locais, as vantagens de aderir à Unidade de Conservação na Lagoa do Jacaré.

A intervenção proposta consistiu na realização de uma palestra na Escola Municipal Ana Rosa da Silva, localizada em uma das margens da Lagoa do Jacaré. Esta iniciativa foi direcionada à comunidade local, com o intuito de apresentar e discutir o Projeto Lagoa do Jacaré e engajar os residentes da área sobre a importância e os benefícios de uma Unidade de Conservação para a comunidade e o meio ambiente.

O evento ocorreu no dia 23 de março de 2024, data escolhida por enfatizar a importância do Dia Internacional da Água (22 de março), e foi conduzida por uma equipe multidisciplinar, composta por especialistas nas áreas ambientais, sociais, urbanísticas e educacionais, da UFMT e do IFMT, garantindo assim uma abordagem abrangente e contextualizada. Durante o evento, foram explorados aspectos relacionados ao Projeto

Lagoa do Jacaré, incluindo sua origem, objetivos, metodologia e impactos esperados.

O evento contou com a participação do Professor Dr. Aldecy de Almeida Santos, expondo sobre o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Municipal de Tangará da Serra (referência em Mato Grosso); o então secretário municipal Jean Lucas Teixeira de Carvalho, representando a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Várzea Grande; o grupo de extensão Épura – Planejamento e Projeto Participativo da Paisagem, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Doriane Azevedo; e os estudantes Ágatha Cristie Xavier de França Silva Moura e Jailco Antonio de Lima Junior, sob a orientação da Prof^a. Dr^a Gabrielly Cristhiane Oliveira e Silva, representando o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT).

No evento foram destacados os benefícios diretos que a implementação de uma UC pode trazer para a comunidade local, como a melhoria da qualidade de vida, a conservação dos recursos naturais, o estímulo ao turismo sustentável e a promoção da EA.

Para o Prof. Dr. Rafael Pedrollo de Paes, coordenador do projeto de extensão Lagoa do Jacaré na UFMT, esse projeto irá gerar melhores oportunidades e cuidados para a população e também para os órgãos públicos.

Pelo projeto de extensão no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental na UFMT, estamos desenvolvendo projetos executivos na área de Engenharia relacionados à drenagem pluvial, esgoto sanitário e desassoreamento da Lagoa; junto aos trabalhos que estamos fazendo sobre mobilização social. O projeto de transformação para a criação de unidade de conservação gera as melhores oportunidades que podemos ter para cuidados da população com a área, bem como com o órgão público com essa área. O entendimento da comunidade sobre a importância da unidade de conservação favorece a manutenção desse espaço tão importante ao longo de uma extensão de longo prazo. A meu ver, isso consiste em um projeto que vai ao encontro aos ideais de sustentabilidade em que uma comunidade própria se sustenta em relação às necessidades que ela pode precisar (Informação verbal, 2023).

Durante as palestras, houve participação ativa da comunidade, permitindo que todos pudessem expressar suas opiniões sobre as mudanças

sugeridas e expor suas dúvidas com relação a como ficaria a situação dos moradores daquela área. Essa interação foi fundamental para garantir o envolvimento e o apoio da população, tornando-os verdadeiros parceiros na realização e no sucesso do Projeto Lagoa do Jacaré (Figura 7).

Figura 7. Diálogo com a comunidade e apresentação da proposta da Área de Proteção Ambiental



Fonte: Acervo dos autores.

Ao final da palestra, foi entregue um folder para todos (Anexo a este texto) contendo fotos, propostas para o projeto e informações contextualizando uma Unidade de Conservação e os seus benefícios mais relevantes para a comunidade. Entre esses benefícios, foram destacados o incentivo ao turismo ecológico, à economia local, por meio da comercialização de produtos alimentícios e de artesanato produzidos pela comunidade, e ao fortalecimento da consciência ambiental.

À intervenção sucedeu-se uma caminhada no entorno da Lagoa do Jacaré, com a participação dos moradores locais e convidados. O momento foi marcado por um bate-papo entre os presentes, que puderam contar as histórias antigas do bairro e evidenciar quais os pontos devem ser melhorados e planejados para o local (Figura 8). Esta foi uma excelente oportunidade para que projetistas pudessem conhecer a perspectiva da comunidade; ao mesmo tempo que explicações fundamentais na área de Hidrologia Urbana e as implicações que algumas ocupações no meio urbano poderiam resultar às pessoas.

Figura 8. Caminhada no entorno da Lagoa do Jacaré com membros do projeto e da comunidade



Fonte: Arquivo dos autores.

Nessa atividade, enquanto moradores expunham suas dificuldades associadas à indesejada concentração de água pluvial nas vias, presença de vetores de doenças nas moradias, depósitos de resíduos sólidos descartados nos canteiros e margens dos córregos que exalam mau odor e apresentam riscos sanitários, diversos residentes apresentaram propostas de melhorias. Muitas dessas propostas eram excelentes, como a formalização de um ecoponto nas proximidades da lagoa, para depósito regular de material reciclável; ou a construção de passarelas para caminhadas no entorno da lagoa do Jacaré (se assemelhando a outros parques municipais). Por outro lado, vários moradores também propunham que os projetos de saneamento ambiental contemplassem o aprofundamento do canal do córrego do Jacaré (antropizado, repleto de depósitos que dificultam o escoamento e com declividade do talvegue inferior a 0,2%); ou o seu tamponamento, ou então que o canal fosse totalmente revestido por concreto. Essas últimas proposições são conhecidamente desinteressantes do ponto de vista hidráulico e da hidrologia urbana, pois mascaram problemas reais e agravam as condições críticas de chuva, além de potencializarem o lançamento de resíduos líquidos e sólidos. Estas últimas questões foram na medida do possível, explicadas aos proponentes.

Durante a caminhada e em alguns pontos localizados, foram abordadas quais as melhorias previstas nos projetos de engenharia (Figura 9). Nessa oportunidade, ocorreram diálogos sobre ações sobre o entorno da alameda e as margens da lagoa, que passarão por limpeza com remoção de acúmulo de resíduos. Já na parte alagada, será apresentada uma proposta de desassoreamento, retirando os depósitos no interior da Lagoa aumen-

tando seu volume de armazenamento. Algumas partes no entorno da Lagoa também serão reestruturadas e toda a sua imediação será requalificada de modo a tornar um espaço atrativo para visitação. Partindo para as ruas que limitam o espaço entre as vias marginais e a Lagoa, será feito um nivelamento do solo ou terraplanagem para que a água pluvial seja drenada para a Lagoa, evitando o acúmulo nas vias. Por fim, foi comentado sobre o projeto executivo de rede de esgoto sanitário de toda a bacia do córrego do Jacaré, incluindo o projeto da estação elevatória de esgotos e encaminhamento da totalidade do esgoto produzido na bacia até a estação de tratamento de esgotos.

Figura 9. Interação entre projetistas e comunidade

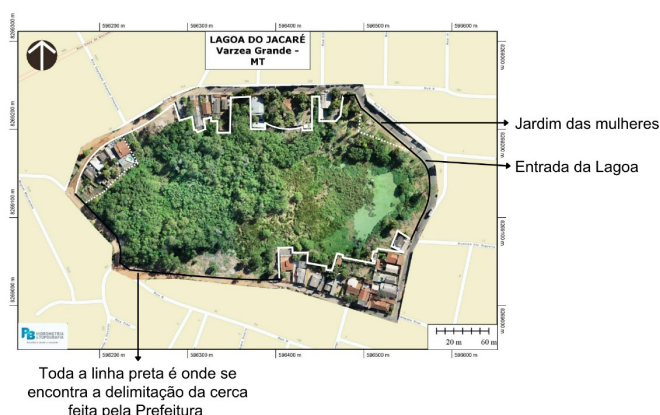


Fonte: Acervo dos autores

Esta atividade de pesquisa-ação, juntamente com as propostas apresentadas e a combinação do apoio político e da mobilização social, contribuiu para o fortalecimento e a capacidade de sensibilização sobre a importância da criação da Unidade de Conservação, especificamente de uma Área de Proteção Ambiental. Espera-se que essa mobilização tenha resultado em um maior engajamento da população nas atividades do projeto, contribuindo assim para alcançar os objetivos.

Como última proposição deste trabalho, tem-se a recomendação de que o tamanho da Unidade de Conservação ocupe a mesma extensão territorial da APP. A principal justificativa para este cuidado é o interesse em compatibilizar as políticas municipais na mesma área e diminuir a possibilidade de conflito na demarcação territorial ou ainda de espaços públicos. Salienta-se que essa delimitação sugerida segue a demarcação realizada pela Prefeitura Municipal de Várzea Grande (Figura 10).

Figura 10. Delimitação da Área de Preservação Permanente estabelecida pela Prefeitura de Várzea



Fonte: PB Hidrometria (2023).

No âmbito desta proposta, foi observada a preocupação da gestão pública municipal quanto à possibilidade de criação de uma Unidade de Conservação sem que também seja criado um plano de gestão para a área. Isso porque o plano de gestão oferece diretrizes de manutenção, com responsabilização das entidades e órgãos competentes, o que inclui previsão orçamentária e recursos humanos. De fato, esta questão da responsabilização é crítica e fundamental para a existência da UC em qualidade suficiente para o uso humano e ao invés de ser encarada como um problema, deve ser entendida como oportunidade para o atendimento à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, o que lhes é de direito garantido pela Constituição Federal, associando essa visão às prioridades de uma gestão pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo descreveu e analisou uma prática de pesquisa-ação para a implementação de uma Unidade de Conservação em uma Área Verde urbana.

Diante dos aspectos ambientais e sociais na região da Lagoa do Jacaré, a UC mais adequada para o local foi, conforme se indicou neste texto, a Área de Proteção Ambiental (APA), por ter o potencial de trazer diversos benefícios tanto para os moradores locais quanto para a própria bacia hidrográfica, pela perspectiva ambiental.

Além do propósito de proteção ambiental e consequente melhoria nas condições climáticas locais, a Área de Proteção Ambiental pode se cons-

tituir em um espaço público de lazer para os moradores do bairro de Cristo Rei e de Várzea Grande, contribuindo para o sentimento de pertencimento para a comunidade e constituindo-se em um espaço para práticas e ações destinadas à EA, além de proteger e ampliar os serviços ecossistêmicos do local.

Além disso, a implantação da UC pode trazer melhorias sanitárias na região, buscando disponibilizar acesso à higiene e saneamento ambiental, com a melhora da qualidade da água da lagoa e a redução do depósito de resíduos no seu entorno, visando à redução da poluição e a recuperação da Lagoa do Jacaré.

Propõe-se que, para trabalhos futuros na área, seja realizada uma continuada operação de limpeza para remover os detritos acumulados no entorno da lagoa. Esta medida aumentará a credibilidade e a visibilidade da comunidade local bem como o incentivo para a execução das obras de saneamento ambiental que foram projetadas para esta região. Isso contempla o desassoreamento da lagoa, a coleta e destinação adequada de esgotos e de resíduos sólidos, incluindo os resíduos especiais e de construção civil.

Por fim, com base no trabalho realizado, foi possível perceber a necessidade e o interesse da comunidade em preservar os componentes bióticos locais, melhorando, assim, a qualidade de vida de todas as espécies que transitam pela bacia do córrego do Jacaré.

REFERÊNCIAS

AFFEK, Andrzej; DEGÓRSKI, Marek; WOLSKI, Jasek; SOLON, Jerzy; KOWALSKA, Anna; ROO-ZIELINSKA, Ewa; GRABINSKA, Bozzena; KRUCZKOWSKA, Bogusława. **Ecosystem service potential and their indicators in postglacial landscape - assessment and mapping**. Amsterdam: Elsevier, 2020.

BRASIL, Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1981; 160º da Independência e 93º da República.

BRASIL. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000; 179º da Independência e 112º da República.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais**. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em:

https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Roteiro-para-cria%C3%A7%C3%A3o_MMA.pdf. Acesso em: 08 nov. 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE. **Lei municipal nº 4.700/2021, de 26 de janeiro de 2021**. Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Várzea Grande. Prefeitura de Várzea Grande, 2021. Disponível em: http://www.varzeagrande.mt.gov.br/storage/Arquivos/dcae9de0654458cc1865f0c40_c8eeebd.pdf. Acesso em: 08 nov. 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE. **Resolução N.º 03/96**. Dispõe sobre o Regimento Interno da Câmara Municipal de Várzea Grande, Estado de Mato Grosso. 17 de janeiro de 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=480. Acesso em: 29 jul. 2025.

FIGUEIREDO, Daniela; NUNES, Selma de Souza; DE PAES, Rafael. Processo de ocupação e restauração de uma área úmida urbana: aplicação do conceito de território hidrossocial em micro escala. **Revista Geoaraguaia**, v. 13, n. 2, p. 1-29, 2023.

LAGOA DO JACARÉ. **EA: Conhecer para Transformar**. 2021. Disponível em: <https://lagoadojacare.com.br/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane C. T. A Importância das Áreas Verdes Para a Qualidade Ambiental das Cidades. **Formação (Online)**, Presidente Prudente, v. 1, n. 13, 2011. Disponível em: https://www.conexaoambiental.pr.gov.br/sites/conexao-ambiental/arquivos_restritos/files/documento/2018-11/835-2346-1-pb.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023.

MEA MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well Being: General Synthesis**. Island Press, 2003. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>. Acesso em: 7 out. 2025.

MIGLIORINI, Renato Blat; DORES, Eliana Freire G. C. (orgs.). **Diagnóstico Ambiental da Microbacia da Lagoa do Jacaré no Bairro Cristo Rei em Várzea Grande (MT): Método VERAH**. Cuiabá: EdUFMT, 2023.

MUÑOZ, Angelica Maria Mosquera; FREITAS, Simone Rodrigues de. Importância dos Serviços Ecossistêmicos nas Cidades: Revisão das Publicações de 2003 a 2015. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 89–104, 2017.

NAIDITCH, Fernando. Pesquisa-ação. In: OLIVEIRA, Dalila Andrade; DUARTE, Adriana Cancelli; VIEIRA, Lívia Fraga. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

NASCIMENTO, Stéphanie Thayssa Mattos Fontes; RIBEIRO, Edilene Silva; SOUSA, Roberto Antônio Ticle de Melo. Valoração econômica de uma unidade de conservação urbana, Cuiabá, Mato Grosso. **Interações**, v. 14, n. 1, p. 79–88, jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-70122013000100008>. Acesso em: 19 out. 2023.

NUNES, Selma de Souza; CAMARGO, Janielly Carvalho; FIGUEIREDO, Daniela Maimoni de. Aplicação de um método de pesquisa-ação em uma microbacia urbana como instrumento de EA. **Revista Brasileira de EA (online)**, v. 13, p. 22-42, 2018.

NUNES, Selma de Souza. **Aplicação do método VERAH como ferramenta de educação ambiental no ensino médio em uma microbacia urbana do município de Várzea Grande MT**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2017.

PORT, Roseli. **Impacto ambiental pela ocupação irregular da área de preservação permanente urbana: lagoa do Jacaré município de Várzea Grande, MT, um estudo de caso**. 2012. 52f. Monografia (Especialização em Direito Ambiental) – Fundação Escola Superior do Ministério Público de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Instituto Florestal. **Serviços ecossistêmicos e bem-estar humano na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da cidade de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 2020.

SEABRA FILHO, José Luiz. **A Unidade de Conservação como instrumento da política urbana**. 2009. 186 f. Dissertação (Mestrado em Direito da Cidade) – Faculdade de Direito, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

TEIXEIRA, Amanda Burgarelli. Espaços Públicos de Lazer como Impacto no Direito à Cidade. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 27, n. 41, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2316-1752.2020v27n41p14>. Acesso em: 19 out. 2023.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ANEXO

Para que Proteger?

As Unidades de Conservação Ambiental são áreas com características naturais que precisam de proteção e conservação da sua fauna, sua flora, seus recursos hídricos, suas características geológicas e suas belezas naturais.

A preservação da biodiversidade e dos recursos naturais possibilitam que a comunidade em geral possa satisfazer diversas necessidades, por isso, muitos desses benefícios das áreas protegidas são difíceis de ser medidos em termos monetários.

Partindo disso, a APA (Área de Preservação Ambiental), é o tipo de unidade de conservação que mais se adequa a atual situação da Lagoa do Jacaré, por ser uma ferramenta ambiental que pressupõe e permite a presença da ocupação humana desde que a conservação ambiental seja assegurada, unindo assim conservação ambiental com o bem estar social.





Quem está por trás do projeto



PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA LAGOA DO JACARÉ EM VÁRZEA GRANDE - MT

Qual o Objetivo dessa Proposta?

Tem-se como objetivo demonstrar que criação de uma Unidade de Conservação na Lagoa do Jacaré, em Várzea Grande - MT, é uma iniciativa viável e importante para a preservação do ecossistema local. Além de proteger a biodiversidade, essa medida trará benefícios significativos para a comunidade, como o incentivo ao turismo ecológico e o fortalecimento da consciência ambiental. Ao garantir a preservação desse importante patrimônio natural, investe-se no bem-estar das gerações presentes e futuras, promovendo um equilíbrio sustentável entre o homem e a natureza.

01

Destacar como é importante para a sociedade ter áreas públicas de lazer que também promovam a preservação ambiental.

02

Benefícios para a sociedade

- Melhoria da qualidade ambiental.
- Ampliação de um espaço de lazer para a comunidade, promovendo o bem-estar social.
- Promoção de uma unidade ambiental sustentável e inclusiva;
- Promover a segurança jurídica para a área contemplada com as melhorias realizadas pelo Projeto Lagoa do Jacaré

03

Apresentar uma ideia legal de como transformar esse espaço em uma Área de Proteção Ambiental.



120

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MOBILIZAÇÃO E AÇÕES SÓCIO PARTICIPATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE NASCENTES NA BACIA DO SANGRADOURO – PANTANAL

Alessandra Aparecida Elzanna Tavares Morini

Solange Kimie Ikeda Castrillon

José Aparecido Macedo

Ana Lúcia Faria Ortiz Lopes

Bruna Caroline Paspardelli Cortelleto

Uirandi Faria Artioli

INTRODUÇÃO

O Pantanal possui o regime sazonal das águas, compreendendo a cheia e a seca, em que a dinâmica das águas rege o funcionamento e a diversidade de espécies no bioma e os serviços ecossistêmicos. As paisagens são compostas por um mosaico de campos alagáveis e não alagáveis, florestas, savanas florestadas abertas e ambientes aquáticos permanentes e temporários (Tomas *et al.*, 2024).

A planície alagável está inserida na parte central da bacia hidrográfica transfronteiriça do Alto Paraguai, ocupando no Brasil 151.939 km² (91,6%), na Bolívia 10.924 km² (6,6%) e no Paraguai 2.980 km² (1,8%) (Wantzen *et al.*, 2024). Segundo a World Wide Fund for Nature – WWF-Brasil (2017), para a conservação do Pantanal, é importante levar em conta a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai como um todo e a relação de interdependência da planície inundável com o planalto. A preservação das nascentes nas partes altas da bacia e a adoção de prática de produção econômica que não agredam ao meio ambiente são fundamentais para a conservação.

A forma predatória de desenvolvimento, baseado no uso infinito da natureza, e o estado de emergência climática, esboça um cenário crítico para o planeta. Cientistas têm observado e alertado para a crise ambiental, recomendando ações concretas em curto prazo para mitigar os efeitos e prevenir impactos futuros.

Nesse contexto, é necessário promover o diálogo sobre o uso sustentável da terra, considerando a capacidade de suporte de cada tipo de solo, de vegetação e das águas que os integram, de modo a garantir o equilíbrio

ecológico e a manutenção dos serviços ambientais (Sorrentino; Portugal; Sato, 2021).

A partir dessa perspectiva, a água é o elemento central, presente tanto nas atividades mais simples da humanidade quanto nas complexas interações que sustentam a vida no planeta. Sua ausência implicaria alterações e a possível substituição de grande parte das espécies que dela dependem, incluindo a espécie humana (Holanda; Sales, 2022).

As nascentes e as áreas de recarga de aquíferos são áreas estratégicas para garantir a resistência de bacias hidrográficas, no cenário de mudanças climáticas. As nascentes têm a função de garantir e dar continuidade à vida. Porém, considerando o histórico de ocupação do território brasileiro, a vegetação nativa é retirada e a área ocupada por pastagens e monoculturas (Ribeiro *et al.*, 2017).

A Constituição Federal de 1988, traz no capítulo VI sobre o meio ambiente, o artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Dessa forma, a CF compromete-se com a integridade do meio ambiente com base na coletividade da presente e das próximas gerações.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, em consonância com os princípios constitucionais, estabelece que a Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Essa política reforça que a EA visa à construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente e ao uso sustentável dos recursos naturais, como parte indispensável do exercício da cidadania (Brasil, 1999).

As ações de EA, compreendidas como processos pedagógicos de transformação, devem integrar as dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais das questões ambientais. Tais ações fortalecem a formação cidadã e promovem mudanças de comportamento socioambiental, estimulando a defesa de políticas públicas voltadas à conservação e à gestão dos bens naturais, garantindo o acesso à água e à qualidade de vida, especialmente para as comunidades em situação de vulnerabilidade.

A EA é instrumento estratégico para a proteção das nascentes do Pantanal, pois articula saberes científicos e locais e promove práticas pedagógicas que transformam conhecimento em ações de conservação

e manejo hídrico (Leão; Ikeda-Castrillon, 2024). As investigações sobre o conhecimento ecológico de professores e estudantes pantaneiros revelam que intervenções educativas contextualizadas potencializam a sensibilização local e favorecem mudanças de comportamento favoráveis à conservação das nascentes (Nunes; Silva, 2024). Assim, a EA é o eixo integrador capaz de sustentar políticas locais de proteção de nascentes e garantir a provisão de água e a integridade socioecológica do Pantanal.

NASCENTES DO PANTANAL E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As regiões de nascentes no planalto da Bacia do Alto Paraguai, responsáveis por cerca de 70 % do fluxo hídrico do Pantanal (Observatório do Código Florestal, 2021), vêm passando por diversos processos ligados a ocupação e uso do solo que têm comprometido esse importante bioma, com impactos ambientais: que vão desde o desmatamento para monoculturas, de soja e algodão, e o uso de agrotóxicos que têm causado contaminação da água e perda de biodiversidade. O assoreamento, desmatamento de nascentes e a supressão da vegetação ciliar reduzem a recarga hídrica, enquanto a urbanização desordenada e o despejo de efluentes ampliam os impactos ambientais e comprometem o equilíbrio ecológico do bioma. e os riscos socioambientais na região (Santos; Medeiros; Silva, 2013).

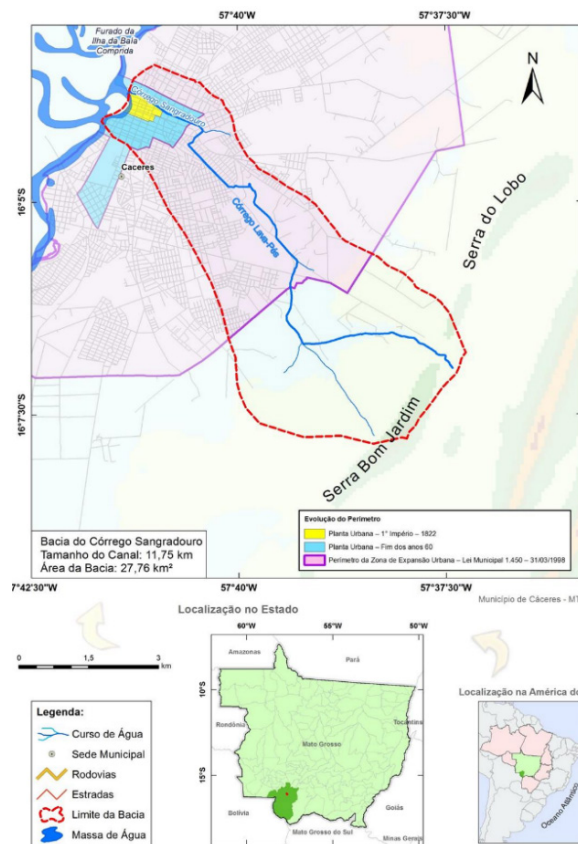
As nascentes onde foi realizado este trabalho estão localizadas na área do assentamento Bom Jardim, situado na Bacia do Córrego Sangradouro (16°6'25,358" S, 57°37'24,278" W, altitude 168m), a margem esquerda do Rio Paraguai, que se constitui parte das cabeceiras do Pantanal. Está localizado no município de Cáceres, a sudoeste de Mato Grosso, distante 11 Km do perímetro urbano. As suas nascentes, do tipo difusa, se estendem da Serra do Lobo e Serra do Bom Jardim, delineando a Depressão do Alto Paraguai, até a sua foz na baía dos Malheiros, no rio Paraguai (Santana; Cunha; Raymund, 2017) (Figuras 1, 2 e 3).

A área do assentamento foi usada por mais de trinta anos para a atividade pecuária e posteriormente abandonada. No ano de 1996 as terras foram desapropriadas e entregues pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para assentados (Aniceto *et al.*, 2021).

O tipo de solo predominante é Latossolos, que são vulneráveis à erosão, havendo a necessidade de um manejo voltado à preservação das condições físicas (Freitas *et al.*, 2014). A manutenção de florestas e a restauração de áreas degradadas e alteradas pode contribuir para a conservação do solo, das áreas de recarga e áreas de nascentes no assentamento.

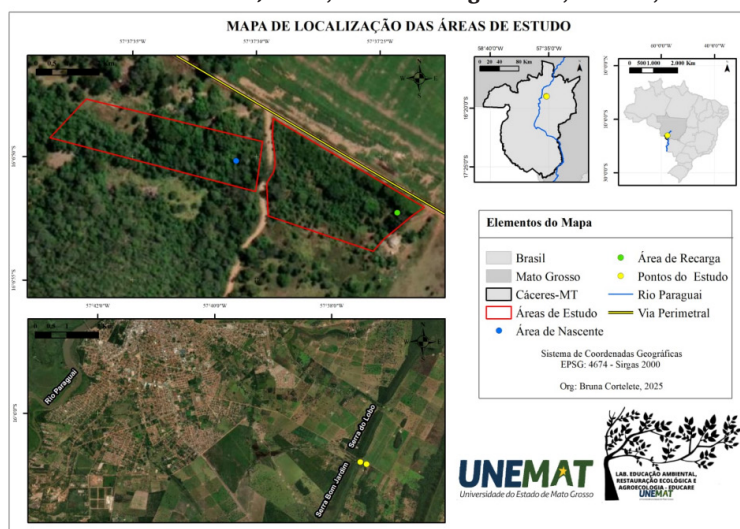
É realidade no Pantanal, em outras áreas na Bacia do Alto Paraguai, como no assentamento Bom Jardim, situação de escassez hídrica e seca severa, resultante do período de estiagem mais prolongado, explicado pelos efeitos da instabilidade climática e pela forma de ocupação em período anterior ao estabelecimento do assentamento, que substituiu a vegetação nativa por pastagem e uso do solo da bacia para a pecuária. Em geral, isso aumenta ainda mais a situação de vulnerabilidade da população na área rural, que usa as nascentes, rios e córregos, como fonte de água para higiene, consumo, irrigação de plantações em pequenas roças e para a dessedentação das criações.

Figura 1. Localização da Bacia do Córrego Sangradouro, Município de Cáceres



Fonte: Santana *et al.*, 2017

Figura 2. Mapa de localização das nascentes, área de recarga/nascente, assentamento Bom Jardim, Bacia do Sangradouro, Cáceres, MT



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3. Área das nascentes no assentamento Bom Jardim e trecho do córrego Sangradouro na área urbana de Cáceres



Fonte: Acervo dos autores.

Algumas ameaças como desmatamento, uso inadequado do solo, demonstra que a EA pode atuar nas ações de conservação, assim como, em transformação socioambiental. O córrego Sangradouro sofre as ações da urbanização e tem avançado em direção à área das nascentes. Além do despejo de resíduos doméstico, agrícola, comércio ocorre a supressão da vegetação da área de preservação na maior parte da sua extensão, inclusive na área de nascentes.

Com a preocupação em manter áreas conservadas e acreditar no córrego Sangradouro em vida, surgiu a iniciativa de realizar as ações de mobilização e restauração da área de preservação das nascentes. As professoras da Escola Municipal Duque de Caxias em diálogo com professoras da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) estabeleceram a parceria para a realização das ações socioparticipativas. O diálogo sobre a temática contribui com o debate e reflexões referente aos riscos socioambientais na bacia, sendo assim, é importante que a EA promova uma formação na perspectiva de educação para uma sociedade mais sustentável.

Com essa proposta foi elaborado e institucionalizado o projeto de extensão “Ações Participativas na Restauração/Recuperação de Nascentes da Bacia do Córrego Sangradouro, Município de Cáceres-MT”, coordenado pela professora Alessandra Aparecida Elzanna Tavares Morini, do Curso de Ciências Biológicas e membro do Laboratório de Educação Ambiental, Restauração Ecológica e Agroecologia (EDUCARE) da Unemat e a profa. Solange Kimie Ikeda Castrillon, coordenadora do EDUCARE, alunos da graduação, professoras da escola da comunidade, alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental, bem como em parceria com os moradores do assentamento, Instituto GAIA, as instituições públicas como Ministério Público do Estado de Mato Grosso, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Consórcio de Nascentes, Comitê de Bacia e Instituto Federal de Mato Grosso, Juizado Ambiental e 2º Batalhão de Fronteira.

Esse capítulo é um relato de experiências do projeto, que tem como objetivos realizar ações de EA com a escola e a comunidade, envolvendo mobilização e ações participativas de restauração na área de nascentes, e sensibilizar os participantes para um processo de transformação socioambiental com vistas à conservação.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO

Dada a importância da água para a vida, a EA com as escolas e a comunidade tem o papel de facilitar o entendimento e a reflexão sobre questões que envolvem o meio ambiente, com a perspectiva da transformação de pensamento e comportamento socioambiental, mediada pelo diálogo, participação e construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, possibilita que as pessoas criem seus próprios entendimentos e relações com os problemas e soluções ambientais.

A EA é um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e compe-

tências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

A exploração dos recursos naturais, dentre eles a água, de forma bastante agressiva e descontrolada, gerou uma crise socioambiental bastante profunda (Bacci; Pataca, 2008). De acordo com Carvalho, Fernandes e Lopes (2016), o impacto recorrente causado por ações antrópicas, possuem resultados cada vez mais graves em relação ao meio ambiente, portanto, a necessidade de explorar as relações socioambientais, se tornam cada vez mais importantes.

A relação da sociedade com a natureza está levando o planeta a exaustão, ou seja, o esgotamento dos elementos naturais. Isto significa que a humanidade tem consumido mais recursos do que o planeta consegue repor, tendo em vista as atividades econômicas exploratórias como desmatamento e extração ilegal de madeira, substituição da vegetação nativa para aumentar áreas de pastagem e de monoculturas, mineração e exploração de águas subterrâneas, a urbanização, industrialização, aumento da emissão de carbono, poluição, supressão da vegetação de áreas de preservação permanente, erosão e assoreamento de rios e nascentes, retificação de rios, construção de barragens, redução da vazão, quantidade e diversidade de habitats e biodiversidade dos ecossistema aquáticos.

As práticas educativas ambientalmente sustentáveis, contextualizadas e problematizadas que, aportem uma atitude de ação-reflexão-ação em torno da problemática ambiental, apontam para propostas centradas na criticidade e na emancipação dos sujeitos, com vistas à mudança de comportamento e atitudes, ao desenvolvimento da organização social e da participação coletiva. Nessa proposta de educação reflexiva e engajada, centrada nos saberes e fazeres construídos com e não para os sujeitos aprendentes e ensinantes, a EA difere substancialmente da informação ambiental que é focada na elaboração e transmissão de conteúdos descontextualizados e “despolitizados” (Jacobi; Tristão; Franco, 2009).

Portanto, a afirmação de que mudanças de comportamentos são suficientes para alcançar práticas socioambientais é vista como ingênua, ao acreditar que a análise superficial dos problemas é capaz de superar as contradições encontradas atualmente no campo ambiental. Para tal mudança de atitude, é necessário o pensar crítico que viabiliza a reflexão de determinado problema ambiental na esfera dos ‘porquês’ e ‘como’ dos mesmos, ou seja, é necessário buscar os interesses velados que aparecem por trás dos problemas ambientais (Ricci *et al.* 2012).

Neste contexto, as Diretrizes Curriculares Nacionais, Art. 2º respalda:

Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

De acordo com Bacci e Pataca (2008), partindo da perspectiva das políticas públicas ambientais, estão se desdobrando ações educacionais que têm envolvido a comunidade em estratégias participativas de conservação e recuperação ambiental. É importante ressaltar que projetos que apresentam uma contextualização dos problemas que envolvem a água apresentam resultados mais eficazes quanto à questão da conscientização de professores e alunos, que passam a olhar para a realidade de maneira complexa.

Portanto, os trabalhos realizados no Pantanal têm como perspectiva a EA como processo pedagógico e instrumento de mobilização e participação social, que atua na conservação e restauração das florestas e das águas (Leão; Castrillon, 2024; Castrillon *et al.*, 2017).

A TRAJETÓRIA DA MOBILIZAÇÃO E AÇÕES SÓCIO PARTICIPATIVAS

As primeiras ações deste projeto foram as reuniões da equipe de professoras e alunos da UNEMAT, com a direção, coordenação e os professores da escola. Os encontros promoveram o diálogo, para ouvir e trocar ideias sobre o projeto e, ao mesmo tempo, entender as percepções, os desafios da iniciativa coletiva. No planejamento foi definido a metodologia, os recursos e as etapas das ações, quais sejam: 1) Ano 2017 a 2018 – reuniões com a direção e coordenação da escola, a mobilização, processo de envolvimento dos alunos e comunidade com o intuito de perceberem o poder do seu exercício da cidadania, se envolvendo em ações de forma coletiva e individual e entendendo o papel de gestores e políticos no planejamento e execução das ações que amenizem problemas socioambientais; 2) Ano 2018 a 2019 - atividades mediadas pelas professoras na escola, produção de texto e ilustrações das ações realizadas na área das nascentes e no trecho do córrego Sangradouro; 3) Ano 2018 a 2019 - cercamento de uma das nascentes (14.289 m²), plantio das mudas, coleta de sementes e oficina de germinação no viveiro educador e na área externa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, próximo a foz do Sangradouro no rio Paraguai; 4) Ano 2019 - avaliação das nascentes e do córrego Sangradouro com o uso do protocolo de avaliação rápida – PAR, desenho do mapa mental da bacia hidrográfica

do Sangradouro para a produção da maquete e apresentação na mostra de ciências da escola; 5) 2019 a 2020 oficinas pelo caminho das águas com os alunos da escola e assentados; 6) Ano 2020 – na pandemia, produção material pedagógico e atividade remota com a escola; 7) Ano 2021 – plantio de mudas na área da nascente sem cercamento (Figura 4).



Fonte: Elaborado pelos autores.

MOBILIZAÇÃO, COLETA DE SEMENTES E PLANTIO DE MUDAS

O planejamento da mobilização culminou num evento em outubro de 2017, de lançamento e apresentação do projeto, com a realização de um plantio simbólico no lote de um dos assentados, na área da nascente, que foi cercada posteriormente. Participaram nove instituições, sendo suas parcerias essenciais para a implementação de algumas ações: (1) UNEMAT e (2) Instituto GAIA (3) - promoveram o diálogo com Ministério Público e Secretaria Municipal do Meio Ambiente para selar o compromisso de recuperação da área da nascente, o apoio com a logística do cercamento, nas atividades de produção e transporte das mudas para o plantio, a organização de oficinas realizadas com os assentados e ações educativas com a escola; (3) Escola Municipal Duque de Caxias – coordenadora mediadora do diálogo com assentado e participação de professoras e alunos das ações educativas na escola e no assentamento, (4) Ministério Público do Estado de Mato Grosso e o (5) Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – diálogo com os assentados e doação de materiais para o cercamento da nascente, (6) Secretaria Municipal do Meio Ambiente – presença nas ações no assentamento em diálogo com os moradores, (7) Consórcio de Nascentes – participação do representante no cercamento da área e diálogo com os moradores, (8) Instituto Federal de Mato Grosso – contribuiu nas ações educativas no assentamento e (9) 2º Batalhão de Fronteira – participação

do representante e cedência do espaço para três encontros que reuniram todos parceiros do projeto e moradores do assentamento,

Mais importante ainda, a mobilização trouxe durante todo o projeto 30 moradores do assentamento, 150 alunos e 6 professoras da escola pública municipal e da comunidade que serão multiplicadores da ação, além de 20 alunos e 2 professoras da UNEMAT (Figura 5). Muitas mãos fizeram parte, de diferentes idades e entidades num objetivo comum. O ato do plantio simbólico representou o compromisso coletivo de restaurar e cuidar das nascentes, que são fonte de água e alimento no assentamento Bom Jardim. Na época, a parceria com o Ministério Público do Estado e do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente resultou na doação da madeira e arame para o cercamento da nascente.

Concomitante às atividades de planejamento do projeto, foram realizadas idas ao campo para conhecimento das espécies de plantas da área das nascentes. Foram identificadas trinta e quatro espécies de plantas: *Apeiba tibourbou* (pente de macaco), *Albizia niopoides* (angico branco), *Acrocomia aculeata* (bocaiúva), *Acacia paniculata*, *Anadenanthera colubrina* (angico), *Bauhinia rufa*, *Byrsonima orbignyana* (canjiqueira), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Coccoloba mollis*, *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Curatella americana* (lixreira), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Ficus guaranitica*, *Genipa americana* (jenipapeiro), *Handroanthus riodocensis* (ipê-amarelo), *Handroanthus avellanadae* (ipê-rosa), *Heteropterys aphrodisiaca* (nó-de-cachorro), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Manihot glaziovii*, *Inga* sp., *Protium heptaphyllum* (breu-branco), *Psidium guineense*, *Physocalymma scaberrimum* (pau-de-rosa), *Ruprechtia triflora*, *Samanea tubulosa* (sete-cascas), *Sterculia apetala* (manduvi), *Tabebuia elliptica*, *Tibouchina arborea*, *Trema micrantha*, *Vitex cymosa* (tarumã), *Vochysia divergens* (cambará), *Xilopia aromática* (pimenta-de-macaco), *Zanthoxylum hasslerianum* (mamica de porca).

Dentre as espécies do levantamento florístico, aquelas com sementes viáveis e disponíveis foram coletadas para a produção das mudas. Foram produzidas 1200 mudas e realizado o plantio de 870 mudas, entre o primeiro plantio, no ano de 2017 (antes do cercamento), o segundo e terceiro plantio (pós cercamento) em 2018 e 2019, respectivamente. A pedido dos assentados, o projeto contribuiu com mudas frutíferas, limão e mamão e sementes crioulas de milho, abóbora e feijão, trocadas no congresso de Agroecologia pelos membros do EDUCARE e Instituto GAIA, e assim doadas para o plantio na roça de um dos moradores.

Em 2021, realizamos a mobilização para o plantio de 130 mudas na área da nascente sem cercamento. Essa ação envolveu a equipe coordenadora do projeto e um grupo de assentados que ainda estavam como acampados

na área (Figura 6). Inicialmente realizamos uma roda de conversa com apresentação individual e na sequência dialogamos sobre as ações que foram realizadas de forma participativa, e a importância do engajamento coletivo no processo de construção do conhecimento para a conservação ambiental.

Figura 5. Mobilização e plantio de mudas na área da nascente, antes e após o cercamento, assentamento Bom Jardim, 2017 a 2019



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 6. Mobilização e plantio de mudas na área sem cercamento, assentamento Bom Jardim, 2021



Fonte: Acervo dos autores.

A coleta de sementes com a participação da escola foi realizada na área do assentamento, com os 25 alunos e 2 professores da escola, 5 membros da equipe da universidade e dois moradores do assentamento. Essa ação,

realizada em agosto de 2019, envolveu os alunos em uma atividade lúdica, promovendo o diálogo sobre a importância da conservação das espécies nativas, o ciclo de vida e utilização das sementes. As sementes coletadas foram aquelas encontradas caídas no solo, assim não danificando a planta-mãe, e em quantidades adequadas atendendo ao objetivo da ação educativa. Os alunos foram organizados em grupos e cada grupo escolheu o nome de um bicho do Pantanal (tuiuiú, arara, tucano). Os membros do projeto conduziram a oficina de coleta de sementes de *E. contortisiliquum* (tamboril), que foram armazenadas em sacolas, identificadas com a data e o local, e levadas ao viveiro educador para a produção das mudas. Posteriormente, os alunos participaram de oficinas no viveiro, onde fizeram a semeadura da espécie

. Na escola foi realizado um experimento de germinação com sementes de tamboril testando a influência da luminosidade na germinação da espécie (Figura 7).

O contato dos alunos com o viveiro foi muito significativo, pois alguns ainda não conheciam o viveiro. Eles puderam perceber que é um espaço que vai além da produção de plantas, promove aprendizagem, pesquisa e a convivência em um ambiente fértil para o desenvolvimento de atividades que trabalhem de forma ampla e transversal os aspectos socioambientais, culturais e políticos (Brasil, 2008).

No mês de setembro de 2019, a equipe da universidade e membros parceiros do projeto receberam os alunos e os professores da escola, inicialmente com a roda de conversa, na área externa do viveiro, estabelecendo o diálogo entre os participantes com apresentação individual.

Figura 7. Coleta de sementes na área da nascente e oficina de germinação no viveiro educador, 2019



Fonte: Acervo dos autores.

A ação “Germinando o futuro”, que reuniu 27 alunos da escola, foi de descontração pois promoveu uma aproximação entre a equipe e os participantes, alunos e professoras. Todos se apresentaram e a equipe dialogou sobre temáticas como conservação de nascentes, Pantanal, cerrado, queimadas, conservação e disponibilidade de água, estimulando os alunos a testemunharem sobre as experiências já vivenciadas e observadas por eles. Algumas das falas dos alunos abordaram os incêndios no Pantanal, queimadas na cidade, morte de animais e plantas, rio seco, dificuldade de alimentos e como a população vive sem água, que gerou momentos de reflexão referente às ações humanas e os seus efeitos no ambiente. Posteriormente, foi apresentado aos participantes a importância do viveiro educador. Fizemos uma dinâmica com coleta de sementes de espécies nativas na área externa do viveiro, onde os alunos coletaram sementes de *Anadenanthera colubrina* (angico) e observaram que algumas já estavam germinando. Em um segundo momento, no interior do viveiro educador, foi realizada a prática da semeadura, o transplântio, o contato com as plântulas que estão sendo pesquisadas e as mudas produzidas para o plantio nas áreas de nascentes, áreas degradadas e alteradas.

BACIA DO SANGRADOURO: AS NASCENTES E O CÓRREGO - PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PELO CAMINHO DAS ÁGUAS

Para a avaliação do estado de conservação das nascentes, os alunos fizeram as observações, onde foram considerados os seguintes parâmetros e critérios: a) Tipo de ocupação do entorno da nascente: 1. vegetação natural, 2. agricultura com vegetação, 3. pastagem/ocupada por casas próximas; b) Erosão próximo as nascentes/assoreamento: 1. ausente, 2. moderado, 3. acentuado; c) Estado de conservação da APP (Área de Preservação Permanente): 1. total, 2. parcial, 3. ausente; d) Presença de animais: 1. ausente, 2. pouca frequência, 3. muita frequência; e) Cercamento: 1. presente, 2. parcial, 3. ausente.

Quanto ao córrego Sangradouro foi aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), adaptado de Callisto *et al.* (2002) e Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012). O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) é um instrumento que possibilita uma análise rápida e fácil do ambiente, baseado em perguntas para diagnosticar, de forma qualitativa, as condições em que se encontra uma nascente, rio ou córrego. Os alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental avaliaram um trecho, 1.433 metros, ao longo do córrego Sangradouro.

Considerou-se a adequação do protocolo para os ambientes e sistemas locais, no caso dos rios e córregos da bacia do Alto Paraguai, pois trata-se

de ambiente distinto daquele em que o PAR foi desenvolvido, exemplo para os rios e córregos do Pantanal. O PAR abrangeu parâmetros físicos e linguagem adaptada de acordo com a escolaridade do ensino fundamental com a atribuição de pontuação para os 13 parâmetros encontrados e avaliados: erosão, lixo, alterações no canal, esgoto doméstico ou industrial, oleosidade da água, plantas aquáticas, animais, odor da água, sinuosidade do canal, proteção da margem esquerda e da margem direita, ocupação da margem direita e da margem esquerda, classificando-o como “impactado”, “alterado” e “natural” (Quadro 1).

Em relação as nascentes, os alunos avaliaram que o entorno é ocupado por pastagem e casas próximas, quanto a erosão consideraram como moderada e o estado de conservação ausente, pois não há o cercamento e sem vegetação no entorno. Ao observarem a área foi então dialogado sobre a importância do cercamento e como essa ação poderia contribuir com a recuperação da APP. Os próprios alunos falaram “ajuda a ter água”, “não pode mais desmatar, precisamos das árvores para ter água”, “os animais não chegam na área”.

Nesse sentido, a abordagem sobre o cercamento foi de contribuir com a proteção da nascente ao isolar a área dos animais e evitar outros acessos que podem impactar a nascente. A área do assentamento é uma área de recarga importante como abastecimento do lençol freático, assim as ações participativas do plantio de mudas com as espécies nativas do local foi contribuir com enriquecimento das espécies e com a recomposição da vegetação. Entretanto, é sabido que a integração de outras estratégias de gestão das águas como manejo do solo, dos efluentes junto com a EA podem ajudar a mitigação da escassez hídrica.

Quanto ao córrego Sangradouro, 65,4% dos alunos avaliaram o trecho percorrido como “impactado” e 23,1% como “alterado” e 11,5% como “natural”. O PAR aproximou os alunos das questões ambientais, observados ao longo do trecho percorrido, proporcionando a reflexão sobre as causas dos impactos negativos como resultantes da urbanização, entre eles a retificação do córrego, lançamento direto do esgoto no córrego (comprovado pelas tubulações presentes nas margens), desmoronamento das margens, assoreamento e supressão da vegetação e perda de habitats. Consideramos que esta metodologia é uma ferramenta para ser replicada em ações de EA, pois os resultados mostraram a condição do estado de conservação do córrego e sua qualidade ambiental e permitiram a identificação das causas da degradação observada (Figura 8).

Os alunos do 4º e 5º ano da escola Municipal Duque de Caxias, orientados pelas professoras e a equipe do projeto, desenharam um mapa mental da bacia do Sangradouro, representando a área das nascentes do as-

sentamento e o trecho urbano do córrego. Essa atividade foi importante para resgatar a memória das características físicas e os impactos na área das nascentes e no trecho urbano. A partir do mapa mental, produziram uma maquete confeccionada de papel machê e materiais recicláveis, que representou a bacia hidrográfica do Sangradouro. Isso foi possível com as observações e avaliações que os próprios alunos realizaram utilizando o PAR. O material foi apresentado pelos alunos durante a mostra de ciências da escola (Figura 9).

Quadro 1. Pontuação para o PAR- Protocolo de Avaliação Rápida, parâmetros considerados para o córrego Sangradouro

PARÂMETROS	CATEGORIA DE PONTUAÇÕES		
	Ótimo	Boa	Ruim
Erosão	10	5	0
Lixo	10	5	0
Alterações no canal	10	5	0
Esgoto doméstico	10	5	0
Oleosidade	10	-	0
Plantas aquáticas	10	5	0
Animais	10	5	0
Odor da água	10	-	0
Sinuosidade do córrego	10	-	0
Proteção Margem Direita pela Vegetação	10	5	0
Proteção margem Esquerda pela Vegetação	10	5	0
Ocupação da Margem Direita do rio	10	5	0
Ocupação da Margem Esquerda do rio	10	5	0
CATEGORIA DAS CONDIÇÕES		PONTUAÇÕES	
Natural		79 – 130	
Alterado		53 – 78	
Impactado		0 -52	

Fonte: Adaptado de Callisto *et al.* (2002) e Guimarães *et al.* (2012).

Figura 8. Campo na área das nascentes e trecho (linha amarela) do córrego Sangradouro percorrido e avaliado pelos alunos com o PAR



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 9. Maquete de papel machê confeccionada pelos próprios alunos representando a área cercada da nascente e o trecho na área urbana do córrego Sangradouro



Fonte: Acervo dos autores.

A oficina “Pelo Caminho das Águas” foi implementada com os alunos do ensino fundamental, da escola Municipal Duque de Caxias, acompanhados por suas professoras, estudantes e professora da universidade.

O objetivo foi problematizar e sensibilizar os participantes a respeito da conservação das fontes de água na bacia hidrográfica local. Para isso, foram abordadas as causas da degradação e a correlação entre os problemas locais e a conservação da água, por meio de métodos de avaliação rápida. Adicionalmente, buscou-se estimular a proposição de ações coletivas e individuais voltadas à melhoria da qualidade e disponibilidade da água em nascentes, córregos e rios. Aconteceram três momentos: no primeiro, os alunos se organizaram em grupos e dialogaram sobre as causas e os problemas percebidos referentes às condições das nascentes, córregos e rio em Cáceres. Os problemas foram anotados em recortes de papel que representavam os tijolos e construíram a “Ponte das lamentações”. No segundo momento, “chuva dos sonhos”, os grupos dialogaram sobre as nascentes, córregos e o rio, e refletiram sobre “qual é o rio que nós temos e qual é o rio que queremos?”, assim, as palavras ou frases foram escritas pelos alunos em recortes que representavam gotas de chuva e colavam no mural”. No terceiro momento, debateram sobre ações/soluções para os problemas citados e as ações para melhorar a condição real dos mananciais e anotados no “Caminho das águas”. Na oficina foi demonstrado o simulador de erosão e os efeitos da chuva em áreas com e sem cobertura de vegetação no solo (Figura 10).

Figura 10. Oficina “Pelo caminho das águas”



Fonte: Acervo dos autores.

“PELO CAMINHO DAS ÁGUAS” NA COMUNIDADE DO ASSENTAMENTO

Conduziu-se uma oficina no assentamento que reuniu os assentados com os membros do projeto. Mostramos para a comunidade do assentamento os resultados da qualidade microbiológica da água das nascentes e dialogamos sobre a recuperação das nascentes no local. A equipe fez uma apresentação sobre porque plantar árvores, a conexão das águas e matas e interdependência ser humano e natureza. Para problematizar e promover maior integração, foram formados grupos e proposto aos assentados

que dialogassem sobre os problemas vivenciados em relação à água na área do assentamento. Ao dialogarem sobre a escassez e a demanda da água das nascentes, identificaram como problemas o desmatamento, a contaminação e o manejo inadequado, e indicaram soluções possíveis para melhorar a quantidade e qualidade da água, como a construção de um reservatório coletivo, o tratamento da água através da filtração simplificada, infraestrutura das estradas e contenção das enxurradas, destinação adequada dos resíduos e adequação de fossas, bem como o cercamento e o reflorestamento, ações que consideraram importantes para a recuperação das nascentes. Com essas ações propostas, perceberam a relevância de processos colaborativos e participativos na resolução de problemas locais.

ÁGUA, PANDEMIA E INCÊNDIOS: DESAFIOS EDUCACIONAIS

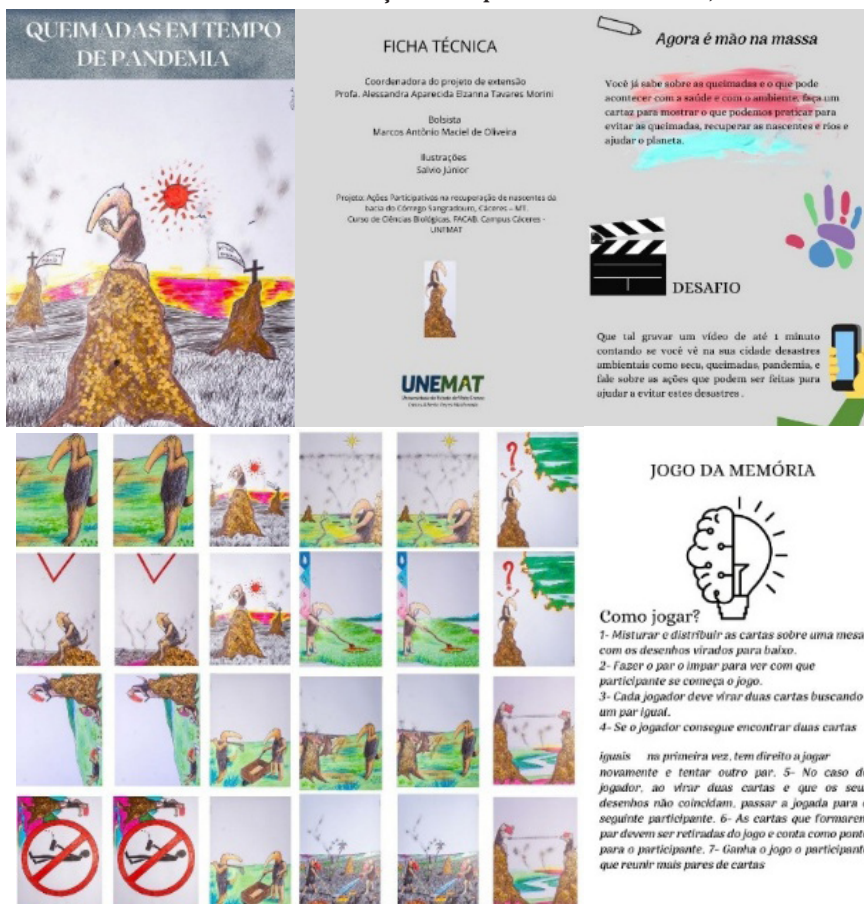
No ano de 2020, os incêndios foram devastadores para o Pantanal e comunidades na bacia do Rio Paraguai, somados às condições de escassez hídrica que atingiram, principalmente, as populações em situação de vulnerabilidade, agravado pela pandemia da COVID-19. A escassez de água se intensificou no assentamento Bom Jardim, assim como em outras comunidades. Neste projeto, deu-se ênfase portanto, à emergência climática e aos problemas socioambientais causados pela escassez hídrica durante a pandemia.

Durante esse período, as atividades presenciais com a escola e com os moradores do assentamento foram suspensas em conformidade com as medidas de isolamento social. Contudo, diante da situação de vulnerabilidade socioeconômica das famílias assentadas e da escassez de água agravada pelo prolongado período de estiagem, a equipe do projeto articulou ações emergenciais. Em cooperação com a autarquia responsável pela gestão dos recursos hídricos no município, foi viabilizado o envio de caminhões-pipa com água potável para os assentados e os acampados da área de atuação do projeto, além da distribuição de cestas básicas, em parceria com instituições colaboradoras.

Diante da impossibilidade de realizar atividades presenciais, mas com o compromisso de manter o vínculo pedagógico e a reflexão ambiental junto à comunidade escolar, a coordenação do projeto de extensão elaborou um material didático de apoio intitulado “*Queimadas em Tempo de Pandemia*”. O material foi encaminhado às professoras da escola, possibilitando a continuidade das ações educativas de forma remota. As atividades propostas contemplaram a leitura e a interação entre alunos e familiares, por meio de um jogo de memória ilustrado com imagens do Cerrado e do Pantanal, tendo o tamanduá como símbolo da fauna local e elemento de sensibiliza-

ção sobre a realidade vivida durante o período de isolamento social. Além disso, foi sugerida a produção de cartazes e vídeos pelos estudantes (Figura 10), que, orientados a distância pelas professoras, gravaram materiais sobre os incêndios no Pantanal e a seca do rio Paraguai, posteriormente compartilhados nas redes sociais de suas famílias.

Figura 10. Material pedagógico elaborado pela coordenação do projeto de extensão. As ilustrações de capas e internas: Salvio Jr.



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envolvimento da escola, comunidade e entidades parceiras nas ações de EA demonstraram a importância do trabalho participativo, coletivo, integrado e transformador para a conservação das nascentes do córrego Sangradouro.

A EA elimina fronteiras entre escola e comunidade, ao tomar como eixo do trabalho pedagógico a problemática socioambiental. Considera como espaços/tempos educativos o que acontece dentro e fora da escola (Jacobi, 2005).

As ações do projeto de extensão de mobilização para a conservação das nascentes, com o plantio de mudas nas áreas das nascentes, as oficinas de germinação e produção de mudas, as atividades lúdicas sobre a água, o uso do protocolo de avaliação rápida, a oficina “pelo caminho das águas”, despertou o interesse dos alunos e dos demais parceiros nas iniciativas que privilegiem a conservação ambiental. Evidenciou que o trabalho em rede potencializa a capacidade de diferentes atores sociais e aumenta o compromisso com a restauração e o cuidado das nascentes.

O diálogo com a equipe escolar, os assentados, os parceiros e membros envolvidos no projeto estabeleceu a base para a compreensão dos desafios e a construção de soluções coletivas tornando o trabalho transformador por meio da EA, evidenciado pela ação mobilizadora e corresponsabilidade socioambiental.

As atividades mediadas na escola com produção de texto, ilustrações, experimento científico, e as oficinas no viveiro educador engajaram os alunos de forma lúdica e prática, promovendo a conexão com o ambiente natural. As ações de coleta de sementes e o plantio contribuíram também para a experiência do cuidado e da responsabilidade ambiental.

A participação dos alunos na avaliação ambiental usando o PAR, permitiu-lhes identificar os problemas ambientais no local e refletir sobre as causas e consequências da degradação, gerando discussão sobre a importância do cercamento e da recomposição da vegetação para as nascentes. Com a oficina, aprofundou-se a reflexão, incentivando a proposição de soluções coletivas e individuais.

A pandemia mostrou a importância da EA continuada. A produção do material pedagógico e a mobilização dos alunos, mediada pelas professoras, com a gravação dos vídeos sobre os incêndios e a seca do rio Paraguai, mostrou a capacidade de adaptação do projeto mantendo o engajamento diante do novo desafio.

Mesmo com os avanços em relação as ações do projeto, há limitações que são consideradas neste relato para ações futuras, como a maior adaptação do PAR para as especificidades de córregos e rios do Pantanal e Bacia do Paraguai, garantindo uma avaliação mais precisa ao considerar suas condições hidrológicas e ecológicas. O monitoramento e acompanhamento contínuo das escolas e comunidades e das áreas no processo de restau-

ração é desafiador e requer estratégias de longo prazo. A vulnerabilidade dos projetos a eventos externos, como o período da pandemia, limitou as experiências presenciais e adaptações de metodologias.

A perspectiva de ações futuras está no fortalecimento da rede de parcerias, financiamento e apoio técnico, monitoramento da efetividade das ações de restauração, acompanhamento do desenvolvimento das mudas e percepção da comunidade ao longo do tempo. Articulação do projeto com políticas públicas, institucionalização das ações e recursos para sua continuidade também deve ser considerado.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto da universidade e da escola agradecem os moradores do assentamento Bom Jardim, Ministério Público do Estado de Mato Grosso, Instituto GAIA, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Consórcio de Nascentes do Pantanal e 2º Batalhão de Fronteira.

Se queremos existir com a natureza por mais tempo,
precisamos ensinar os adultos a não derrubar as árvores.
Mas, se queremos viver em harmonia com a terra para
sempre, devemos ensinar as crianças a plantar as chuvas
(Djalma Ramalho Gonçalves, Aranã Caboclo)

REFERÊNCIAS

ANICETO, Alexandre Forgiarini Bastos *et al.* Avaliação de técnicas de semeadura direta e da transposição de serapilheira para a emergência e estabelecimento da Manduvi (*Sterculia apetala* (jacq). Karts.) em trabalho de restauração ecológica numa área de nascentes degradadas no Pantanal Mato-grossense. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

BACCI, Denise de la Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. **Viveiros educadores: plantando vida**. Brasília: MMA, 2008. 84p. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao12.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9795 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 17 jul. 2025.

CALLISTO, M. *et al.* **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ), 2002.** (Nota técnica).

CARVALHO, Hellen Figueiredo; FENANDES, Natália Brandão Gonçalves; LOPES, Alexandre Ferreira. Educação ambiental: uma abordagem das correntes de Sauv  . In: 5   SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE. 21-23 de junho, 2016, Rio de Janeiro. **Anais eletr  nicos** [...]. Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.itr.ufrj.br/sigabi/wp-content/uploads/5_sigabi/Sumarizado/61.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

CASTRILLON, Solange I. *et al.* **Escassez Hídrica e Restaurac  o Ecológica no Pantanal:** Recupera  o das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobiliza  o para conserva  o dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial, 2017.

CENTRO BRASILEIRO DE JUSTIÇA CLIMÁTICA – CBJC. **A   gua    terra onde tudo o que se planta nasce.** Disponível em: <https://contato-rdsm-site-1117.rds.land/cartilha-agua>. Acesso em: 17 mar. 2025.

FREITAS, L. E. *et al.* Avalia  o do Uso dos Solos nos Assentamentos do Município de Cáceres/MT. Cadernos de Agroecologia. v. 9, n. 4. **Trabalho apresentado ao 5   Seminário de Agroecologia do Mato Grosso do Sul**, Campo Grande, 2014.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline; MALAFAIA, Guilherme. Adequa  o de um protocolo de avalia  o rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Ambiente e   gua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science** 7(3). 2012.

HOLANDA, Débora Maciel Castelo; SALES, Marta Celina Linhares. NASCENTES NA LEGISLA  O BRASILEIRA: IMPLICA  OES E CONSEQUÊNCIAS PARA O GERENCIAMENTO HÍDRICO AMBIENTAL. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 23, 2022.

JACOBI, Pedro Roberto; TRISTÃO, Martha; FRANCO, Maria Isabel Gonçalves Correa. A fun  o social da educa  o ambiental nas práticas colaborativas: participa  o e engajamento. **Cadernos CEDES**, v. 29, n. 77, 2009.

LEÃO, Danúbia S; CASTRILLON, Solange K I. Popular environmental education and social mobilization for ecological restoration in the Pantanal. **Ibero-American Journal of Studies in Education**, Araraquara, v.19, esp. 3, e19497, 2024. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.1949702>. Acesso em: 09 nov. 2025

NUNES, Selma de Souza; SILVA, Carolina Joana da. Conhecimento ecológico e sociocultural de estudantes e professores de sete escolas públicas do Pantanal em Mato Grosso, Brasil. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 29, n. 2, 2024. DOI: <https://doi.org/10.63595/ambeduc.v29i2.16863>

OBSERVATÓRIO DO CÓDIGO FLORESTAL. **Pantanal: desafios e oportunidades – uso do solo e cabeceiras das nascentes**. São Paulo: Observatório do Código Florestal, 2021.

RIBEIRO, Nilson Balbino L; CASTRILLON, Solange I; LEÃO, Danúbia S; PUHL, João Ivo. Educação ambiental e mobilização social para conservar nascentes no Assentamento Laranjeira I – Cáceres-MT. In: CASTRILLON, Solange Ikeda; PUHL, João Ivo; MORAIS, Fernando Ferreira de Moraes; LOPES, Alessandra Aparecida Elzanna Tavares Morini; (org.). **Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal: Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense**. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial, 2017. 43-56 pg.

RICCI, Elaine C. *et al.* Educação ambiental: da sensibilização à criticidade. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**. 2011, Campinas. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0210-1.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

SANTANA, Maxsuel Ferreira; CUNHA, Sandra Baptista da; RAYMUND, Verônica Martinez de Oliveira. Aspectos geoambientais da bacia hidrográfica do Córrego Sangradouro – Cáceres, Mato Grosso. In: **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. [S.l.: S.n.].

SANTOS, Edna de Laet; MEDEIROS, Heitor Queiroz; SILVA, Carolina Joana da. Educação ambiental e diálogo de saberes em região de nascentes do Pantanal: Reserva do Cabaçal, Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 935-948, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400007>. Acesso em: 09 nov. 2025.

SORRENTINO, Marcos; PORTUGAL, Simone; SATO, Michèle. Educação ambiental popular e mudanças climáticas: exclusão, vulnerabilidade, resistência e rebelião na construção de sociedades sustentáveis. In: SATO, Michèle; Giseli Dalla Nora; (org.). **Turbilhão de Ventanias e Farrapos, entre Brisas e Esperançares**. Cuiabá: Editora Sustentável, 2021. p.270

TOMAS, Walfrido Moraes *et al.* Eight basic principles for the elaboration of public policies and development projects for the Pantanal. **Conservation Science and Practice**, p. e13207, 2024.

WANTZEN, Karl M. *et al.* The end of an entire biome? World's largest wetland, the Pantanal, is menaced by the Hidrovia project which is uncertain to sustainably support large-scale navigation. **Science of The Total Environment**, v. 908, p. 167751, 15 jan. 2024.

WWF-BRASIL. **Estudo do WWF-Brasil revela que apenas 45% do planalto da Bacia do Alto Paraguai está preservado**. Brasília, DF: WWF-Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?59162/WWF-Brazil-study-reveals-that-just-45-of-the-Alto-Paraguay-River-Basin-plateau-is-preserved>

CAPÍTULO 7

PRÁTICAS EDUCATIVAS SOBRE GESTÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO CONTEXTO ESCOLAR EM COMUNIDADES PANTANEIRAS

Bárbara Santos Araújo de Carvalho

Stéfani Caroline Antunes Santana

Keithyellen Nunes de Aquino

Eduardo Beraldo de Moraes

Ibraim Fantin-Cruz

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água potável é uma preocupação global, mas assume relevância ainda maior em comunidades tradicionais, onde a relação com o ambiente e os recursos naturais é central para a cultura e a subsistência (Zorzi *et al.*, 2016) e onde, comumente, existem vulnerabilidades no direito de acesso à água potável. O diagnóstico das fontes de água utilizadas para o abastecimento humano, portanto, é necessário como etapa inicial para ações de proteção da saúde e do bem-estar dessas comunidades. Esse diagnóstico pode ser realizado por meio de práticas educativas no ambiente escolar, promovendo o envolvimento comunitário por meio da valorização do conhecimento territorial (Araújo *et al.*, 2023; Barreto *et al.*, 2023).

A crescente preocupação com a escassez hídrica e a necessidade de uso sustentável da água têm incentivado a produção de materiais educativos voltados à conscientização e ao engajamento social, especialmente de jovens (Da Silva; Rodrigues, 2023). Esses recursos fornecem orientações sobre práticas responsáveis de consumo e estimulam mudanças de comportamento. Assim, a educação ambiental nas escolas busca, não apenas transmitir informações sobre a importância da água e os desafios de sua gestão, mas também fomentar a reflexão crítica dos estudantes sobre seus hábitos e atitudes (Bomfim *et al.*, 2021).

Mais do que a coleta de dados para um diagnóstico, a implementação de práticas educativas voltadas ao conhecimento e proteção das fontes de água constitui um processo de conscientização, participação ativa e capacitação dos moradores, favorecendo uma mudança de mentalidade em relação à água e ao meio ambiente (Jacobi, 2003; Young *et al.*, 2025). Ao participarem da coleta e análise de amostras, os alunos vivenciam experiências práticas, desenvolvem habilidades científicas e exercitam o pensamento crítico, compreendendo as implicações da qualidade da água

para a saúde e identificando possíveis sinais de contaminação (Baião; Batista, 2023).

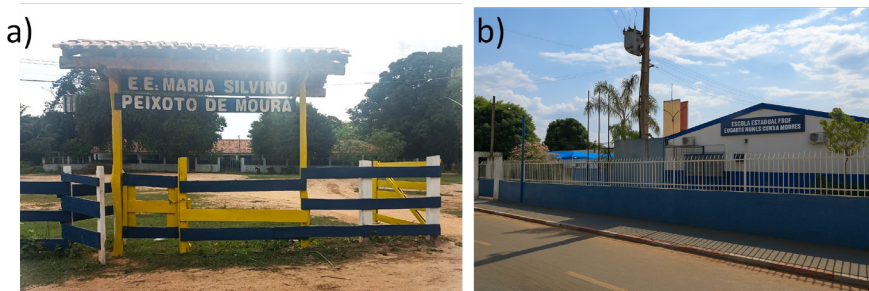
Esse processo educativo não deve se restringir ao espaço escolar, mas estender-se às famílias e à comunidade em geral. Ao compartilharem os conhecimentos adquiridos, os estudantes tornam-se multiplicadores, formando uma rede de conscientização que amplia o alcance e a eficácia das práticas educativas (Guimarães *et al.*, 2017). Dessa forma, fortalece-se a resiliência e a autonomia comunitária, capacitando os moradores a enfrentar desafios presentes e futuros relacionados à gestão da água (Machado *et al.*, 2021; Santos, 2023), que vêm se agravando no contexto das mudanças climáticas.

Assim, este estudo tem como objetivo promover práticas educativas de diagnóstico participativo das fontes de abastecimento e do uso sustentável da água em comunidades tradicionais do Pantanal Mato-grossense, com foco na formação de estudantes como agentes multiplicadores e no fortalecimento da consciência ambiental e da autonomia comunitária.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido entre agosto de 2021 e julho de 2023 com alunos do ensino médio da Escola Estadual Maria Silvino Peixoto de Moura, localizada na comunidade de São Pedro de Joselândia, no município de Barão de Melgaço; e da Escola Estadual Eucaris Nunes da Cunha e Moraes, localizada na área urbana de Poconé (MT). Ambas as instituições estão inseridas no bioma Pantanal, na região centro-sul do estado de Mato Grosso. Atividades complementares foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá, e também na Escola Sesc Pantanal, situada no município de Poconé.

Figura 1. Registro fotográfico - a- Escola Estadual Maria Silvino Peixoto de Moura, localizada na comunidade pantaneira de São Pedro de Joselândia, zona rural do município de Barão de Melgaço; b- Escola Estadual Eucaris Nunes da Cunha e Moraes, zona urbana do município de Poconé



Fonte: Acervo dos autores.

SELEÇÃO DOS ALUNOS

A escolha dos estudantes que atuaram como multiplicadores ocorreu por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) da UFMT. Para implementação das bolsas e execução do plano de trabalho, contou-se com a participação de um professor supervisor em cada escola, bem como a anuência da direção escolar e dos pais ou responsáveis. A indicação dos alunos foi feita pelas próprias instituições de ensino, no âmbito dos ciclos 2020/2021 e 2021/2022. Após a seleção, foi aplicada uma avaliação para identificar o conhecimento prévio dos estudantes acerca do uso racional da água, saneamento básico e potabilidade.

FORMAÇÃO TEÓRICA

Em decorrência da pandemia de COVID-19, a capacitação inicial dos bolsistas foi conduzida de forma remota, utilizando a plataforma *Google Classroom*. Os conteúdos abordados incluíram: ciclo hidrológico, bacia hidrográfica, saneamento básico, escassez hídrica, qualidade da água e doenças de veiculação hídrica.

PRÁTICAS DE ENSINO: COLETA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Os alunos receberam treinamento sobre preparo e procedimentos de coleta de amostras de água, incluindo: vestimentas adequadas, higienização dos pontos de coleta, escolha de frascos e reagentes para conservação, identificação das amostras, prazos de validade, acondicionamento e transporte. Também foram diferenciadas análises realizadas *in loco* e aquelas que requerem laboratório especializado.

Nas medições em campo foram utilizados os seguintes equipamentos: Fotômetro PF12 para medir ferro e manganês; medidor de turbidez e cloro Hanna HI93414-02; Sonda multiparâmetro Professional Plus (YSI), para condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido. Amostras destinadas à análise microbiológica (coliformes totais e *Escherichia coli*) foram encaminhadas para análise no Laboratório de Microbiologia da UFMT.

Em seguida, os estudantes realizaram coletas e análises da água utilizada nas escolas, comparando os resultados com os limites estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021. Posteriormente, foi conduzida nova etapa de coleta em 50 residências da comunidade de São Pedro de Joselândia, com foco na água proveniente de filtros domésticos.

PRODUTOS EDUCATIVOS

A partir dos resultados obtidos nas análises de qualidade da água, foi elaborado, de forma participativa, um diagnóstico, identificando os principais problemas e ações necessárias para atender às normas de potabilidade. Como produto final, elaborou-se uma cartilha educativa destinada a informar e sensibilizar a comunidade sobre os cuidados com a água para consumo humano.

ATIVIDADE INTERATIVA COM CAIXA DE AREIA DE REALIDADE AUMENTADA

Durante as comemorações do Dia Mundial da Água (2021), foi utilizada uma Caixa de Areia com Realidade Aumentada como ferramenta didática tridimensional para a visualização prática do ciclo da água e de sua influência nas bacias hidrográficas. A atividade contou também com a distribuição de um folheto explicativo, elaborado em linguagem acessível, destacando o funcionamento e as aplicações pedagógicas do equipamento. Essa ação foi direcionada aos alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) da Escola Sesc Pantanal.

RESULTADOS

DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO

Durante a execução do projeto, nove alunos do ensino médio foram capacitados para atuarem como multiplicadores em suas respectivas unidades escolares, sendo sete da Escola Estadual Maria Silvino Peixoto de Moura (Barão de Melgaço – MT) e dois da Escola Estadual Eucaris Nunes da Cunha e Moraes (Poconé – MT).

No diagnóstico inicial, identificou-se que dois alunos declararam ter acesso à água de qualidade na maior parte do tempo, enquanto sete relataram não dispor de água adequada. Todos associaram a qualidade da água à Estação de Tratamento de Água e, de forma semelhante, relacionaram saneamento básico ao acesso à água encanada fornecida pela prefeitura.

Quanto aos critérios para considerar a água potável, todos os participantes mencionaram aspectos sensoriais, como transparência, ausência de odor e de sabor. Apenas um aluno destacou a ausência de microrganismos como critério de potabilidade. Apesar disso, todos avaliaram a água disponível nas escolas como própria para consumo.

No que se refere às ações de combate ao desperdício, os alunos citaram práticas como reduzir o tempo de banho e fechar a torneira durante a escovação dos dentes e a lavagem de louças. Dois mencionaram evitar

a lavagem de calçadas com mangueira, substituindo-a pelo uso de balde, e um relatou regar plantas com a água descartada da lavagem de roupas.

Sobre os problemas decorrentes da falta de água tratada e da ausência de coleta de esgoto, todos os alunos associaram a situação à ocorrência de doenças, destacando diarreia e vômitos como os mais frequentes. Também foram mencionados, ainda que com menor frequência, casos de coceira, bicho-de-pé, impinge (micose), febre e tontura.

FORMAÇÃO DOS MULTIPLICADORES

A formação ocorreu em duas etapas. A primeira foi realizada de forma virtual, utilizando os recursos do *Google Classroom*, e a segunda de forma presencial nas duas escolas. As aulas teóricas foram organizadas em oito temas (Figura 2), acompanhados por listas de exercícios, e ocorreram no período noturno, uma vez por semana, de forma síncrona.

Figura 2. Plataforma *Google Classroom* com os conteúdos trabalhados com os bolsistas multiplicadores do Programa de Iniciação Científica para o Ensino Médio

4 - FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS PARA ABASTECIMENTO 4 - FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS PARA ABASTECIMENTO Fontes de água utilizadas para abastecimento	9 - MÉTODOS COLETIVOS E INDIVIDUAIS NO ... 9 - ATIVIDADE MÉTODOS COLETIVOS E L... MÉTODOS COLETIVOS E INDIVIDUAIS N...
3 - ÁGUA POTÁVEL 3ª ATIVIDA - ÁGUA POTÁVEL O que é água potável? Curiosidade: ate... ÁGUA POTÁVEL	8 - COMO IDENTIFICAR E ELIMINAR OS PATÓGENOS NA ÁGUA 8 - COMO IDENTIFICAR E ELIMINAR OS ... COMO IDENTIFICAR E ELIMINAR OS PAT...
2- ESCASSEZ HÍDRICA 2 - ATIVIDADE ESCASSEZ HÍDRICA Por que falta água no Brasil? O Uso Raci... ESCASSEZ HÍDRICA ESCASSEZ HÍDRICA	7 - DOENÇAS CAUSADAS POR MICROORGANISMOS NAÁGUA 7 atividade - DOENÇAS CAUSADAS POR ... DOENÇAS CAUSADAS POR MICROORGANIL...
1- SANEAMENTO BÁSICO ATIVIDADE SOBRE A 1ª AULA - SANEAME... AULA 01 - SANEAMENTO BÁSICO	6 - MICROORGANISMOS PRESENTES NA ÁGUA 6 - MICROORGANISMOS PRESENTES NA ÁG... MICROORGANISMOS PRESENTES NA ÁGUA 5 - MEDIÇÃO DE VAZÃO 5 - MEDIÇÃO DE VAZÃO COMO O VOLUME DE ÁGUA PODE SER M...

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na segunda etapa, as atividades foram realizadas em ambiente escolar, onde os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos, analisando a qualidade da água fornecida pela escola. Durante a atividade, foram

apresentados os materiais de proteção individual e os procedimentos de controle para evitar a contaminação externa das amostras, bem como as técnicas de coleta com assepsia da torneira (Figuras 2a e 2e). Em seguida, foram demonstrados os procedimentos de análise com uso de sonda multiparâmetro, turbidímetro, clorímetro e fotômetro (Figuras 2b, 2c e 2d). Posteriormente, em visita aos laboratórios da UFMT, os alunos conheceram metodologias de análises físico-químicas e microbiológicas (Figura 2f).

Figura 3. Atividades práticas de coleta e análise da qualidade da água na Escola Estadual Maria Silvino Peixoto de Moura (a–c), em Barão de Melgaço – MT, e na Escola Estadual Eucaris Nunes da Cunha e Moraes (d–e), em Poconé – MT. Visita técnica ao Laboratório de Físico-Química do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMT (Campus Cuiabá)



Fonte: Acervo dos autores.

Com base nos resultados obtidos, os multiplicadores elaboraram relatórios técnicos (Figura 3), comparando os dados encontrados com os limites da Portaria MS nº 05/2017 (vigente à época, atual Portaria GM/MS nº 888/2021), que define os critérios de potabilidade. Constatou-se que a água utilizada pela comunidade apresentava valores elevados de ferro ($>0,3\text{mg.L}^{-1}$), manganês ($>0,1\text{mg.L}^{-1}$) e *Escherichia coli*, acima dos limites máximos permitidos para água potável. Essa análise permitiu aos alunos avaliar a qualidade da água consumida em sua comunidade e refletir sobre soluções individuais para sua melhoria.

Figura 4. Exemplos de relatórios elaborados pelos bolsistas multiplicadores de iniciação científica do ensino médio, contendo os parâmetros de qualidade da água analisados em suas comunidades

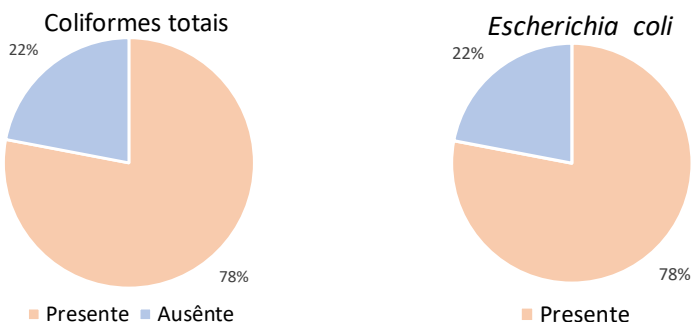
[illegible]

Fonte: Acervo dos autores.

AÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO

Após a formação, os multiplicadores avaliaram a qualidade da água consumida em 50 residências da comunidade de São Pedro de Joselândia (Barão de Melgaço). Em todas as residências, observou-se a utilização de filtros de barro como método de tratamento. As análises revelaram que 78% das amostras apresentaram coliformes totais e 32% apresentaram *Escherichia coli* (Figura 5), este último indicador de contaminação fecal, demonstrando que a água não era adequada para consumo humano para fins de potabilidade.

Figura 5. Ocorrência de coliformes totais e de *Escherichia coli* na água de filtros de barro utilizados para consumo humano na comunidade de São Pedro de Joselândia (Barão de Melgaco – MT)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante da constatação de contaminação, foi elaborado um panfleto orientativo (Figura 6) com instruções sobre a desinfecção da água, a higienização dos reservatórios e o uso racional da água. Esse material subsidiou uma nova ação educativa na comunidade, incluindo orientações práticas e a distribuição de hipoclorito de sódio, utilizado para a desinfecção doméstica.

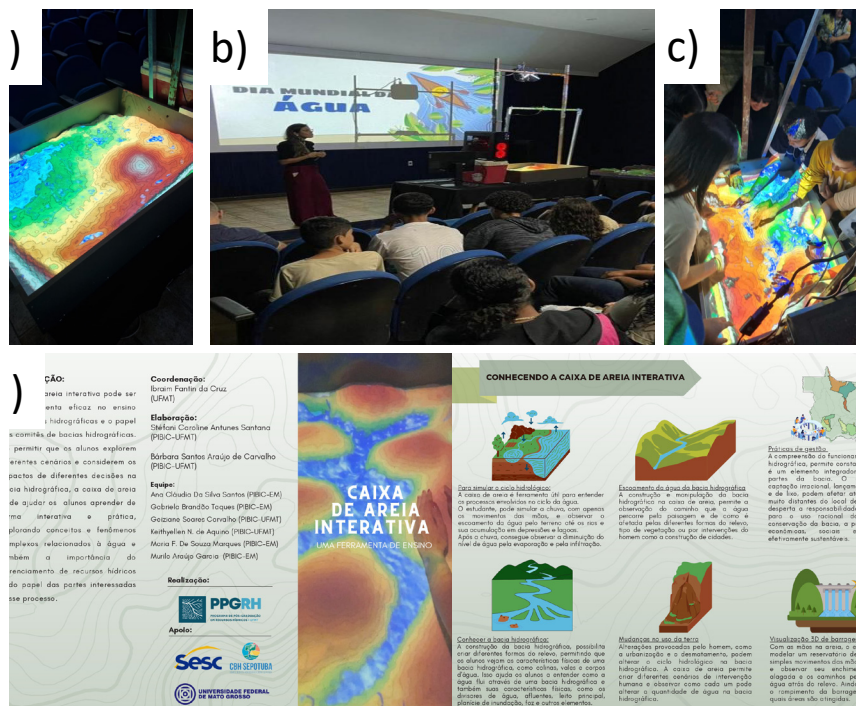
Figura 6. Panfleto educativo com recomendações sobre os cuidados com a água potável



Fonte: Elaborado pelos autores.

No âmbito da comemoração do Dia Mundial da Água, foi organizada uma ação na Escola Sesc Pantanal (Poconé), abordando o ciclo hidrológico, as mudanças climáticas e o funcionamento de uma bacia hidrográfica por meio da utilização de uma Caixa de Areia com Realidade Aumentada (Figura 7a). A atividade iniciou-se com uma palestra de apresentação dos conceitos (Figura 7b), seguida da interação dos alunos com a ferramenta (Figura 7c). Para ampliar a compreensão das possibilidades de uso, foi elaborado um folder explicativo com exemplos de simulações e formas de aplicação pedagógica (Figura 7d).

Figura 7. Caixa de areia de realidade aumentada (a), utilizada em palestra em comemoração ao Dia Internacional da Água (b), como recurso de aprendizagem interativa para alunos do ensino fundamental da Escola Sesc Pantanal (Poconé). Folder explicativo com exemplos de simulações e práticas que podem ser realizadas (d)



Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

O diagnóstico inicial realizado com os estudantes possibilitou a elaboração de estratégias de intervenção voltadas à redução da assimetria do conhecimento sobre saneamento básico. A escola se consolida como principal agente de disseminação de práticas de saneamento, pois, ao integrar conteúdos teóricos com experiências práticas, promove a conscientização e a adoção de hábitos saudáveis entre os estudantes e suas famílias (Baião; Batista, 2016; Ribeiro *et al.*, 2018).

O acesso à água foi compreendido pelos alunos apenas como a conexão à rede pública, sem considerar a regularidade do fornecimento. Essa percepção limitada evidencia a necessidade de incluir, nos currículos escolares, conteúdos que abordem a variabilidade do abastecimento, estratégias de gestão doméstica para garantir a segurança hídrica e conhecimento sobre as fontes de água de abastecimento público. Da mesma forma, torna-

-se necessário integrar atividades de monitoramento da qualidade da água nas disciplinas de Ciências, possibilitando que os estudantes desenvolvam competências críticas para a gestão sustentável dos recursos hídricos (Guimarães *et al.*, 2017; Valenzuela-Morales *et al.*, 2022).

Na visão dos estudantes a ausência de coleta de esgoto está diretamente associada a impactos negativos na saúde pública e no meio ambiente, reforçando a importância da conscientização sobre o tratamento adequado dos efluentes para a prevenção de doenças e a conservação dos ecossistemas aquáticos. A inclusão de conteúdos sobre saneamento básico e gestão hídrica no ambiente escolar pode contribuir para formar cidadãos mais conscientes e engajados na busca por soluções sustentáveis desde cedo (Mostacedo-Marasovic *et al.*, 2022).

A iniciação científica no ensino médio representa uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, pensamento crítico e resolução de problemas, voltados para a realidade local, além de um incentivo a formação acadêmica. A interação com o Laboratório de Físico-Química da UFMT e as atividades práticas de campo ampliaram a compreensão dos alunos acerca das análises físico-químicas e microbiológicas da água, alinhando-se à necessidade de uma educação em recursos hídricos mais abrangente (Paiva *et al.*, 2020).

A atuação dos alunos em comunidades evidencia a relevância da extensão universitária como ferramenta de engajamento social e ambiental, ao promover a transferência de conhecimento científico para a resolução de problemas locais e a capacitação de cidadãos conscientes de sua realidade (Araújo *et al.*, 2023). Além de gerar melhorias nas condições de vida das comunidades, essas ações proporcionam maior alcance em nível domiciliar, reforçando a segurança hídrica por meio de medidas simples e eficazes, como a desinfecção da água e a higienização de reservatórios. Projetos que integram o conhecimento acadêmico às necessidades comunitárias fortalecem a conscientização sobre o uso racional da água e a importância de práticas sustentáveis para a gestão hídrica, a exemplo de iniciativas desenvolvidas em comunidades agrícolas do semiárido brasileiro (Júnior *et al.*, 2013; Araújo *et al.*, 2023).

A utilização da Caixa de Areia com Realidade Aumentada demonstrou ser uma ferramenta pedagógica inovadora para engajar os estudantes no aprendizado de conceitos hidrológicos complexos, permitindo simulações interativas e visualizações dinâmicas do ciclo da água e da dinâmica de bacias hidrográficas (Santana; Fantin-Cruz, 2024). Essa abordagem lúdica e tecnológica favorece a compreensão aprofundada de fenômenos ambientais, tornando o conteúdo mais acessível e significativo (Huffling; Scott,

2021). Além disso, auxilia na contextualização do indivíduo dentro da bacia hidrográfica, ressaltando a importância das interações a montante e a jusante, como o lançamento de esgoto, resíduos sólidos, desmatamento e seus efeitos integrados. Tal recurso didático pode complementar as excursões de campo tradicionais, proporcionando uma experiência de aprendizado mais imersiva, especialmente em situações em que a visita física é inviável (Grosser *et al.*, 2022).

A disseminação de informações sobre gestão de recursos hídricos e saneamento básico, por meio da educação formal e não formal, contribui na ampliação do envolvimento comunitário e promover maior conscientização sobre a importância da água (Young *et al.*, 2025). A integração de ferramentas inovadoras, como a realidade aumentada, em atividades de educação ambiental, apresenta-se como um caminho promissor para engajar o público jovem e fortalecer a segurança hídrica (Santana; Fantin-Cruz, 2024). Ações educativas, apoiadas por ferramentas inovadoras como a Caixa de Areia em Realidade Aumentada, ampliaram a participação comunitária e estimularam hábitos mais sustentáveis.

O estudo e metodologia adotada demonstraram que a capacitação de estudantes do ensino médio como multiplicadores, aliada à iniciação científica e a práticas educativas participativas, é uma estratégia eficaz para fortalecer a segurança hídrica e a conscientização sobre saneamento básico em comunidades tradicionais do Pantanal.

As análises da qualidade da água revelaram riscos à saúde da comunidade de São Pedro de Joselândia. A expressiva ocorrência de bactérias coliformes e ferro na água de consumo humano indicam precariedade do saneamento e falhas dos gestores públicos responsáveis, reforçando a necessidade de monitoramento e adoção de medidas simples de prevenção à contaminação, que em parte foram realizadas no âmbito deste trabalho. Mas cabem às empresas de saneamento dos municípios a constância no monitoramento e orientação quanto às medidas de prevenção à contaminação da água.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sesc Pantanal pelo apoio logístico, estadia e alimentação durante a realização das atividades de campo. Estendemos nossos agradecimentos à equipe de professores e secretários da Escola Estadual Maria Silvino Peixoto de Moura, da Escola Estadual Eucaris Nunes da Cunha e Moraes e da Escola Sesc Pantanal, pelo acolhimento e pela colaboração no desenvolvimento do projeto. Reconhecemos, ainda, o empenho e a dedicação dos alunos participantes, que atuaram como multiplicado-

res do conhecimento em suas comunidades, contribuindo para o alcance dos objetivos desta pesquisa. Por fim, agradecemos ao CNPq e a UFMT pelas bolsas de Iniciação Científica e Iniciação Científica para o Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; SILVA, Natanael Charles da; NASCIMENTO, Aline Gadelha do; CAVIGNAC, Julie Antoinette. Educar para a sustentabilidade no contexto de saberes tradicionais: ações comunitárias para sensibilização ambiental e valorização da cultura local. **Revista Conexão UEPG**, v. 19, n. 1, p. 1-18, 2023. DOI: 10.5212/rev.conexao.v.19.22491.048.
- BAIÃO, Cheila Flávia de Praga; BATISTA, Getúlio Teixeira. Roteiro para avaliação da qualidade da água de uma bacia hidrográfica por alunos do ensino fundamental. **Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 5, p. 1030-1044, 2016. DOI: 10.4136/ambi-agua.1893.
- BARRETO, Fabricio; VITAL, Marcos José Salgado; PEREIRA, Meire Joisy Almeida; ALENCAR, Andreia da Silva; BETHONICO, Maria Bárbara de Magalhães. Estratégias para a educação ambiental no tratamento de água em comunidades indígenas da Amazônia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 217-227, 2023.
- BOMFIM DE JESUS, Taise; OLIVEIRA ANDRADE, Alessandro; VEIGA DE CARVALHO, Carlos Eduardo. Um estudo do consumo de água no ambiente escolar e propostas de intervenções artísticas, para uma sensibilização lúdica. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 8, ed. especial, p. 1-17, 2021. DOI: 10.47401/revisea.v8iEspecial.15621.
- SILVA, Alisson Barbosa da; RODRIGUES, Gerlane Pereira de Albuquerque. Ações Educacionais no consumo da água: uma perspectiva sustentável para combater a escassez. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 62-73, 2023.
- GROSSER, Paula Farina; XIA, Zhongxin; ALT, Jannik; RÜPPEL, Uwe; SCHMALZ, Britta. Virtual field trips in hydrological field laboratories: the potential of virtual reality for conveying hydrological engineering content. **Education and Information Technologies**, v. 28, n. 6, p. 6977-6997, 2022. DOI: 10.1007/s10639-022-11434-5.
- GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. Rapid assessment protocols of rivers as instruments of environmental education in elementary schools. **Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 12, n. 5, p. 801-815, 2017. DOI: 10.4136/ambi-agua.1996.

HUFFLING, Lacey D.; SCOTT, Heather C. Using Critical Environmental Agency to engage teachers in local watersheds through water quality citizen science. **Water**, v. 13, n. 2, p. 205, 2021. DOI: 10.3390/w13020205.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

JÚNIOR, José Amilton Santos; JÚNIOR, Genival Barros; SANTOS, Jullyana Karolina Lima; BRITO, Elka Taiusky Ferreira Santos. Rational use of water: interdisciplinary actions in a rural school in the Brazilian semiarid. **Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 8, n. 1, 2013. DOI: 10.4136/ambi-agua.1075.

MACHADO, Gustavo Carvalhaes Xavier Martins Pontual; MACIEL, Tania Maria de Freitas Barros; THIOLENT, Michel. Uma abordagem integral para saneamento ecológico em comunidades tradicionais e rurais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 1333-1344, 2021.

MOSTACEDO-MARASOVIC, Silvia-Jessica; MOTT, Brooke Colleen; WHITE, Holly; FORBES, Cory T. Towards water literacy: an interdisciplinary analysis of standards for teaching and learning about humans and water. **Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research**, v. 4, n. 1, 2022. DOI: 10.1186/s43031-022-00065-y.

Paiva, Rodrigo Caduro Dias de. Advances and challenges in the water sciences in Brazil: A community synthesis of the XXIII Brazilian Water Resources Symposium. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n. 50, 2020. DOI: 10.1590/2318-0331.252020200136.

RIBEIRO, Maura Regina; ABREU, Luiz Carlos de; LAPORTA, Gabriel Zorello. Drinking water and rural schools in the Western Amazon: an environmental intervention study. **PeerJ**, v. 6, 2018. DOI: 10.7717/peerj.4993.

SANTANA, Stefani Caroline Antunes; CRUZ, Ibraim Fantin da. Fostering understanding of water resources through an interactive sandbox: an approach in environmental education. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação**, v. 9, n. 2, p. 181-189, 2024. DOI: 10.18554/rbcti.v9i2.8096.

SANTOS, Leilivan Gomes Siqueira. **Água, sanitização e higiene: perspectivas para a educação em saúde em uma comunidade tradicional no norte brasileiro**. 2023. 96f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciência e Saúde) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciência e Saúde, Palmas, 2023.

VALENZUELA-MORALES, Guadalupe Yolanda; HERNANDEZ-TELLEZ, Marivel; RUIZ-GOMEZ, María de Lourdes *et al.* Water Conservation Education in Elementary Schools: the case of the Nenetzingo River Catchment, Mexico. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2402, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14042402>

YOUNG, Maci; DATTA, Tania; MOORE, Kelly; KALYANAPU, Alfred. Engaging rural high school students in a watershed literacy program. **Water**, v. 17, n. 11, p. 1588, 2025. DOI: 10.3390/w17111588.

ZORZI, Lorenzo; TURATTI, Luciana; MAZZARINO, Jane Márcia. O direito humano de acesso à água potável: uma análise continental baseada nos fóruns mundiais da água. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 4, p. 954-971, 2016. DOI: 10.4136/ambi-agua.1861.

CAPÍTULO 8

MEMÓRIA, IDENTIDADE E TERRITÓRIO: PERCEPÇÃO DE JOVENS SOBRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA USINA DE MANSO

Fabiana Maria da Silva

Pierre Girard

Daniela Maimoni de Figueiredo

INTRODUÇÃO

A construção de barragens hidrelétricas, embora frequentemente legitimada em nome do desenvolvimento e da modernização, provoca transformações profundas na vida das populações atingidas. Entre os impactos mais significativos, destaca-se a desterritorialização de famílias que, ao serem deslocadas compulsoriamente, veem-se afastadas de seus lugares de origem e de seus vínculos afetivos, culturais e sociais. Essa ruptura drástica com o lugar e com as redes de solidariedade, como analisa Martins (2008), representa a perda de um modo de vida historicamente construído, que atinge a essência da sociabilidade.

O sentimento de pertencimento – compreendido como enraizamento, identidade e reconhecimento no território – é afetado de maneiras distintas entre atingidos e não atingidos. Haesbaert (2004) discute que o deslocamento forçado gera um desenraizamento nos grupos atingidos, forçados à reconstrução de laços em novos espaços. Em contraste, famílias não removidas permanecem em seus espaços, mas enfrentam a transformação da multiterritorialidade imposta pelo novo entorno. Em ambos os casos, fica evidente que o território não pode ser entendido apenas como espaço físico, mas como campo simbólico e identitário fundamental para a vida comunitária.

No Brasil, o deslocamento forçado por barragens produz desenraizamento em crianças e adolescentes. Os jovens e as suas famílias perdem não apenas um lugar geográfico, mas também uma parte fundamental da sua identidade, o que leva à insegurança cultural e à sensação de injustiça. Pesquisas em casos como Itaipu, Tucuruí, Belo Monte e no rio Madeira mostram efeitos prolongados ligados a essa perda, incluindo ansiedade, regressões, queda de desempenho escolar e fragilização identitária (Santos; 2018; Valencio, 2021).

Essa diversidade de efeitos de longo prazo revela que o lago formado com a barragem da hidrelétrica não é apenas um corpo d'água artificial, mas um território vivido, sentido e ressignificado por aqueles que crescem à sua volta. Essa ambivalência remete ao conceito de “topofilia” de Tuan (1974), onde o vínculo afetivo com o lugar é reconhecidamente contraditório.

A partir dessa visão, o Lago de Manso, maior lago hidrelétrico de Mato Grosso, formado pelo barramento do rio de mesmo nome, localizado na parte alta da bacia do rio Cuiabá, se configura como um território usado, conceito fundamental para Milton Santos (1996). O autor define esse conceito como o “chão mais a identidade”, onde a técnica (a estrutura da hidrelétrica) se combina indissociavelmente com a emoção e o cotidiano da vida das pessoas.

O olhar dos jovens se torna especialmente importante, pois permite desvelar como os estudantes se relacionam com o espaço em que vivem. A partir dessa abordagem, o presente capítulo visa compreender como os estudantes, tanto de famílias deslocadas ou não, mas que moram perto do lago, se relacionam com o espaço em que vivem, permitindo refletir sobre os vínculos entre território, meio ambiente e educação. Por meio de oficinas realizadas em uma escola, que atende as comunidades do entorno do Lago do Manso desde antes da sua existência, procurou-se entender o que pensam os jovens sobre o lago da hidrelétrica de Manso, ressinificando as passagens econômicas, sociais e ambientais nas regiões em que nasceram, vivem ou viveram seus familiares. Os estudantes foram convidados a olhar para o lago do Manso e expressar o que ele inspira e traz de lembranças familiares e saberes.

BREVE HISTÓRICO DO LAGO DE MANSO

Conforme apontado por Henkes, Siqueira e Toledo (2007), a vasta área alagada transformou a hidrologia, ecologia e paisagem local, convertendo ambientes de várzea e áreas de uso tradicional em um grande corpo hídrico destinado a múltiplos propósitos.

O projeto de construção da Usina Hidrelétrica de Manso, denominada de APM Manso, começou na década de 1980, com a primeira etapa em 1988, retomada em 1996 e concluída no início dos anos 2000. Localizada em Mato Grosso, a usina possui o maior lago artificial do Estado, com cerca de 450 Km² de área inundada. Ela foi idealizada após a grande enchente de 1974, que causou sérios prejuízos à cidade de Cuiabá, localizada a jusante. A partir desse evento, surgiu a necessidade de controlar as cheias provocadas pelo rio Cuiabá, cujo principal afluente é o rio Manso (Figueiredo, 2007).

Entre os principais objetivos da construção estavam o controle das cheias em Cuiabá, a geração de energia elétrica, o fomento ao turismo e o desenvolvimento econômico da região. O projeto também previa a indenização e realocação das famílias ribeirinhas afetadas pela formação do lago.

A usina de Manso se destaca por ter sido um dos primeiros empreendimentos no Brasil a realizar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), iniciado em 1986, em conformidade com a Resolução nº 001/1986 do Conama (Conselho Nacional de Meio Ambiente). A licença prévia foi concedida em 1987 e a de instalação em 1996, com o início das operações em 1999, após disputas judiciais (Figueiredo, 2007).

A construção, no entanto, trouxe muitos questionamentos por parte da comunidade científica e da sociedade civil organizada. De acordo com Figueiredo (2007), o jornal local *Diário de Cuiabá* (1999) destacou os altos custos da inundação de uma grande área, os riscos de alteração na vazão do rio Cuiabá, essencial para o equilíbrio do Pantanal, e os impactos sobre a reprodução dos peixes de piracema, o que afetou o ecossistema aquático e as comunidades que viviam da pesca.

Além dos impactos ambientais, houve também consequências sociais significativas. A construção da Usina de Manso afetou mais de 1.000 famílias. De acordo com diferentes fontes, cerca de 600 famílias foram reassentadas e mais de 700 receberam indenizações. O número exato é difícil de definir, pois houve disputas legais e uma auditoria social que identificou 880 famílias atingidas (Toledo, 2003).

A literatura acadêmica (Valentini *et al.*, 2011; Santos, 2023) e reportagens sobre o APM Manso em Mato Grosso revelam que as comunidades que viviam na área antes da construção da usina (concluída em 2000) possuíam modos de vida intimamente ligados aos ciclos do rio Manso e do rio Cuiabá, caracterizados pela autossuficiência e por uma economia mista de subsistência. Os estudos apontam que a população local era composta predominantemente por ribeirinhos, pequenos agricultores (posseiros) e, em menor grau, garimpeiros. O modo de vida das comunidades atingidas pela usina de Manso era moldado pela relação direta com os recursos naturais do Cerrado e, principalmente, com o rio Manso, por meio da pesca. A agricultura de subsistência e a pesca eram a base da alimentação e, muitas vezes, da renda. Os moradores plantavam o que consumiam, garantindo o básico para a família.

Conforme relatos de remanescentes, citados por Crescêncio (2018), antes da usina, “a gente morava no sítio, em casa feita de barro e palha.

Eu plantava roça, colhia arroz, feijão. Todas essas coisas eu não comprava, não. O básico a gente tinha”. Outros relatos indicam a colheita de milho e a prática da lavoura como principal fonte de sustento.

O uso do solo para pecuária extensiva também era comum em algumas propriedades. Outras atividades econômicas incluíam o garimpo de diamante e, em algumas áreas, o cultivo de produtos como a cana-de-açúcar para o fabrico de rapadura e a criação de pequenos engenhos (Valentini *et al.*, 2011; Siqueira; Henkes, 2013).

O rio Manso não era apenas uma fonte de água, mas o eixo central que promovia a continuidade cultural e social das comunidades ribeirinhas (Silveira; Silva, 2007). A pesca era vital, tanto para a alimentação diária quanto, em alguns casos, para a renda. O conhecimento local sobre os períodos de cheia, vazante e piracema era o que guiava a vida no rio.

Valentini *et al.* (2011) apontam que, em comunidades ribeirinhas, antes da usina, “peixe era só pra comê, não tinha cobiça” (em depoimento popular), indicando a abundância e o foco na subsistência. O rio era o criador do peixe, essencial para a dieta e a cultura local.

O modo de vida dessas comunidades era norteador pelos saberes populares e pelos movimentos do rio. As fases do movimento da água — enchente, cheia, vazante e estiagem — influenciavam diretamente o plantio e a pesca. Silveira e Silva (2007) afirmam que as comunidades tradicionais ribeirinhas viviam em um ambiente moldado pelo movimento de suas águas, que trazem um modo de pensar, sentir, olhar e agir únicos.

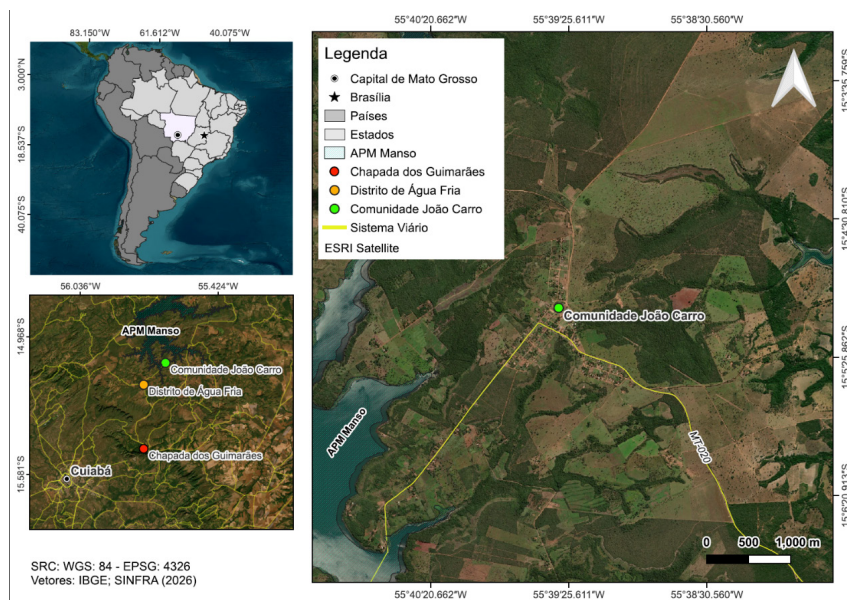
As comunidades de Manso viviam em um sistema de interdependência total com a natureza, onde o rio fornecia o peixe e as várzeas férteis forneciam os alimentos, formando uma economia de subsistência coesa antes do alagamento que submergiu 427 km² de terras e lares (Siqueira; Henkes, 2013).

ÁREA DE ESTUDO

A região ilustrada na Figura 1 insere-se no contexto geográfico do Centro-Oeste brasileiro, no estado de Mato Grosso, retratando parte da bacia do rio Cuiabá. Nela está demonstrada a localização da capital, Cuiabá, o Aproveitamento Múltiplo de Manso (APM Manso), o município de Chapada dos Guimarães e o distrito de Água Fria, onde se localiza a 28 Km a comunidade de João Carro, local de realização deste estudo, bem como as estradas de ligação.

A comunidade de João Carro já existia antes do APM Manso, mas foi ampliada, com a construção de casas populares pela empresa responsável pela usina (Furnas Centrais Elétricas), onde parte da população deslocada passou a morar (Figura 1). Na comunidade funcionam salas anexas à Escola Estadual São José, cuja sede se localiza no Distrito de Água Fria, que faz parte do município de Chapada dos Guimarães.

Figura 1. Mapa de localização do lago do APM Manso, das cidades de Cuiabá (capital de Mato Grosso) e Chapada dos Guimarães, do distrito de Água Fria e da comunidade de João Carro



Fonte: Elaborado pelos autores.

MÉTODOS

CONTEXTO E COLETA DE DADOS

Os dados analisados foram obtidos em oficinas com 81 estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, que estudam na sede da EE São José no Distrito de Água Fria e nas salas anexas na comunidade João Carro, distribuídos em dois grupos:

- Grupo 1 de estudantes pertencentes às famílias atingidas pelo deslocamento compulsório causado pela formação do lago do APM Manso (n = 31), e
- Grupo 2 de estudantes não atingidos (n = 50).

As oficinas foram realizadas em salas separadas, a fim de garantir a autonomia das respostas e evitar influências entre os grupos. O procedimento metodológico seguiu quatro etapas, detalhadas a seguir:

- i. aplicação de cinco perguntas abertas sobre percepções e sentimentos relacionados ao Lago do Manso e ao deslocamento das famílias;
- ii. exposição dialogada sobre os impactos socioambientais da usina;
- iii. aplicação de uma sexta pergunta destinada a avaliar o conhecimento prévio e o conhecimento adquirido ao longo da oficina;
- iv. atividade artística com métodos que combinam a análise de conteúdo temática (o que foi desenhado) com a análise da forma expressiva (como foi desenhado).

As cinco primeiras perguntas feitas para toda a turma em conjunto, nas duas oficinas (Grupo 1 e Grupo 2), foram:

1. O que é o Manso?
2. Como você acha que as famílias se sentiram ao ter que sair de onde moravam?
3. Qual é o seu sentimento pelo Lago do Manso hoje?
4. Se você fosse colocar uma placa no Lago do Manso, o que escreveria?
5. As famílias foram recompensadas com lotes e casas proporcionais ao tamanho da terra que tinham antes, mas com áreas menores e sem local de pesca. Você acha que isso foi suficiente para compensar a saída do local onde moravam? Por que?
6. A sexta pergunta, feita do mesmo modo acima, foi:

De tudo que foi falado, o que você sabia e o que não sabia sobre o Manso?

Todas as respostas foram registradas pelos próprios estudantes em papéis coloridos (“*post-its*”) e fixadas em um quadro coletivo, permitindo visualização conjunta (Figura 2).

Figura 2. Quadro com as respostas dos alunos em papéis coloridos, referente ao grupo de estudantes de famílias não atingidas (Grupo 2) pelo lago de Manso



Fonte: Acervo dos autores.

A exposição dialogada consistiu em uma breve explanação sobre a usina de Manso, abordando aspectos históricos da sua implantação, que foi vista como uma estratégia para ampliar a oferta energética, regularização dos ciclos de cheias e secas do rio Cuiabá, e garantir maior estabilidade hídrica à bacia. Entretanto, a formação do lago da usina, desencadeou impactos ambientais significativos como a perda de biodiversidade e supressão de vegetação nativa, incluindo trechos de mata ciliar. No âmbito social, foi mencionado que a construção do lago ocasionou o deslocamento forçado de famílias de comunidades tradicionais que viviam na região. Essa etapa da oficina teve o intuito de esclarecer dúvidas e ampliar a compreensão dos alunos sobre os impactos da usina no território e nas comunidades atingidas.

PREPARAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

As respostas dos dois grupos foram inicialmente transcritas e submetidas a um processo de consolidação semântica, no qual expressões semelhantes foram agrupadas em categorias analíticas. Esse processo envolveu:

- Codificação aberta – identificação de temas recorrentes;
- Agrupamento semântico – fusão de termos equivalentes ou próximos (ex.: “lugar com muita água” e “lago” não foram agrupados, por apresentarem conotações distintas, mas “não sei”, “nenhum”, “nada” foram consolidados como indiferente);

- Construção de categorias finais – adotadas conforme coerência conceitual e frequência mínima.

Exemplos de consolidação:

Sentimentos das famílias deslocadas (Pergunta 2)

- Foram agrupados em cinco categorias: tristeza/sofrimento, desesperança/ desamparo, preocupação, revolta, perda do lar.
- Sentimento atual pelo lago (Pergunta 3)
- Agrupado em positivo, negativo, indiferente e sem resposta.

Conteúdo das placas (Pergunta 4)

Reduzido a ambiental, segurança, turismo, crítica social, regulação.

- Compensação (Pergunta 5)
- Categorizada como justa ou injusta.

Conhecimento prévio (Pergunta 6)

Seguiu a opção metodológica de expansão total:

- “sabia de tudo” → recodificado como “sim” para todos os itens;
- “não sabia de nada” → recodificado como “não” para todos os itens.

Esse procedimento tornou os dados comparáveis entre os dois grupos e permitiu aplicação de testes estatísticos formais.

PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Após a categorização, foram produzidas tabelas de contingência, com contagens de frequência entre grupos para cada categoria final. Os testes utilizados foram:

- Teste do qui-quadrado (χ^2) – aplicado quando as frequências esperadas em cada célula eram ≥ 5 ;
- Teste exato de Fisher – utilizado quando as frequências eram pequenas;
- Cálculo de resíduos padronizados – para identificar categorias responsáveis por diferenças significativas;
- Cramer’s V – como medida de força da associação.

Além da estatística clássica, foram aplicadas duas abordagens analíticas de visualização:

- Rede Semântica – representando relações entre grupos e categorias.
- MCA conceitual (*Multiple Correspondence Analysis*) – representando graficamente a distância simbólica entre grupos e conjuntos de categorias.

O mapa perceptual conceitual, é inspirado na lógica da Análise de Correspondência Múltipla (MCA), a partir das frequências consolidadas das categorias para cada grupo. Nesse mapa, as posições relativas dos grupos e das categorias não resultam de um ajuste numérico formal de MCA sobre dados individuais, mas de uma representação geométrica coerente com os padrões observados nas tabelas e testes estatísticos. No caso do mapa perceptual apresentado neste trabalho, a configuração espacial foi construída de forma conceitual a partir das frequências agregadas, inspirando-se na lógica da Análise de Correspondência Múltipla (MCA), mas sem aplicar o procedimento numérico completo aos dados individuais.

As análises estatísticas (testes de qui-quadrado, Fisher, consolidação de categorias, rede semântica e MCA conceitual), bem como a geração dos códigos em R para replicação e a produção dos gráficos preliminares, foram elaboradas com apoio da ferramenta ChatGPT (modelo GPT-5.1, OpenAI). As respostas geradas foram verificadas, validadas e editadas manualmente pelos autores. Os códigos r utilizados para a Rede Semântica e o MCA conceitual, são disponíveis sob demanda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

LAGO DE MANSO: PERCEPÇÕES E INTERAÇÕES

Durante a realização das oficinas, quando os dois grupos foram questionados sobre “O que é o Manso?” (Pergunta 1), ambos definiram majoritariamente como um “lago”, com variação discreta nas demais respostas. O teste de Fisher não indicou diferenças significativas ($p > 0,05$), sugerindo que o entendimento básico sobre o Manso é semelhante entre estudantes atingidos e não-atingidos. A percepção dos grupos, independentemente da experiência direta com o evento, evidenciou que a representação coletiva do Manso se estrutura a partir da imagem visível e cotidiana da paisagem.

Mais do que uma referência técnica, usina, barragem ou empreendimento energético, o lago emerge como signo dominante, condensando em si as memórias, as perdas e as novas formas de pertencimento. “O território não é apenas um conjunto de formas, mas o chão e o sentido que a vida humana lhe atribui” (Santos,1996). Assim, o que permanece na memória local não é a usina como obra de engenharia, mas o lago como expressão sensível da transformação do território.

Ao nomear o Manso como “lago”, os jovens ressignificam o espaço herdado, traduzindo em uma palavra a transformação de seu entorno e a nova identidade territorial construída ao longo de 25 anos. A paisagem funciona como um espaço onde se projetam os sentimentos humanos e as relações sociais, sendo a base simbólica para o enraizamento da experiência coletiva (Priori, 2015), e é por meio dessa experiência que o lago do Manso deixa de ser apenas o resultado de uma barragem para tornar-se símbolo de pertencimento e de continuidade. O “lago” aparece como síntese simbólica do empreendimento e da memória coletiva, mostrando que o processo de desterritorialização, a perda das antigas terras, casas e modos de vida deu origem a uma nova territorialidade, aquela que se ancora na paisagem atual, no espelho d’água que hoje marca a região.

A noção de “lago” que domina a percepção popular revela também um traço das desigualdades estruturais no Brasil, ao observar que o desenvolvimento econômico frequentemente se apoia em projetos concentradores de renda e excludentes em seus benefícios sociais, um problema que persiste no século XXI. Essa exclusão é marcada pelo fato de que “os impactos econômicos positivos da obra foram temporários e transitórios e não contribuíram para a construção de bases para um desenvolvimento sustentável” (Calvi, 2019). O Manso, como outros grandes empreendimentos, transformou o espaço físico e a economia regional, mas também redistribuiu de forma desigual os custos e os ganhos da modernização. A usina de Manso é um empreendimento que exemplifica a dualidade entre desenvolvimento e impacto socioambiental, refletindo a distribuição desigual dos custos e ganhos da modernização no Brasil.

De um lado, a construção da usina insere-se na lógica de ganho econômico e modernização energética. A hidroeletricidade é vista como a “melhor solução técnica e econômica, em face dos riscos ambientais e dos custos, se comparada com a energia nuclear. Sendo também a melhor alternativa de geração elétrica quando comparada com a termoeletricidade gerada a partir de combustíveis fósseis, pois tem como vantagens o fato de ser renovável e disponível no país a menor custo” (Rosa, 1995). Esse ganho, que impulsionou a economia regional com a geração de energia e o turismo, concentrou-se em grandes setores.

De outro lado, o custo dessa modernização foi imposto às comunidades locais e ao meio ambiente, gerando custos sociais e desigualdade. O vasto lago (427 km²) modificou a paisagem, representando a transformação da paisagem e perdas ambientais. O custo social mais elevado recaiu sobre as populações tradicionais, pois “a apropriação privada de recursos coletivos tem sido a principal causa de situações de injustiça ambiental

no Estado, provocando fome, empobrecimento, deslocamentos forçados, insegurança alimentar e doenças” (Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, referindo-se a Mato Grosso).

Portanto, enquanto o empreendimento alcançou seus objetivos de geração e controle hídrico, ele perpetuou a desigualdade ao transferir o ônus do deslocamento, do empobrecimento e da degradação ambiental para as populações locais, em benefício da economia e do sistema energético regional e nacional.

ENTRE AS ÁGUAS E A SAUDADE: OS SENTIMENTOS PERSISTEM

Em relação aos sentimentos atribuídos às famílias deslocadas (Pergunta 2), os dois grupos de estudantes citaram emoções predominantemente negativas. No entanto, os filhos de famílias atingidas mobilizaram um repertório afetivo mais intenso e diversificado (“*desolados*”, “*desesperança*”, “*despedaçados*”), enquanto os não-atingidos tenderam a respostas mais genéricas (“*triste*”, “*mau*”). A diferença significativa nos perfis emocionais (Teste de Fisher, $p < 0,05$) sugere que o evento do deslocamento ainda permeia o campo afetivo das famílias que vivenciaram a perda.

Esse resultado corrobora a conclusão de que, mesmo passadas mais de duas décadas desde a inundação, o episódio segue intensamente presente na memória social das famílias deslocadas. Essa persistência não é meramente histórica, mas reflete o fato de que a remoção compulsória de comunidades, para viabilizar a construção de barragens hidrelétricas, é um fenômeno que transcende o campo técnico da engenharia. Trata-se de um processo socialmente violento que envolve o desmantelamento de redes sociais estabelecidas, a destruição de vínculos comunitários e a perda irrevogável de referenciais culturais, ambientais e territoriais. Toledo (2003, p. 45) afirma que no caso de Manso “*a dor da partida foi marcada pela incerteza do recomeço e pelo sentimento de que a história das famílias foi interrompida à força*”. Essa ruptura produziu consequências que não se encerram no tempo da obra, mas se prolongam na experiência de filhos e netos, como é o caso dos estudantes do Grupo 1, os mesmos que hoje olham o lago e sentem, mesmo sem tê-lo vivido, o peso da perda.

A perda do território, segundo Almeida (2017), equivale à perda da própria condição de vida para as comunidades afetadas, que se veem forçadas a reconstruir laços e identidade em locais que lhes são estranhos. O sentimento de estar “despedaçado” ou “sem esperança”, presente nas respostas dos jovens, traduz essa sensação de desenraizamento, típica de quem foi despojado de seu lugar de pertencimento.

O contexto das grandes obras hidrelétricas, Vainer (2017) lembra que o discurso do progresso costuma se sobrepor às vozes daqueles que o desenvolvimento deixa para trás. Ele destaca que “as promessas de modernização e de ‘desenvolvimento’ atuam como um mecanismo de opressão, ocultando o processo de sacrifício social e ambiental”, configurando uma verdadeira ‘tirania do progresso’. No caso de Manso, a hidrelétrica foi apresentada como um marco do avanço energético de Mato Grosso, mas pouco se considerou a reconstrução da vida dos atingidos. O resultado foi uma paisagem renovada à custa de lares destruídos — uma “modernidade triste”, nas palavras de Toledo (2003).

Essas emoções, transcritas pelos jovens, são também reflexos de um *habitus* de memória, conceito trabalhado por Bourdieu (1998) para designar as disposições socialmente herdadas que moldam a percepção e as práticas. O sentimento de tristeza que ecoa nas novas gerações não é apenas empatia; é uma transmissão da dor. Os netos dos atingidos herdaram não o deslocamento em si, mas o silêncio e as histórias contadas à beira do lago, histórias de um tempo em que o rio corria livre e as casas ficavam às margens da vida, e não submersas sob ela.

Além do sofrimento emocional, há o impacto material e social. Segundo Nascimento *et al.* (2017), as famílias deslocadas por Manso enfrentaram condições precárias de reassentamento, dificuldades de acesso à terra produtiva e desarticulação das práticas agrícolas e pesqueiras tradicionais. Para muitos, *a nova vida foi marcada pela incerteza econômica e pelo sentimento de abandono institucional do Estado*. É nesse cenário que o “preocupado” e o “desamparado” escritos pelos estudantes ganham corpo: representam o medo da perda da dignidade e da falta de reconhecimento das suas histórias.

A contradição entre o discurso técnico e a experiência humana aparece claramente quando lembramos que a turbina Francis (Voith, 2021), símbolo da engenharia moderna e da geração de energia limpa, opera silenciosamente sob as águas que encobriram vidas, memórias e comunidades. A máquina do progresso gira, mas o som que ecoa na margem é outro: o da saudade. Assim, o conjunto de sentimentos expressos como: tristeza, mágoa, revolta, preocupação, desamparo, não são apenas respostas emocionais isoladas, são marcas de um processo histórico de desenraizamento e reconstrução.

A expressão do Grupo 1 é um fragmento de memória coletiva, um testemunho de que o desenvolvimento técnico não pode ser analisado sem considerar suas dimensões humanas, culturais e afetivas.

ENTRE O LAGO E A MEMÓRIA: SENTIMENTOS SOBRE O MANSO E AS TRANSFORMAÇÕES TERRITORIAIS

A respeito do sentimento atual pelo Lago do Manso (Pergunta 3), as diferenças também foram marcantes (χ^2 , $p < 0,001$). NO Grupo 1, dos diretamente atingidos, predominam sentimentos positivos (65%). Entre os não-atingidos, prevaleceu a indiferença (76%). Esse contraste sugere que o grupo atingido mantém vínculo afetivo com o território, reforçando a ambivalência entre perda histórica e apego ao lugar. Essa diferença indica que o lago, embora seja o mesmo elemento físico e geográfico, representa experiências sociais e afetivas distintas, revelando o quanto o espaço é também uma construção emocional.

De acordo com Boelens e Vos (2014), os projetos hidráulicos de grande escala, como as hidrelétricas, materializam relações de poder e de desigualdade. O controle da água e do território redefine direitos, usos e valores associados ao ambiente, criando o que os autores chamam de “propriedade hidráulica”, uma estrutura em que a natureza é apropriada por agentes técnicos, econômicos e políticos, e onde as populações locais precisam ressignificar seu pertencimento.

Os filhos de famílias não atingidas (Grupo 2) demonstraram uma relação afetiva com o lago predominantemente estética e distanciada, expressa por termos como “*bonito*” e “*alegria*” (associados ao lazer), ou pela neutralidade de “*nenhum*” ou “*nada*” (referente a sentimentos). Essa neutralidade e o distanciamento emocional evidenciam o que Reigota (2002) classifica como percepções simplistas, que falham em compreender o meio ambiente como uma interação complexa de forças sociais, políticas e biofísicas.. Por outro lado, no Grupo 1, observou-se uma maior diversidade emocional. Palavras como “*feliz*”, “*bom*”, “*muito apaixonante*” e “*diversão*” sugerem um processo de reconciliação com o espaço, mas ainda permeado por marcas de perda e contradição, como se observa nas respostas “*pode melhorar*” e “*sentimento de perda*”. Essa ambiguidade evidencia o que estudos latino-americanos sobre hidrossocialidade (cf. Castro, 2018) identificam como um movimento de ressignificação do território: mesmo após a expropriação e o deslocamento, o novo ambiente passa a ser incorporado à identidade local, ainda que essa incorporação seja conflituosa e parcial.

O Lago do Manso, nesse sentido, não é apenas um corpo d’água, mas o resultado concreto de um processo de reorganização social e emocional. Como observam Boelens *et al.* (2014), a água, quando apropriada tecnicamente, deixa de ser apenas um recurso natural e passa a se tornar “natureza materializada”, expressão do poder e da desigualdade. As hidrelétricas, segundo esses autores, são também instrumentos de desterritorialização:

transformam as relações entre comunidades, reconfiguram identidades e impõem novas formas de pertencimento.

O modo como os jovens se relacionam com o lago demonstra que o tempo atua como mediador na reconstrução das memórias coletivas. A geração que não viveu diretamente e não é descendente dos que viveram o deslocamento tende a perceber o lago como um fato dado, e não como uma perda; já os descendentes dos atingidos oscilam entre a aceitação e a saudade de algo que lhes foi transmitido pela memória familiar. Essa dimensão intergeracional é central para compreender o papel da educação ambiental e da memória na reconstrução de identidades territoriais, conforme aponta Souza (2009).

Os dados obtidos revelam, portanto, dois olhares sobre o mesmo espaço. De um lado, o olhar da paisagem, marcado por sentimentos de gratidão e beleza, característico do Grupo 2; de outro, o olhar da memória, que carrega o peso da história e da perda, mas também a força da reconstrução, visível no Grupo 1. Essa dicotomia remete à noção de que o território é, simultaneamente, um espaço físico e simbólico.

A leitura dos sentimentos expressos nas respostas evidencia que a paisagem transformada do Manso atua como um testemunho da injustiça socioambiental imposta à região. Essa disparidade de percepções (trauma intenso *versus* neutralidade estética) reflete uma desigualdade na distribuição dos ônus e bônus ambientais, uma vez que os custos do empreendimento são desproporcionalmente carregados pelos grupos mais vulneráveis. Conforme Acselrad (2004) e Zhouri (2005), a percepção traumática do grupo atingido está ligada à perda de seu território e de seu modo de vida tradicional — caracterizado por maior vulnerabilidade socioeconômica e dependência dos recursos naturais. Em contraste, o grupo não atingido, distante do ônus, naturaliza o novo cenário e o usufrui como espaço de modernização e lazer, mantendo-se afetivamente desvinculado do trauma social subjacente.

Para os menos vulneráveis e com maior renda, ela representa lazer e modernidade; para outros, os vulneráveis de baixa renda, é um lembrete silencioso de uma perda coletiva que persiste até os dias atuais. Contudo, ao expressarem palavras como “*feliz*”, “*apaixonante*” e “*diversão*”, os jovens atingidos demonstram que o processo de desterritorialização não apaga completamente os laços com o espaço, mas os transforma.

O Lago do Manso é hoje um território de afetos contrastantes, onde o passado e o presente se cruzam. As palavras dos jovens entre o “nenhum” e o “apaixonante” — revelam o retrato de uma comunidade em processo de reconstrução identitária. O lago, símbolo da modernização e da energia, é também o espelho das memórias que resistem sob suas águas.

ENTRE O LAGO E A MEMÓRIA: VOZES JUVENIS SOBRE O MANSO

A análise das placas sugeridas pelos estudantes para o Lago do Manso (Pergunta 4) demonstrou uma diferença estatística significativa (χ^2 , $p < 0.01$) nas categorias de resposta. O Grupo 1 concentrou-se em mensagens de crítica social e cuidado ambiental (exclusivas deste grupo), como “*não ganhamos nunca, perdemos sempre*” ou “*aqui é um lugar que foi devastado*”. Em contrapartida, o Grupo 2 focou em turismo e segurança (“*use coletes*”, “*não entre bêbado*”), refletindo uma percepção utilitária e recreativa do espaço.

Esta questão da oficina revelou os traços de uma memória coletiva marcada por desigualdades afetivas e históricas. A intervenção da hidrelétrica, mais que uma obra de engenharia, é um espaço de poder onde a lógica técnica se sobrepõe às experiências humanas (Rocha, 2013). A neutralidade afetiva dos jovens não atingidos (“*bom para todos*”, “*perigoso*”) indica uma naturalização do novo cenário, percebendo o Manso como bem público ou paisagem de lazer, mas não como ferida. Para os atingidos, a emoção do território-memória prevalece; para os não-atingidos, prevalece a razão da técnica que se impõe. Ao inscreverem suas frases, os jovens não apenas descreveram o lago: eles inscreveram seu pertencimento e suas memórias na paisagem, revelando que o Manso é, simultaneamente, o espelho do desenvolvimento e o reflexo da persistência de uma luta.

O IMPACTO SILENCIOSO: DISPARIDADE DE CONHECIMENTO SOBRE O MANSO

A construção da usina hidrelétrica de Manso gerou uma injustiça socioambiental, de maneira geral invisibilizada, ao provocar a remoção compulsória de comunidades e a destruição dos vínculos sociais e culturais ligados ao território. A aplicação da Pergunta 5 durante a realização das oficinas com os dois grupos revelou uma diferença marcante e estatisticamente expressiva nas percepções sobre a justiça da compensação oferecida às famílias deslocadas.

Quando questionados se a compensação recebida foi justa ou não, o contraste foi altamente significativo (χ^2 , $p < 0,0001$). 71% dos alunos do Grupo 1 consideraram a compensação injusta, enquanto a vasta maioria, 88% dos alunos do Grupo 2 classificou-a como justa. Essa diferença reflete não apenas percepções distintas, mas também experiências concretas e formas de pertencimento territorial e cultural profundamente divergentes.

Quando perguntados o porquê da resposta acima, o Grupo 1 respondeu que o sentimento de injustiça decorre da perda de terras férteis para o plantio, da diminuição da pesca que era fonte de sustento e parte

da identidade comunitária, além da ruptura com o modo de vida tradicional. Expressões ouvidas de seus avós como “vivemos a vida inteira lá” revelam a dimensão afetiva e simbólica do território, entendido não apenas como espaço físico, mas como lugar de memória, identidade e pertencimento. Conforme destaca Sato et al. (2008), o território é também um espaço de construção de saberes e práticas que dão sentido à existência coletiva; sua perda implica a desestruturação das relações sociais e culturais que o sustentam.

Em contrapartida, o Grupo 2 considerou a compensação justa, tanto entre os atingidos quanto entre os não atingidos, apontando fatores como indenizações financeiras, casas de alvenaria e construção de escolas como elementos que, em sua percepção, representaram um avanço material e uma reparação adequada.

Conforme argumenta Souza-Filho (2003), o reconhecimento dos direitos coletivos e das diferenças culturais é um elemento essencial para a justiça social em sociedades multiculturais. A compensação, para ser efetivamente justa, deve considerar não apenas a redistribuição de bens materiais, mas também o reconhecimento das identidades culturais e territoriais. Isso se deve ao fato de que, a reparação integral é impossível, visto que a perda da memória, da identidade e das redes sociais é irrestaurável (Zhou, 2005). Assim, a justiça da compensação exige que o projeto legitime o valor intrínseco do modo de vida destruído e invista na reparação social, cultural e processual, e não apenas monetária, mitigando a injustiça ambiental subjacente.

Nesse sentido, o caso de Manso expressa a contradição entre o discurso estatal de progresso e a realidade das populações tradicionais, cujas formas de vida foram profundamente alteradas pela imposição de um projeto de infraestrutura, como ocorre via de regra em quase todo o país.

A resposta à pergunta 6 revela a coexistência de duas linguagens de valoração, nos termos de Martinez-Alier (2007). De um lado, a linguagem econômica, que valoriza as compensações monetárias e materiais; de outro, a linguagem ecológica e cultural, que expressa o valor do território como espaço de vida, identidade e reciprocidade com a natureza. Para os descendentes dos atingidos, a perda do território não pode ser compensada em moeda por envolver a destruição de um modo de existência que integra o ambiente, a cultura e a memória coletiva. A compensação justa, neste caso, só se torna possível quando o foco se desloca da simples indenização monetária para um processo de reparação integral que englobe o reconhecimento da perda imaterial e o restabelecimento das condições de vida (base de subsistência e redes sociais) no novo território.

Essa tensão entre visões de mundo reflete o que Zhouiri e Zucarelli (2008) denominam de “conflitos ambientais”, entendidos como conflitos de significados, nos quais o modo de vida local entra em choque com os valores e interesses de grandes empreendimentos. A construção da usina de Manso, assim como outras hidrelétricas brasileiras, tornou-se um espaço de disputa simbólica e política, onde se confrontam diferentes noções de desenvolvimento, justiça e natureza.

Por fim, ao relacionar essas percepções ao contexto mais amplo de impactos ambientais e sociais, as reflexões de Nepstad *et al.* (1999; 2001) sobre a Amazônia são pertinentes. O autor alerta para o fato de que o modelo de desenvolvimento baseado em grandes obras e na exploração intensiva dos recursos naturais tende a gerar desequilíbrios socioambientais profundos, ameaçando tanto a biodiversidade quanto os modos de vida das populações locais. O caso de Manso exemplifica essa lógica: o progresso técnico e energético se impôs sobre a sustentabilidade social e cultural das comunidades.

O IMPACTO SILENCIOSO: DISPARIDADE DE CONHECIMENTO SOBRE MANSO

Após receberem um conjunto de informações explicativas sobre o Manso, os alunos foram convidados a dimensionar seu conhecimento sobre o empreendimento (Pergunta 6). Todos os itens apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos ($p < 0,0001$).

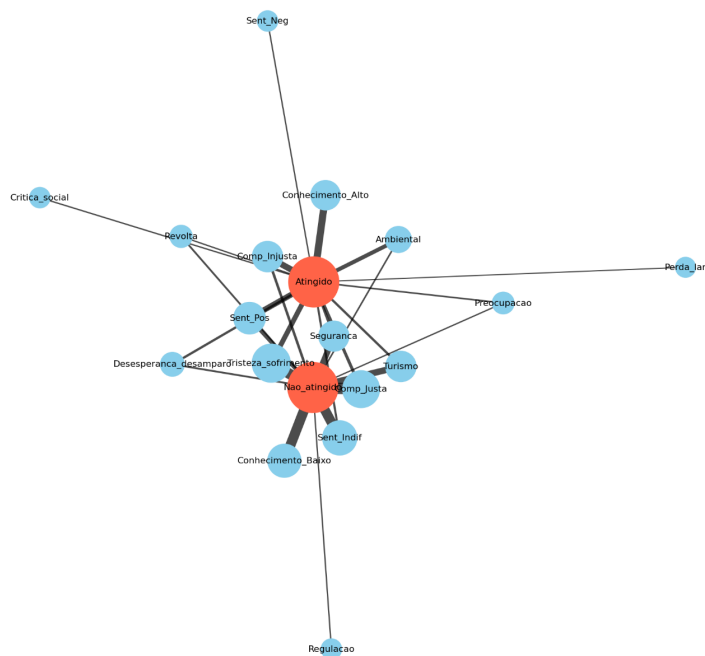
A análise revelou uma profunda assimetria de informação: o Grupo 1 demonstrou um amplo repertório de conhecimento, enquanto o Grupo 2 apresentou um desconhecimento quase total. Por exemplo, 11 dos 31 alunos do Grupo 1 sabiam de todos os itens de conhecimento questionados (incluindo a influência no Pantanal, geração de energia, indenizações, controle de enchentes e a dimensão do lago), e sempre houve, no mínimo, 10 alunos desse grupo com conhecimento sobre cada item. Em contraste, 38 dos 50 alunos de famílias não atingidas não sabiam nada a respeito destas informações. Os poucos que detinham algum conhecimento limitavam-se a aspectos pontuais (Pantanal, geração de energia e indenizações).

Em suma, os resultados acima demonstram que a população diretamente afetada se apropria de um conhecimento prático e multifacetado dos impactos, enquanto o grupo não atingido permanece em um estado de desinformação, ecoando os dilemas centrais dos grandes projetos hidrelétricos no Brasil.

REDE SEMÂNTICA: REPRESENTANDO A INJUSTIÇA AMBIENTAL

As rupturas e a coexistência de duas narrativas inconciliáveis sobre o processo de deslocamento, ficou evidenciado entre as significativas diferenças nas respostas dos dois grupos. A rede semântica ilustra bem as temáticas destas narrativas, revelando dois campos de significados claramente separados (Figura 4). O Grupo 1 está fortemente associado à memória histórica (“injustiça”, “crítica”), conhecimento elevado sobre a realidade, afetos positivos pelo lago e expressões de sofrimento. O Grupo 2 se concentra em torno de indiferença, turismo, segurança, compensação justa e desconhecimento. Esses dois polos formam clusters semânticos bem definidos, com pouca sobreposição, indicando que cada grupo interpreta o Manso dentro de universos simbólicos distintos.

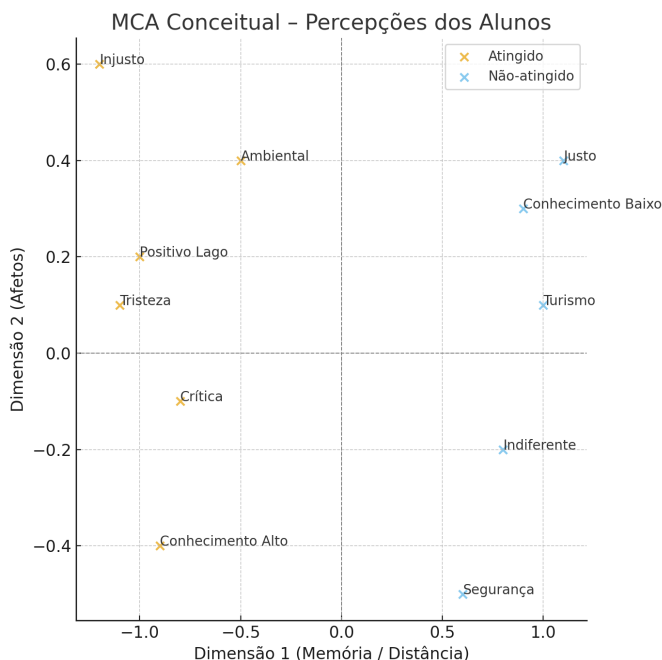
Figura 4. Rede semântica quantitativa entre grupos e categorias de percepção. Os nós vermelhos representam os dois grupos de estudantes (de famílias atingidas e não atingidas) e os nós azuis representam as categorias consolidadas. O tamanho dos nós de categoria é proporcional à frequência total dessa categoria nos dois grupos e a espessura das arestas é proporcional à frequência observada da associação entre cada grupo e categoria. Observa-se um cluster centrado no grupo atingido (ligado a conhecimento elevado, crítica social e percepção de injustiça) e outro centrado no grupo não-atingido (ligado a indiferença, turismo, segurança e desconhecimento)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na análise de MCA conceitual observa-se a separação dos dois Grupos (Figura 5). O eixo horizontal (Dimensão 1) sintetiza o gradiente entre memória histórica/engajamento (associado aos estudantes de famílias atingidas, próximos às categorias *conhecimento alto*, *crítica social*, *sentimento positivo pelo lago* e *compensação injusta*) e distanciamento recreativo/informacional (associado aos não-atingidos, próximos de *indiferença*, *turismo*, *segurança*, *compensação justa* e *conhecimento baixo*). O eixo vertical (Dimensão 2) diferencia, de forma qualitativa, afetos mais positivos em relação ao lago (parte superior) de expressões de sofrimento mais intenso (parte inferior). Embora conceitual, esse mapa sintetiza de forma visual a separação entre os regimes de percepção identificados nas análises estatísticas. Essa configuração demonstra que as percepções não são apenas diferentes, mas estruturalmente opostas, alinhando-se a dimensões de memória territorial e de distanciamento simbólico.

Figura 5. Mapa perceptual conceitual (inspirado em MCA) das categorias de percepção por grupo de alunos (famílias atingidas e não atingidas). A disposição dos pontos representa, de forma qualitativa, a proximidade semântica entre os grupos de estudantes (atingidos e não-atingidos) e as categorias consolidadas, com base nas frequências observadas. O eixo horizontal expressa o gradiente entre memória histórica e engajamento afetivo (à esquerda, associado aos atingidos) e distanciamento recreativo/informacional (à direita, associado aos não-atingidos). O eixo vertical diferencia afetos mais positivos em relação ao lago (parte superior) de expressões de sofrimento (parte inferior). Trata-se de uma representação conceitual, e não de um ajuste numérico formal de MCA sobre dados individuais



Fonte: Elaborado pelos autores.

PERCEPÇÃO ATRAVÉS DA IMAGEM: UMA METODOLOGIA PARA ACES-SAR A MEMÓRIA SOCIAL DO MANSO

Na atividade de expressão artística, os estudantes nas oficinas foram convidados a desenhar o que imaginavam sobre o Manso e como o percebem atualmente. Os desenhos selecionados refletem diferentes expressões de cada grupo, sendo os que se repetiram quanto a isso não estão incluídos a seguir (Figura 6). Essa atividade foi realizada como uma forma de linguagem que permite ao sujeito expressar percepções, afetos e representações simbólicas que muitas vezes não emergem apenas pela fala, conforme Barbosa (2008), contribuindo para revelar dimensões subjetivas e afetivas da relação dos estudantes com o território.

Figura 6. Desenhos feitos pelos estudantes dos dois grupos, de famílias atingidas (Grupo 1) e não atingidas (Grupo 2) pelo lago de Manso, antes e depois da construção da usina

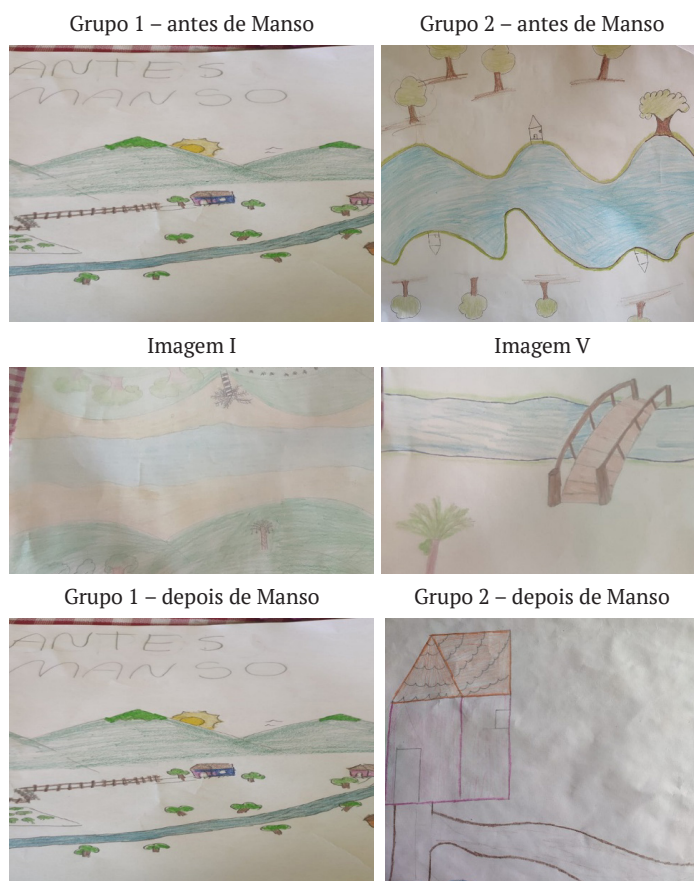


Imagem III



Imagem VII



Imagem IV

Imagem VIII

Fonte: Acervo dos autores.

Os desenhos “depois de Manso” sintetizam, de forma visual e simbólica, os efeitos sociais, culturais e afetivos da construção da usina de Manso. Os desenhos dividem o tempo em dois momentos, antes da barragem e depois da usina, revelando, com traços e cores, a trajetória de uma comunidade que viveu a experiência da desterritorialização e da perda de pertencimento.

A análise comparativa dos desenhos dos Grupos 1 e 2 evidencia percepções distintas sobre a transformação do território, ainda que ambas se refiram ao mesmo empreendimento, confirmando que “os impactos e riscos ambientais são distribuídos de forma desigual entre os grupos sociais” (Acselrad, 2004, p. 26). Nos desenhos do Grupo 1, o contraste entre o “Antes” e o “Depois” é marcado pela ruptura do território de vida: no “Antes Manso”, (Imagens I e II) a presença de casas, cercas e do rio sinuoso expressa a base da reprodução social, econômica e cultural, evidenciando um território entendido como “espaço de produção de sentidos, identidades e relações sociais” (Acselrad, 2004, p. 33), enquanto o “Depois Manso” (Imagens III e IV) é dominado pelo lago e pela barragem, representada por barcos, escola de alvenaria, símbolo da perda do lar e do controle externo sobre a água.

Nos desenhos do Grupo 2, a ênfase recai menos sobre a experiência do desterro e mais sobre a reorganização da paisagem e da infraestrutura: no “Antes do Lago” (Imagens V e VI), representado por elementos como a ponte e a escola, o rio aparece como componente a ser integrado e transposto, indicando uma paisagem funcional e conectada. Nos desenhos “Depois do Lago” (Imagens 7 e 8) a usina emerge como o principal marco visual, destacando a infraestrutura dominante e o controle técnico do fluxo hídrico, expressão de um modelo de gestão em que “decisões técnicas e econômicas produzem impactos percebidos de forma diferenciada pelos distintos grupos sociais” (Porto, 2012, p. 15). Assim, enquanto os desenhos do Grupo 1 narram a desterritorialização e a conversão do lar em território de desastre, os do Grupo 2 revelam uma percepção de adaptação, como nova referência da paisagem, reforçando que os desastres e suas representações

são “socialmente construídos e mediados pelas posições ocupadas pelos sujeitos no conflito ambiental” (Zhouiri *et al.*, 2005, p. 12).

Quando ouvimos frases como: “Perderam suas casas, mas o lugar ficou bonito” e “o que era antes uma ponte virou agora o famoso lago do Manso ou melhor a balsa é o nosso melhor transporte é o ponto turístico do Joao Carro”, alguns estudantes do grupo 2 assumem o cenário, com palavras como *lago*, *beleza*, enquanto alguns dos estudantes do grupo 1 remetem o mesmo cenário a *lembança* e *saudade*, sintetizando a ambiguidade entre o olhar estético e o olhar da perda. Como afirmam Acseirad, Herculano e Pádua (2004), a justiça ambiental requer compreender que diferentes grupos sociais mantêm diferentes relações com a natureza, enquanto alguns enxergam o lago como paisagem e turismo, outros o percebem como ausência e memória.

Assim, a imagem e as produções dos alunos dialogam com a noção de memórias em movimento (Sato, 2008), mostrando que o Lago de Manso é mais que um lago: é um espaço onde o passado continua a fluir, e onde a arte e a educação se tornam meios de resistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As respostas dos dois Grupos de estudantes, de uma escola localizada no entorno do lago da hidrelétrica de Manso, evidenciaram diferentes formas de compreender o mesmo espaço: para uns, o lago é memória e perda; para outros, é recurso e progresso. Essa distinção traduz não apenas experiências distintas, mas também modos de se relacionar com o ambiente e com a história local.

Essas diferenças corroboraram com o que Santos (2004) define como a dualidade entre o espaço vivido e o espaço produzido: enquanto o primeiro guarda as marcas da experiência humana, o segundo reflete a lógica técnica e econômica. O Lago de Manso, nesse sentido, tornou-se o ponto de encontro (e de conflito) entre a memória e o desenvolvimento. Ambos os grupos reconhecem a importância da usina, mas divergem quanto ao valor simbólico e às consequências sociais da sua construção.

As respostas também revelaram lacunas de informação e ausência de diálogo público: tanto descendentes de famílias atingidas quanto não atingidas desconheciam, em parte, os motivos da construção do APM Manso e seus impactos ambientais. Isso aponta para a necessidade de fortalecer a educação ambiental crítica, que promova o conhecimento sobre o território e incentive a participação das comunidades nas decisões que afetam seu modo de vida, o que de certa forma, foi desenvolvido ao longo das oficinas com os dois grupos.

Pierre (2012) e Agostinho, Gomes e Pelicice (2007) destacam que os lagos, ao modificarem o curso natural dos rios, afetam a biodiversidade aquática e comprometem o manejo sustentável dos recursos pesqueiros. Isso reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à gestão ambiental participativa, que contemplem tanto a conservação quanto a justiça social.

Araújo *et al.* (2009) acrescentam que o equilíbrio das bacias hidrográficas depende de práticas integradas de uso do solo e da água, nas quais o respeito à natureza e às comunidades locais deve ser prioridade.

A gestão ambiental de hidrelétricas deve considerar a complexidade socioambiental de cada território, buscando prevenir e minimizar os impactos negativos e ampliar os impactos positivos. Azenha (2010) e Bonsor (2016) alertam que a energia hidrelétrica, embora renovável, não é isenta de impactos — sociais, culturais e ambientais, devendo ser tratada com responsabilidade e compromisso ético. O “progresso” não pode ser construído à custa da invisibilização das comunidades e da degradação do meio ambiente.

Assim, as evidências levantadas durante as oficinas reafirmam a urgência de um novo olhar sobre o Lago de Manso, um olhar que una memória, justiça e sustentabilidade. Como sintetiza Andrade (2010), o verdadeiro desenvolvimento é aquele que integra o crescimento econômico à preservação da vida e à valorização dos saberes locais. O respeito à natureza e às pessoas deve orientar toda ação humana, pois somente assim a paisagem deixará de ser ferida para se tornar espaço de reconciliação. O Manso, mais do que um lago, é um espelho da nossa própria relação com o tempo, a memória

Ressalta-se ainda que as oficinas se revelaram uma ferramenta metodológica fundamental para aprofundar a reflexão sobre as questões socioambientais de Manso, um tema intrinsecamente ligado ao território e à realidade cotidiana das famílias dos estudantes e da comunidade escolar. As atividades desenvolvidas neste estudo, por um lado, permitiram conhecer os efeitos socioambientais de longo tempo provocados pela usina, e por outro lado, proporcionaram aos estudantes uma reflexão e ampliação do conhecimento sobre a realidade e história de seus territórios. Essa abordagem metodológica está ancorada na Educação Ambiental transformadora e crítica, que, em sua essência, demanda uma pedagogia da práxis.

Conforme postulado por Freire (1987), o verdadeiro conhecimento surge da unidade indissociável entre a reflexão e a ação sobre o mundo para transformá-lo. Nesse sentido, e alinhada a Sato (2003), essa práxis deve buscar a desconstrução radical da visão antropocêntrica e tecnocrática que historicamente sustenta a degradação ambiental.

Assim, a transformação da realidade socioambiental – seja ela a mitigação dos impactos de uma usina ou a construção de uma ética da alteridade – é alcançada quando o sujeito reflete criticamente sobre seu contexto e age para libertar-se das estruturas de opressão social e ambiental.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. Conflitos ambientais no Brasil: as práticas espaciais e o campo da injustiça ambiental. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 273, p. 30–35, ago. 2010.
- ACSELRAD, Henri; HERCULANO, Selene; PÁDUA, José Augusto (org.). **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- AGOSTINHO, Carlos S.; GOMES, Luiz C.; PELICICE, Fernando M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em lagos do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2007.
- ALMEIDA, Marta M. G. de. Territorialidade, identidade e os atingidos por barragens. In: ALMEIDA, Marta M. G. de (org.). **Grandes projetos de desenvolvimento e territorialidades em disputa**. São Paulo: Hucitec, 2017.
- ANDRADE, Adriano. **O papel das PCHs na economia catarinense**. 2010. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- ARAÚJO, L. E. *et al.* Impactos ambientais em bacias hidrográficas: caso da Bacia do Rio Paraíba. **Revista do Sistema Eletrônico de Revistas da UEPB**, Campina Grande, 2009.
- AZENHA, Manuela. Célio Bermann e Belo Monte: “A energia hidrelétrica não é limpa, nem barata”. **Viomundo**, 2010. Disponível em: <https://www.viomundo.com.br/retratos/bermann-a-energia-hidreletrica-nao-e-limpa-nem-barata.html>. Acesso em: 7 out. 2025.
- BARBOSA, Ana Mae. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- BOELEN, Rutgerd; VOS, Jeroen. The Ethics of Earth and Water: the physical and social landscapes of large-scale water projects. **Journal of Political Ecology**, v. 21, n. 1, p. 1-20, 2014.
- BONSOR, Kevin. Impactos ambientais na construção de hidrelétricas. **HowStuffWorks Brasil**, 2016. Disponível em: <https://ciencia.hsw.uol.com.br/usinas-hidreletricas>. Acesso em: 7 out. 2025.

- BOURDIEU, Pierre. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Pesquisa participante**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.
- CALVI, Miqueias Freitas. Impactos econômicos e sociais da UHE Belo Monte: uma oportunidade perdida. **Agência FAPESP**, 2019.
- CASTRO, José Esteban. El estudio de la hidrosocialidad en América Latina. **Revista de Estudios Sociales**, Bogotá, n. 63, p. 11–20, 2018.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização: do fim dos territórios à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- HAESBAERT, Rogério. Viver no limite: território e des-territorialização. **Confluente**, Bologna, v. 9, n. 2, p. 13–34, 2017.
- HALBWACHS, Maurice. **A memória coletiva**. São Paulo: Centauro, 2006.
- LANGONI, Carlos Geraldo. **Distribuição de renda e desenvolvimento econômico do Brasil**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1973.
- LOPES, P. M.; MAGNO, J. A.; FERREIRA, M. F. Território e desterritorialização. **Revista GEOgrafia**, Rio Grande, v. 5, n. 2, p. 104–123, 2020.
- MARTINEZ-ALIER, Joan. **O ecologismo dos pobres**. São Paulo: Contexto, 2007.
- MARTINS, José de Souza. **A sociabilidade do homem simples**. São Paulo: Contexto, 2008.
- MARTINS, José de Souza. **O cativo da terra**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1990.
- NEPSTAD, Daniel *et al.* **A floresta em chamas**. Brasília: PPG7, 1999.
- NEPSTAD, Daniel *et al.* Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 137–152, 2005.
- PORTO, Marcelo Firpo. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.
- PRIORI, Angelo Aparecido. A paisagem como fonte histórica. **Revista História Hoje**, v. 4, n. 7, p. 28–50, 2015.
- REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representações sociais**. São Paulo: Cortez, 2002.

- SACK, Robert David. **Human territoriality**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- SATO, Michèle *et al.* **Territórios e identidades de Mato Grosso**. Cuiabá: UFMT, 2008.
- SATO, Michèle. **Educação ambiental: a natureza como essência**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2003.
- SOUZA-FILHO, Carlos Frederico Marés de. Multiculturalismo e direitos coletivos. *In*: SANTOS, Boaventura de Sousa. (org.). **Reconhecer para libertar**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TOLEDO, Nádia Regina. **Atingidos pela barragem da Usina de Manso e a educação ambiental**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2003.
- TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar**. São Paulo: Difel, 1983.
- TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**. São Paulo: Difel, 1980.
- VAINER, Carlos B. A luta pelo desenvolvimento e os conflitos territoriais. *In*: VAINER, Carlos B. *et al.* **Grandes projetos, conflitos e resistências**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2017.
- VIOLA, Eduardo. O movimento ambientalista brasileiro. **Revista Lua Nova**, São Paulo, 2002.
- VOITH. **Francis turbine**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://voith.com>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- ZHOURI, Andréa *et al.* **O campo dos desastres ambientais no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- ZHOURI, Andréa; ZUCARELLI, Marcos. Conflitos ambientais em Minas Gerais. *In*: **ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS**, 4., Brasília, 2008. **Anais [...]**. Brasília: ANPPAS, 2008.

CAPÍTULO 9

DA INVISIBILIDADE À AÇÃO: FITOPLÂNCTON COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

*Márcia Teixeira-Oliveira
Anna Karollina Moraes de Souza
Camilly Victória Venâncio Fontes
Ludmila Silva Costa
Samiris Pereira da Silva
Thiago de Jesus Pereira Andrade*

INTRODUÇÃO: DA INVISIBILIDADE À AÇÃO

“O essencial é invisível aos olhos”¹. Essa frase, bem conhecida e tantas vezes citada, ganha um novo significado quando pensamos na Educação Ambiental (EA), sobretudo quando associada ao fitoplâncton. O fitoplâncton compreende os microrganismos fotossintetizantes, que incluem as microalgas (organismos eucariontes) e as cianobactérias (organismos procariontes), que vivem em suspensão em águas abertas, como lagos e rios (Reynolds, 2006). Por serem microrganismos, são geralmente “invisíveis”, podendo ser observados apenas com o auxílio de um microscópio óptico. Para além da invisibilidade resultante das suas características, intrínsecas à sua morfologia, sua invisibilidade decorre também do desconhecimento acerca da sua importância e do papel que desempenham nos ecossistemas aquáticos.

O fitoplâncton tem um papel fundamental nos diferentes ambientes aquáticos: a partir de um processo chamado fotossíntese, ele produz o seu próprio alimento, e nesse processo, libera oxigênio na água e no ar. Além disso, são a base da cadeia alimentar nesses ambientes, servindo de alimento para o zooplâncton, que por sua vez alimenta os peixes, e outros animais maiores.

Além de sua importância ecológica, o fitoplâncton constitui uma ferramenta relevante para compreender as dinâmicas que ocorrem no âmbito dos rios em bacias hidrográficas (BH). Integrado às práticas de EA, o estudo do fitoplâncton possibilita aos estudantes desenvolverem

1 SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. **O Pequeno Príncipe**. Trad. Dom Marcos Barbosa. Rio de Janeiro: Agir, 2021. p. 89.

uma melhor compreensão dos processos que ocorrem ao longo da BH, favorecendo aprendizados significativos e contextualizados à sua realidade. Neste sentido, este capítulo apresenta algumas possibilidades de se articular o fitoplâncton e as BHs como ferramenta de Educação Ambiental.

O MICROMUNDO FITOPLANCTÔNICO COMO PORTA DE ENTRADA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O estudo do fitoplâncton a partir da observação de micromundos aquáticos permite ao estudante compreender a vida invisível que sustenta um ecossistema aquático inteiro. O fitoplâncton está presente em diferentes ecossistemas aquáticos, desde mares e oceanos, pequenos riachos, grandes lagos, lagoas e até rios, prestando diversos serviços ecossistêmicos que contribuem direta ou indiretamente para sustentar a vida humana na Terra.

Observar o fitoplâncton nesses ambientes ajuda a estabelecer conexões entre os conteúdos escolares e os problemas ambientais, que fazem parte do cotidiano dos estudantes, que geralmente são resultantes do uso inadequado da água, como o lançamento de esgoto. Em sala de aula, sua utilização como recurso didático articula conhecimentos ecológicos com a EA, promovendo o pensamento investigativo sobre a qualidade da água e sobre as causas e consequências dos impactos da ação humana. Ao interpretar esses organismos como bioindicadores, o aluno não apenas constrói conceitos científicos, mas também desenvolve uma postura crítica e comprometida diante do uso da água e da necessidade de sua conservação.

Para que o professor seja norteado nesse processo, uma Sequência Didática (SD) investigativa ajuda a conduzir os estudantes na observação da comunidade fitoplanctônica presente na água (microalgas e cianobactérias). Com isso, os alunos conseguem perceber como certas populações de microalgas e cianobactérias revelam diferenças entre ambientes impactados por despejos de atividades humanas e outros mais preservados. Dentro dessa proposta, é atribuída aos alunos uma pergunta ambiental a ser respondida e a elaboração de hipóteses, o que favorece a compreensão da biologia do grupo, seus impactos e sua importância para os diferentes ecossistemas aquáticos.

Mesmo em escolas que não dispõem de laboratório de microscopia, é possível estabelecer parcerias com universidades e institutos federais, por meio de programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Programa de Educação Tutorial (PET) ou ações de extensão. Essas iniciativas frequentemente oferecem suporte técnico e pedagógico, empréstimo de materiais, como microscópios,

ou ainda a possibilidade de visitas técnicas, ampliando as oportunidades de ensino e aprendizagem sobre o micromundo fitoplânctônico.

MÉTODOS SIMPLES PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA USANDO O FITOPLÂNCTON

O fitoplâncton é amplamente reconhecido como um bioindicador da qualidade da água (Reynolds, 2006). Por responderem rapidamente às mudanças ambientais, estes organismos funcionam como verdadeiros sensores ecológicos dos ecossistemas aquáticos. Certos grupos, como as cianobactérias, são marcadores típicos de ambientes eutrofizados (Paerl; Otten, 2013), enquanto outros são mais sensíveis à contaminação e se desenvolvem melhor em ambientes oligotróficos. Por isso, observar o fitoplâncton é uma forma simples de detectar alterações na qualidade da água.

Mas para que essa interpretação ocorra de forma correta, é necessário consultar referências consolidadas (por exemplo, Bicudo; Menezes, 2006) para garantir a precisão da análise. Por isso, o professor, por meio da SD, terá acesso a um manual simples e didático para o reconhecimento dos principais grupos, elaborado com base nessas referências. É a partir dessa identificação que a presença de certos organismos permite responder à pergunta mais esperada: afinal, como está a qualidade da água? Quais organismos formam o fitoplâncton e como cada grupo pode nos ajudar a interpretar a qualidade da água?

Neste capítulo, vamos trabalhar exclusivamente com o fitoplâncton que habita a fração planctônica da coluna d'água, ou seja, os organismos que vivem em suspensão em ambientes de água doce. Não serão considerados outros tipos de microalgas associadas a habitats distintos, como o perifíton, que cresce aderido a superfícies submersas. O objetivo aqui é reconhecer os principais grupos fitoplânctônicos presentes na água e compreender como cada um deles contribui para a interpretação da qualidade ambiental.

Ao observar a comunidade fitoplânctônica, é possível perceber que cada grupo apresenta formas e estruturas características. Essas diferenças morfológicas permitem identificar rapidamente os organismos mais comuns em ambientes de água doce.

Os grupos mais abundantes pertencem a diferentes filos ou divisões e podem ser distinguidos pela cor e pela morfologia. Entre eles, destacam-se as cianobactérias, do filo Cyanobacteriophyta; as algas verdes, do filo Chlorophyta; as desmídias, grupo pertencente ao filo Charophyta; as Euglenophyceae, pertencente ao filo Euglenophyta; as diatomáceas, do filo Bacillariophyta; e os dinoflagelados, do filo Dinophyta.

CIANOBACTÉRIAS

As cianobactérias apresentam coloração azul-esverdeada, arroxeada e, mais raramente, avermelhadas. Trata-se de um grupo procariótico, ou seja, suas células não possuem núcleo organizado nem plastos. Por esse motivo, a coloração tende a ser mais homogênea.

CHLOROPHYTA

As algas do filo Chlorophyta, mais conhecidas como algas verdes, apresentam plastos verdes, característicos das suas células. Apresentam grande variação de tamanho, podendo ocorrer como células solitárias ou organizadas em colônias. Sua principal substância de reserva é o amido.

CHAROPHYTA

As desmídias formam um grupo muito característico de algas verdes pertencente ao filo Charophyta. Suas células apresentam forte simetria, geralmente divididas em duas semicélulas unidas por um istmo, o que facilita seu reconhecimento ao microscópio. São organismos sensíveis e ocorrem com maior frequência em ambientes preservados, águas claras e com baixa concentração de nutrientes. A alta diversidade de desmídias costuma indicar boa qualidade ambiental, enquanto sua redução ou ausência pode sinalizar alterações na integridade ecológica.

EUGLENOPHYTA

As algas do filo Euglenophyta apresentam plastos verdes, que podem variar de tons verde-intensos até colorações mais amareladas ou avermelhadas, dependendo da espécie e das condições ambientais. Dentro desse grupo, há gêneros que apresentam estruturas externas endurecidas chamadas lóricas, que funcionam como uma espécie de carapaça.

BACILLARIOPHYTA

Espécies do filo Bacillariophyta, conhecidas como diatomáceas, possuem uma parede celular rígida formada por sílica, chamada de frústula, que apresenta ornamentações muito características. A coloração costuma variar entre tons dourados e amarronzados, devido à presença de pigmentos como a fucoxantina.

DINOPHYTA

As algas pertencentes ao filo Dinophyta, ou dinoflagelados, possuem células geralmente envolvidas por placas rígidas de celulose, que formam uma carapaça denominada teca. Apresentam dois flagelos posicionados em sulcos perpendiculares, o que confere ao organismo um movimento giratório característico. A coloração costuma variar entre tons amarelados e castanhos, devido à presença de pigmentos como a peridinina. Em ambientes de água doce, são menos abundantes que outros grupos.

Para facilitar o reconhecimento em sala de aula, a tabela a seguir apresenta uma síntese das características e das respostas ambientais dos grupos descritos (Tabela 1), destacando os aspectos mais úteis para a interpretação da qualidade da água.

Tabela 1. Principais grupos fitoplanctônicos e o que indicam sobre a qualidade da água

Grupo	Características marcantes	O que podem indicar sobre a qualidade da água
Cianobactérias	Cor azul-esverdeada; colônias ou filamentos; células procarióticas sem organelas visíveis.	Eutrofização; excesso de nutrientes; condições de baixa circulação; impactos relacionados a esgoto e fertilizantes.
Chlorophyta	Plastos verdes; células isoladas ou colônias; grande variação de formas e tamanhos.	Ambientes mais equilibrados; início de enriquecimento por nutrientes quando se tornam dominantes.
Charophyta	Células simétricas divididas em semicélulas; grande diversidade de formas; presença de istmo central.	Indicam ambientes preservados, águas claras, baixa carga de nutrientes; alta diversidade indica boa qualidade ambiental.
Euglenophyceae	Plastos verde-amarelados ou avermelhados; movimento por flagelo; algumas espécies com lóricas.	Águas com alta matéria orgânica; proximidade de esgoto doméstico; áreas com intensa decomposição.
Bacillariophyta	Frústulas de sílica com ornamentações; formas centrais ou penadas; coloração dourada.	Águas bem oxigenadas; maior diversidade em ambientes de boa qualidade; comuns em rios e águas correntes.
Dinophyta	Células com teca rígida; dois flagelos em sulcos; movimento giratório; coloração castanha.	Ambientes estáveis e iluminados; maior ocorrência quando há estratificação; algumas espécies formam florações.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com essas informações, o professor já possui os elementos necessários para interpretar a comunidade fitoplanctônica de forma simples e significativa. A identificação dos grupos, combinada com a observação de suas características e do local de coleta, oferece aos estudantes uma oportunidade concreta de relacionar o micromundo aquático às condições ambientais locais. Na próxima seção, a SD apresenta o passo a passo para aplicar essa abordagem em sala de aula.

MANUAL ILUSTRADO DE IDENTIFICAÇÃO DO FITOPLÂNCTON

Este manual reúne os principais grupos de microalgas e cianobactérias encontrados em ambientes de água doce. Ele foi elaborado para auxiliar o professor na identificação dos organismos observados durante a atividade prática da SD. Cada grupo é apresentado de forma simples, com imagens ilustrativas, características visuais essenciais e indicações gerais sobre o que sua presença pode revelar sobre a qualidade da água.

A proposta é que o manual funcione como um guia rápido de consulta durante as atividades práticas, ajudando os estudantes a relacionar o micromundo fitoplanctônico à qualidade ambiental da água analisada.

ORGANIZAÇÃO DO MANUAL

Este manual é composto por cinco fichas principais, cada uma dedicada a um grupo fitoplanctônico comumente encontrado em ambientes de água doce: Cianobactérias, Chlorophyta (algas verdes), Charophyta (desmídias), Euglenophyceae, Bacillariophyta (diatomáceas), e Dinophyta (dinoflagelados). Cada ficha apresenta imagens, características visuais, e orientações básicas de identificação. Ao final, uma chave simples de identificação reúne os elementos essenciais para auxiliar no reconhecimento rápido dos grupos durante a atividade prática.

CIANOBACTÉRIAS

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Cor azul-esverdeada, podendo variar para tons esverdeados e arroxeados, células pequenas e homogêneas (procarióticas, sem núcleo visível), presença de colônias, aglomerados gelatinosos ou filamentos, morfologia simples, sem organelas aparentes (Figuras 1 e 2).

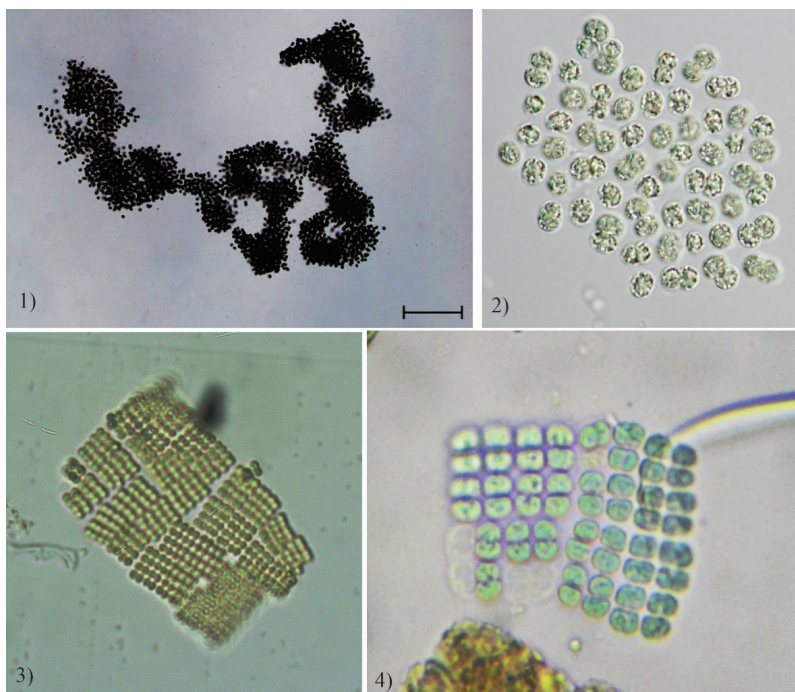
COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Procurar estruturas filamentosas bem finas ou colônias arredondadas, notar a ausência de cloroplastos e outros detalhes internos. Além disso, observar coloração opaca, mais uniforme que a das algas verdes.

O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

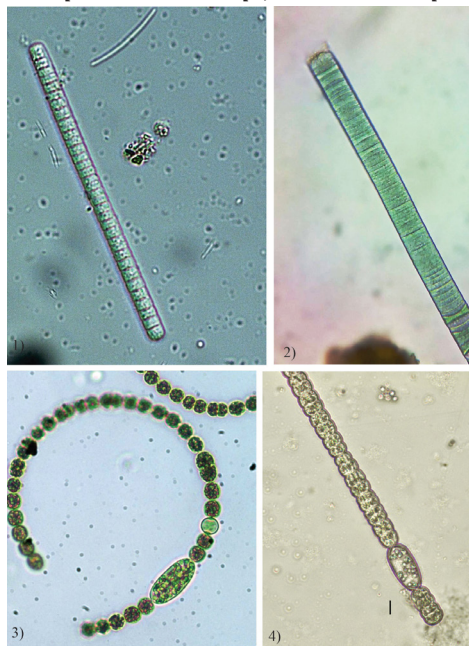
Quando dominantes, podem indicar excesso de nutrientes (nitrogênio e fósforo). Também indicam sinais de eutrofização, quando aparecem em grande abundância ou formam aglomerados visíveis. As causas podem ser diversas, desde influência de esgoto doméstico, fertilizantes ou baixa circulação da água, especialmente quando se tornam o grupo mais comum da amostra.

Figura 1. Colônias de cianobactérias observada em amostras de lagoa urbana (1. e 2.: Espécies do gênero *Microcystis* e 3 e 4.: espécies do gênero *Merismopedia*.)



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 2. Filamentos de cianobactéria com células homogêneas (1. *Planktothrix* sp. 2. *Oscillatoria* sp., 3. E 4.: *Dolichospermum* sp.)



Fonte: Acervo dos autores.

CHLOROPHYTA

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Coloração verde intensa, uniforme ou com cloroplastos bem definidos. Células unicelulares, filamentosas ou coloniais, com formas geométricas simples (esferas, placas, fusos, cilindros) (Figuras 3 e 4). Geralmente apresentam cloroplastos distintos, às vezes ocupando grande parte da célula. Não apresentam divisão em semicélulas como as desmídias. Alguns gêneros podem ter flagelos; outros são imóveis.

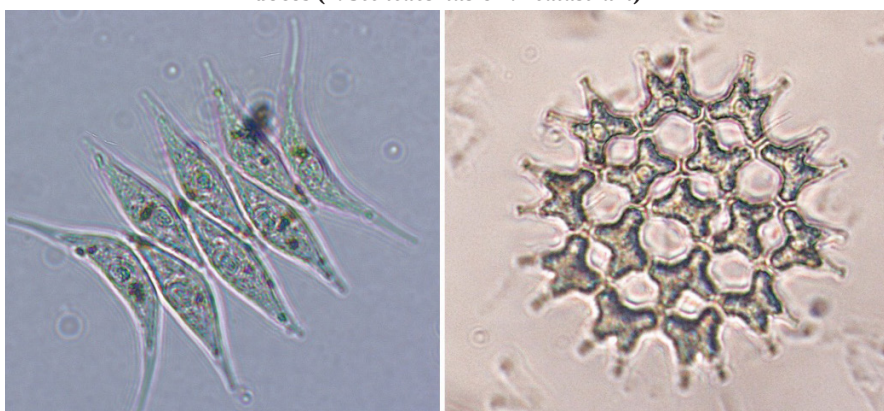
COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Procure células verde-escuras com formas simples e regulares. Observe colônias geométricas típicas, como “placas” ou “desenhos simétricos” (ex.: *Pediastrum*, *Scenedesmus*). Identifique filamentos verdes em cadeia, quando presentes. Em caso de dúvida, compare com os outros grupos: Chlorophyta não têm forma muito elaborada, nem simetria dividida e não possuem movimento euglenoide.

O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

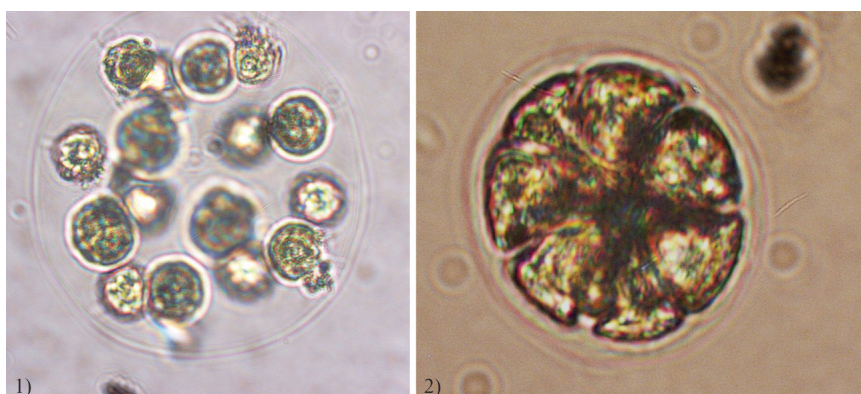
Quando presentes em baixa a moderada abundância, são comuns em ambientes equilibrados. O aumento de algas verdes cocóides ou coloniais costuma indicar enriquecimento por nutrientes (mesotrofia). Quando se tornam dominantes, principalmente em corpos d'água urbanos, podem indicar eutrofização moderada ou aporte constante de nutrientes. A baixa diversidade ou ausência pode sugerir impactos severos, turbidez elevada ou distúrbios físicos.

Figura 3. Formas coloniais típicas de algas verdes em águas doces (1. *Scenedesmus* e 2. *Pediastrum*)



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 4. Células cocóides e flageladas de Chlorophyta em amostra de água de lago urbano (1. *Eudorina elegans* e 2. *Pandorina morum*)



Fonte: Acervo dos autores.

CHAROPHYTA

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Células altamente simétricas, divididas em duas semicélulas conectadas por um istmo. Possuí formas variadas: estreladas, fusiformes, ovais, reniformes ou ornamentadas (Figuras 5 e 6). Coloração verde intensa, com cloroplastos grandes, geralmente bem visíveis. Parede celular rígida com detalhes finos e contornos marcados. Geralmente aparecem como células isoladas ou em pares.

COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Procure células com duas metades iguais (semicélulas). Observe a presença do istmo, o “meio” que conecta as duas partes. Note as formas ornamentadas e simétricas, muito diferentes das algas verdes mais simples. Em microscópios escolares, a simetria é a dica mais poderosa: desmídias são inconfundíveis.

O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

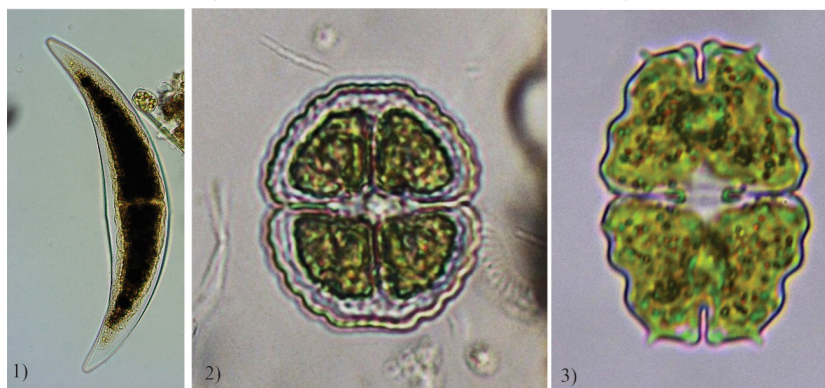
Alta diversidade de desmídias indica ambientes preservados, com baixa carga de nutrientes e boa transparência. São excelentes bioindicadoras de boa qualidade ambiental e baixa influência antrópica. Quando desaparecem ou ficam raras, pode ser sinal de aumento de turbidez, desmatamento de margens, enriquecimento por nutrientes ou impacto urbano. Raramente ocorrem em ambientes eutróficos; são muito sensíveis à poluição orgânica.

Figura 5. Desmídia típica com duas semicélulas e istmo central (1 e 2. *Micrasterias*)



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 6. Desmídias observadas em lagoa de água clara
(1. *Closterium*, 2. *Cosmarium*, 3. *Euastrum*)



Fonte: Acervo dos autores.

EUGLENOPHYTA

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Plastos verdes, amarelo-esverdeados ou avermelhados. Movimento bem visível, com flexibilidade corporal (movimento euglenoide). Algumas espécies com lórica (carapaça). Corpo alongado, fusiforme ou arredondado, geralmente unicelular (Figuras 7 e 8).

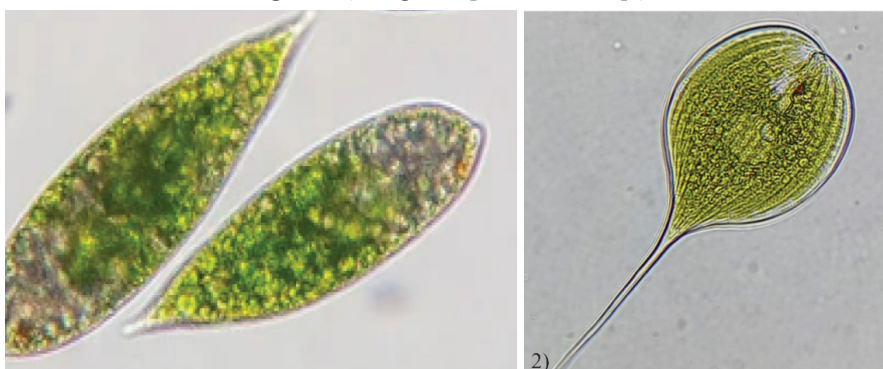
COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Observe o movimento ativo e flexível. Busque plastos verdes ou avermelhados com contorno nítido. Identifique a lórica nos gêneros que apresentam carapaça externa.

O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

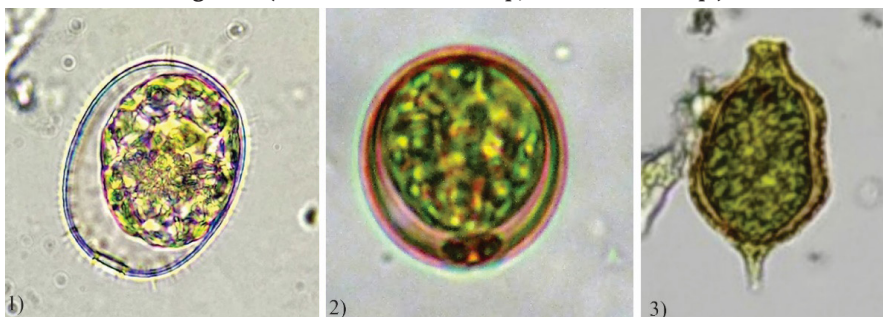
Quando aparecem moderadamente, podem ocorrer em ambientes variados, inclusive equilibrados. Quando se tornam abundantes ou dominantes, sugerem ambientes com alta carga orgânica, presença de esgoto doméstico, áreas de decomposição intensa ou baixa oxigenação. A dominância de espécies dos gêneros *Euglena*, *Trachelomonas* e *Phacus* está associada a ambientes poluídos ou com forte influência antrópica.

Figura 7. Euglenofíceas coletadas em ambiente com aporte orgânico (1. *Euglena* sp. e 2. *Phacus* sp.)



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 8. Euglenofíceas com lóricas coletadas em ambiente com aporte orgânico (1. e 2. *Trachelomonas* sp, 3. *Strobomonas* sp.)



Fonte: Acervo dos autores.

BACILLARIOPHYTA

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Parede celular rígida de sílica (frústula). Coloração dourada ou castanho devido à fucoxantina. Formas centrais (discoides unicelulares ou cilíndricas em colônias filamentosas) ou penadas (alongadas). Ornamentações finas e estruturadas (Figuras 9 e 10).

COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Procure contornos rígidos e altamente definidos. Observe a coloração dourada/castanha. Repare nas ornamentações e na simetria.

4.6.3. O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

Alta diversidade de espécies de diatomáceas geralmente indica boa qualidade da água, com oxigenação adequada, menor pressão antrópica e estabilidade ambiental. Presença equilibrada de várias espécies ao mesmo tempo sugere ambientes saudáveis e com funcionamento ecológico normal.

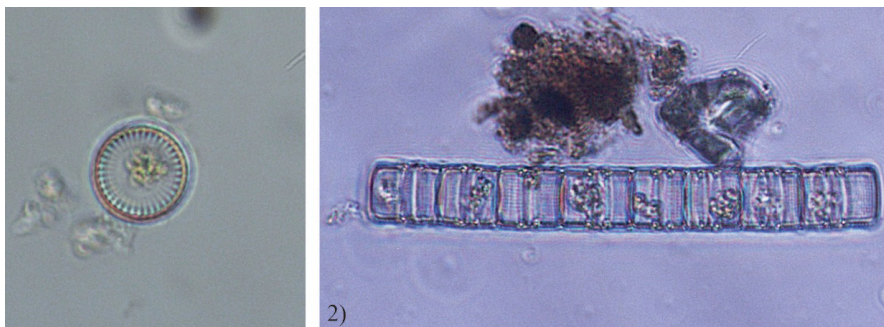
Quando uma ou duas espécies passam a dominar a comunidade, isso pode indicar estresse ambiental, como mudanças bruscas na água, aumento de nutrientes, poluição orgânica moderada ou alteração hidrodinâmica. Em ambientes muito alterados, as diatomáceas podem reduzir fortemente sua diversidade, sendo substituídas por grupos mais tolerantes, como cianobactérias ou euglenófitas.

Figura 9. Frústulas de diatomáceas penadas coletada em ambiente com aporte orgânico (1. *Pinnularia*, 2. *Surirella*, e 3. *Nitzschia*)



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 10. Diatomácea central típica (1. *Cyclotella* sp e 2. *Aulacoseira* sp.)



Fonte: Acervo dos autores.

DINOPHYTA

CARACTERÍSTICAS VISUAIS BÁSICAS

Células revestidas por teca (carapaça) formada por placas (Figura 11). Dois flagelos situados em sulcos perpendiculares: um transversal e um longitudinal. Movimento característico em espiral ou “giratório”. Coloração amarelada ou castanha devido aos pigmentos acessórios (peridinina). Formas arredondadas, ovais ou anguladas, dependendo do gênero.

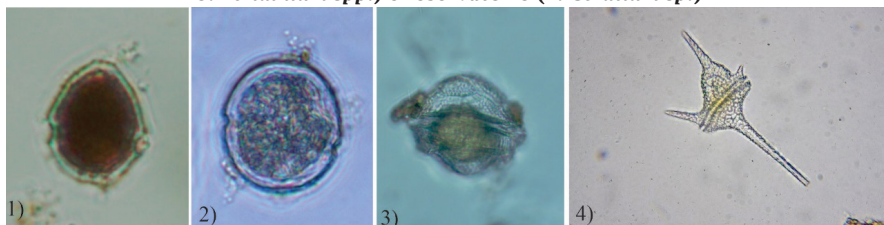
COMO RECONHECER RAPIDAMENTE NO MICROSCÓPIO?

Observe o movimento em espiral, muito característico. Busque a presença da teca dividida em placas. Repare nos sulcos onde os flagelos se inserem. Identifique contornos bem rígidos e organizados.

O QUE ESTE GRUPO PODE INDICAR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA?

Em água doce, dinoflagelados como pertencentes aos gêneros *Peridinium* e *Ceratium* ocorrem em ambientes com boa incidência de luz e certa estabilidade da coluna d’água, especialmente em lagos, lagoas e reservatórios. Presença moderada pode indicar águas mesotróficas, com produtividade regular e leve estratificação. Quando se tornam abundantes ou predominantes, geralmente refletem períodos de estratificação térmica, menor mistura da água e maior estabilidade na coluna. Raramente são indicadores diretos de poluição ou eutrofização intensa; a interpretação deve considerar a comunidade como um todo.

Figura 11: Dinoflagelados coletados em lagoa urbana (1, 2 e 3. *Peridinium spp.*) e reservatório (4. *Ceratium sp.*)



Fonte: Acervo dos autores.

CHAVE SIMPLES DE IDENTIFICAÇÃO DO FITOPLÂNCTON DE ÁGUA DOCE

Chaves de identificação constituem uma importante ferramenta científica para reconhecer diferentes organismos com base em características comuns. A chave apresentada a seguir é do tipo dicotômica, uma das chaves

mais utilizadas para distinguir grupos ou espécies (Edwards; Morse, 1995). Cada item apresenta duas possibilidades de escolhas, com características exclusivas de cada grupo fitoplanctônico, permitindo a escolha do item que melhor corresponde ao organismo observado. Por exemplo, ao iniciar a leitura da chave no seguinte item:

1 Célula com parede rígida de sílica, formando estruturas claras, simétricas e ornamentadas (frústula)-----Bacillariophyta (Diatomáceas)

1'. Célula sem parede de sílica -----vá para 2,

se o observador verificar que a microalga possui a “parede rígida de sílica, formando estruturas claras, simétricas e ornamentadas”, a chave conduz diretamente ao grupo Bacillariophyta. Caso a célula não apresente sílica, deve-se escolher a alternativa 1', que orienta a seguir para o passo 2 da chave.

1. Célula com parede rígida de sílica, formando estruturas claras, simétricas e ornamentadas (frústula)-----Bacillariophyta (Diatomáceas) 1'. Célula sem parede de sílica -----vá para 2

2. Célula sem núcleo visível, coloração azul-esverdeada, morfologia simples (colônias, filamentos, células homogêneas)-----Cianobactérias

2'. Célula com núcleo visível ----- vá para 3

3. Célula com movimento evidente (flexível, ondulante ou nadador), plastos verdes ou avermelhados-----Euglenophyceae

3'. Célula sem movimento evidente ----- vá para 4

4. Célula verde, simétrica, dividida em duas semicélulas unidas por um istmo; formas ornamentadas (estreladas, fusiformes, reniformes)-----Charophyta (Desmídias).

4'. Célula verde sem divisão em semicélulas; formas simples (cocóides, filamentos ou colônias geométricas)-----vá para 5

5. Plastos verdes bem definidos; células isoladas, filamentosas ou organizadas em colônias ----- Chlorophyta (Algas verdes)

5'. Células com teca rígida, com dois flagelos posicionados em sulcos, movimento giratório----- Dinophyta (Dinoflagelados)

A partir dos conceitos apresentados neste capítulo, começamos a enxergar melhor esse micromundo que tantas vezes passa despercebido. Mas entender o fitoplâncton apenas pela teoria não basta. É na prática, olhando para a água que faz parte do nosso cotidiano, que o estudante realmente compreende a dimensão dessa vida invisível e o que ela nos conta sobre o ambiente.

Por isso, a seguir apresentamos uma SD simples e facilmente aplicável, que permite ao professor conduzir a turma na descoberta desses organismos e na interpretação da qualidade da água a partir deles. É uma forma de aproximar ciência e Educação Ambiental, dando ao estudante a chance de enxergar, com seus próprios olhos, o que sustenta os ecossistemas que nos cercam e como esses organismos respondem à degradação ambiental. Os assuntos desenvolvidos na SD são adequados a estudantes do ensino médio e a alunos de graduação, cujos cursos abordem questões ambientais.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SD)

DO INVISÍVEL AO VISÍVEL: RECONHECENDO O FITOPLÂNTON COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DA ÁGUA

Esta sequência didática convida os estudantes a explorar a vida microscópica presente na água, revelando um mundo invisível a olho nu, mas essencial para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Por meio de uma abordagem investigativa, os alunos serão instigados a observar, questionar, levantar hipóteses e interpretar evidências, reconhecendo o fitoplâncton como um importante bioindicador da qualidade da água. Ao conectar ciência com a Educação Ambiental, a proposta busca desenvolver um olhar mais atento e crítico para os corpos d'água, mostrando que compreender aquilo que não vemos pode transformar nossa relação com o ambiente e ampliar nossa visão crítica sobre as causas e consequências da degradação ambiental dos corpos d'água.

AULA 1 – O INVISÍVEL QUE SUSTENTA A ÁGUA: PROBLEMATIZAÇÃO E HIPÓTESES.

Objetivo da aula

- Proporcionar aos estudantes conhecimentos sobre a vida microscópica presente na água e desenvolver a capacidade de formular hipóteses científicas.

Materiais

- Projetor de slides ou TV
- Imagens de rios, lagos e lagoas (limpos × impactados)
- Vídeo curto (30–60 s) mostrando fitoplâncton no microscópio
- Quadro ou cartolina
- Diário de campo do estudante (ou fichas)

Desenvolvimento

i. Disparo inicial

- Exibir imagens contrastantes de ambientes aquáticos: água clara × água turva. Perguntar: O que vocês acham que existe de vivo nessa água que não conseguimos ver?

ii. Mini vídeo

- Mostrar rapidamente um vídeo de fitoplâncton em movimento. Sensibilização: “Existe uma vida inteira sustentando esses ambientes — embora seja invisível.”

iii. Construção da pergunta norteadora (coletiva)

- Registrar no quadro:
“Que organismos formam o fitoplâncton e como eles podem nos ajudar a interpretar a qualidade da água?”

iv. Hipóteses dos estudantes

- Em duplas, eles discutem e registram o que imaginam que vão encontrar.
- Exemplos típicos: “Água poluída deve ter mais sujeira”, “Talvez tenha bactérias”, “Água limpa tem mais vida”.

v. Socialização

- Compartilhar ideias e organizar hipóteses coletivas. Guardar essas hipóteses para a aula 4 (fechamento).

AULA 2 – COLETA DA AMOSTRA E PREPARAÇÃO PARA OBSERVAÇÃO

Objetivo da aula

Coletar água em um corpo d'água local, registrar o ambiente e preparar a amostra para observação.

Materiais

Garrafas ou frascos limpos
Etiquetas
Cadernos de registro
Celulares (fotos)
Balde ou recipiente maior (opcional)
Desenvolvimento

i. Saída ao entorno

Ir até o ambiente escolhido (lagoa ou córrego próximo da escola, fonte na escola) e fazer o registro ambiental: ✓ foto do local, ✓ cor da água, ✓ odor, ✓ presença de lixo, ✓ vegetação das margens, ✓ uso do entorno (ruas, casas, lançamento de esgoto etc.).

ii. Coleta simples

Coleta superficial com garrafa/frasco. Identificação do frasco com: local, data, horário, tipo de ambiente.

iii. Início da decantação

Deixar o frasco em repouso por algumas horas até o dia seguinte (entre 12 e 24h). Explicar: “O fitoplâncton ficará mais concentrado no fundo, é dessa porção que vamos retirar a gota de água para observar em microscopia”.

iv. Reforço do problema

Ligar a coleta à pergunta norteadora: Que comunidade será que está vivendo aqui? E o que ela pode nos contar sobre este ambiente?

AULA 3 – OBSERVANDO E IDENTIFICANDO O FITOPLÂNTON

Objetivo da aula

Observar a amostra ao microscópio e identificar os principais grupos usando o manual elaborado.

Materiais

Microscópios

Lâminas e lamínulas

Pipetas ou conta-gotas

Manual impresso dos grupos fitoplanctônicos

Chave de identificação

Ficha de registro do estudante

Desenvolvimento

i. Montagem da lâmina

Usar a porção concentrada da amostra (fundo do frasco).

Uma gota na lâmina → lamínula → microscópio.

ii. Observação orientada

Cada grupo registra no diário de campo: ✓ formas observadas, ✓ cor, ✓ presença ou ausência de movimento, ✓ desenhos simples ou fotos.

iii. Identificação com o manual

Aplicar a Chave Simples de Identificação (Manual).

Reconhecer:

a. Cianobactérias

b. Chlorophyta

c. Desmídias

d. Euglenophyceae

e. Diatomáceas

f. Dinoflagelados

iv. Mapas mentais

Cada grupo monta um minimapa mental com: Nome do grupo, características visuais, foto ou desenho da amostra e possível interpretação

AULA 4 – INTERPRETANDO A QUALIDADE DA ÁGUA

Objetivo da aula

Interpretar os resultados e relacionar o que foi observado com os impactos ambientais do entorno.

Materiais

Quadros ou cartolinas

Fichas de registro

Manual

Fotos do local

Desenvolvimento

i. Retomar as hipóteses da aula 1

Ver o que se confirmou e o que mudou.

ii. Construção coletiva da interpretação

Baseada no manual:

- a. muitas cianobactérias → eutrofização
- b. muitas Euglenophyceae → matéria orgânica / esgoto
- c. predominância de desmídias → água mais preservada
- d. diversidade de diatomáceas → boa oxigenação
- e. muitas algas verdes coloniais → enriquecimento moderado por nutrientes

iii. Painel de devolutiva ambiental

Grupos criam um pequeno quadro — cartaz, síntese, ou relatório — respondendo: O que o fitoplâncton nos contou sobre este ambiente?

iv. Discussão ampliada

Como as atividades humanas e a precariedade do saneamento alteram a vida invisível?

Como proteger este ambiente?

Quais ações a comunidade e os gestores públicos poderiam promover?

v. Fechamento

O essencial é invisível aos olhos, mas pode ser revelado com ciência.

Ao concluir esta sequência didática, os estudantes poderão transformar o invisível em conhecimento, compreendendo que o fitoplâncton revela, de forma sensível e imediata, a qualidade da água e os impactos ambientais do entorno. Do levantamento de hipóteses à observação microscópica e à interpretação dos grupos identificados, o processo investigativo permitirá articular ciência, percepção ambiental e compreensão das causas e consequências da degradação ambiental. Assim, os alunos perceberão que a vida microscópica não apenas sustenta os ecossistemas aquáticos, mas também funciona como um indicador das ações humanas, reforçando que aquilo que não vemos pode ser justamente o que mais precisamos aprender a observar e proteger.

ARTICULAÇÃO COM A BACIA HIDROGRÁFICA

As bacias hidrográficas são unidades fundamentais para compreender os ambientes aquáticos, pois reúnem, em um mesmo sistema, a água, o solo, a vegetação e todos os processos que conectam esses elementos. Cada trecho da bacia revela um tipo de paisagem e um conjunto diferente de influências humanas, funcionando como um laboratório vivo, onde é possível observar, na prática, como o uso do solo e as ações cotidianas impactam a qualidade da água. Quando os estudantes analisam o fitoplâncton presente nas amostras coletadas, conseguem perceber que os organismos encontrados ali são resultado direto da dinâmica da bacia: áreas mais protegidas tendem a apresentar comunidades mais diversas e equilibradas, enquanto regiões urbanizadas ou com maior pressão antrópica revelam sinais claros dessa transformação na comunidade fitoplanctônica.

POTENCIAL PARA USO PEDAGÓGICO DE ESPAÇOS URBANOS E PARQUES

Os espaços urbanos, como parques, praças, lagoas artificiais e córregos canalizados, oferecem oportunidades valiosas para trabalhar a EA de forma prática. Mesmo ambientes alterados podem revelar muito sobre a qualidade da água e sobre os impactos do uso do solo. Ao coletar e observar o fitoplâncton desses locais, o estudante percebe que a vida microscópica responde diretamente ao modo como a cidade é construída e ocupada. Assim, áreas verdes urbanas tornam-se salas de aula ao ar livre, onde é possível conectar ciência e EA.

FITOPLÂNCTON COMO PONTE ENTRE CIÊNCIA, COMUNIDADE E ESCOLA

O estudo do fitoplâncton aproxima a escola da realidade socioambiental de onde está inserida, porque revela, de forma simples e concreta, águas causas e consequências do modelo de ocupação, transformação e gestão das cidades. Quando os estudantes observam o micromundo presente em uma amostra coletada no próprio bairro, eles compreendem que ciência e vida cotidiana estão diretamente conectadas. Esse movimento fortalece o sentimento de pertencimento ao território e incentiva práticas de cuidado como sujeitos de sua realidade, criando um diálogo importante entre escola, ambiente, comunidade e poder público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência apresentada neste capítulo mostra que o fitoplâncton, mesmo sendo invisível a olho nu, pode se transformar em uma ferramenta simples e muito eficiente para práticas de EA. Quando estudantes e professores observam e identificam esses organismos, começam a entender

melhor como a água responde às ações humanas e como cada ambiente da bacia hidrográfica carrega uma história diferente. Essa aproximação entre prática, território e ciência torna o processo de aprendizagem mais concreto e significativo.

A sequência didática, o manual ilustrado e os métodos de observação propostos, ajudam a desenvolver o olhar investigativo e estimulam o estudante a relacionar o micromundo da lâmina do microscópio com o ambiente onde vive. Essa abordagem pode ser adaptada tanto a escolas urbanas quanto ribeirinhas rurais, fortalecendo projetos, oficinas e ações de cuidado com os corpos d'água. Por fim, reafirmamos a ideia que orientou este capítulo: aquilo que normalmente não vemos também faz parte do nosso cotidiano, e quando enxergamos, passamos a compreender melhor o valor da água e a importância de proteger os corpos hídricos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), ao Instituto de Biociências e ao LATEMAS pelo suporte contínuo às atividades que deram base a este capítulo. Registramos também nosso agradecimento ao CNPq e à FAPEMAT pelo financiamento de projetos e pela concessão de bolsas de iniciação científica, que têm sido fundamentais para a formação de novos pesquisadores e para o fortalecimento das ações desenvolvidas no laboratório. Agradecemos ainda a parceria constante com o Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da UFMT, na pessoa da professora Daniela Maimoni de Figueiredo, cuja colaboração tem sido essencial para integrar pesquisa, formação e práticas voltadas aos ambientes aquáticos.

REFERÊNCIAS

- BELLINGER, Edward G.; SIGEE, David C. **Freshwater algae: identification, enumeration and use as bioindicators**. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2015.
- BICUDO, Carlos E. M.; MENEZES, Mariângela. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006.
- EDWARDS, Marion; MORSE, David R. The potential for computer-aided identification in biodiversity research. **Tree**, v. 10, n. 4, p. 153-158, 1995.
- OLIVEIRA, Haydée Torres de. Potencialidades do uso educativo do conceito de bacia hidrográfica em programas de educação ambiental. *In*: SCHIAVETTI, Alexandre;

CAMARGO, Antônio. (orgs.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 125-138.

PAERL, Hans W.; OTTEN, Timothy G. Harmful cyanobacterial blooms: causes, consequences, and controls. **Microbial Ecology**, v. 65, n. 4, p. 995-1010, 2013.

PIRES, Paola V.B. *et al.* Índices ecológicos e estrutura do fitoplâncton de reservatórios urbanos abastecidos por águas estuarinas e sob os efeitos da sazonalidade (Belém, Pará, Brasil). **Scientia Plena**, v. 19, n. 7, p. 1-14, 2023. DOI: 10.14808/sci.plena.2023.072401.

REYNOLDS, Colin S. **The ecology of phytoplankton**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

SILVA, Klivia Rilavio P. *et al.* Phytoplankton functional groups in shallow aquatic ecosystems from the semiarid region of Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 33, e24, 2021. DOI: 10.1590/S2179-975X10320.

ZHANG, Yun *et al.* Characteristics of the phytoplankton community structure and water quality evaluation in autumn in the Huaihe River Basin. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 22, p. 1-15, 2021. DOI: 10.3390/ijerph182212092.

CAPÍTULO 10

DO MICROSCÓPIO À AÇÃO: COMO ANIMAIS MICROSCÓPICOS DE ÁGUA DOCE PODEM SER FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Thaís Xavier de Melo
Flávio Aparecido da Costa Assumpção

INTRODUÇÃO

A escassez e a degradação da água doce figuram entre os desafios ambientais mais urgentes do século XXI (Albert *et al.*, 2021; Fleischmann *et al.*, 2024; He *et al.*, 2021) exigindo uma reorientação das práticas de gestão e da percepção social sobre os recursos hídricos. Os ecossistemas de água doce são extremamente vulneráveis e frágeis, sendo frequentemente percebidos apenas de forma utilitarista, para uso e benefício humano. A sua biodiversidade não é devidamente valorizada, principalmente por não ser conhecida. Em contraste com a riqueza imaginária que surge ao pensar-se em “vida marinha” (golfinhos, tubarões, corais) ou “vida terrestre” (florestas, leões, elefantes), a menção a “vida de água doce” frequentemente soa estranha e desprovida de carisma popular, em parte porque a água na maioria das vezes não é transparente, o que dificulta a visualização dos seus habitantes (Albert *et al.*, 2021).

Essa desvalorização é agravada pela ignorância generalizada sobre a vida invisível que sustenta esses ambientes. É nesse ponto que a ecologia e a Educação Ambiental (EA) encontram um possível aliado: o zooplâncton. No entanto, ao se buscar materiais didáticos acessíveis que explorem o zooplâncton como ferramenta de EA, percebe-se rapidamente a carência de recursos disponíveis. Buscando solucionar esse problema, a autora desde capítulo, Thaís de Melo (2025) publicou o livro ilustrado “Zooplâncton: a vida invisível na água doce” (Figura 1) – disponível gratuitamente em formato digital no site <https://zooinvisible.my.canva.site/>. Para responder à pergunta fundamental, “o que é zooplâncton?”, a autora diz que:

A palavra zooplâncton está no singular, mas abrange um grupo de bichinhos que não se parecem! O que eles têm em comum? São minúsculos, a maioria é tão

pequena que só dá para ver com um microscópio, vivem na água e não nadam muito bem, eles se deixam levar pelo movimento da água (p. 16).

Figura 1. Capa do livro ilustrado “Zooplâncton: a vida invisível na água doce”, buscando traduzir o conhecimento científico sobre ecologia de zooplâncton



Fonte: De Melo, 2025.

A jornada da autora Thaís de Melo com a ecologia de zooplâncton iniciou-se no começo da graduação em Ciências Biológicas (UEPB), em 2008, e seguiu-se durante o mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA/UEM). O zooplâncton foi estudado por ela em diversos biomas, desde rios intermitentes do semiárido brasileiro, riachos da Mata Atlântica, planície de inundação do rio Paraná, reservatórios do Sul e Sudeste, lagoas urbanas, até os ecossistemas de água doce do Pantanal mato-grossense.

Ao longo dessa trajetória, a visão da autora sobre a relação entre pesquisa e sociedade evoluiu. Embora a formação acadêmica tenha sido majoritariamente tendenciada para a pesquisa (iniciação científica, mestrado, doutorado), os primeiros contatos com a extensão foram transformadores. Recorda-se de uma experiência numa ação em Porto Rico (PR) durante o mestrado, onde alunos de escolas e a população local eram convidados a observar o funcionamento de um ecossistema de água doce. Nesses momentos, a apresentação do zooplâncton sob o microscópio gerou surpresa da população, encantamento e, mais importante, uma conexão

imediatamente com a fragilidade desses ecossistemas. Posteriormente, na função de Bióloga da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá (MT), consolidou-se a convicção de que atuar mais enfaticamente na extensão, traduzindo e levando o conhecimento acadêmico para a população, era essencial. Em parceria com o também autor desse capítulo Flávio Assumpção, iniciou um trabalho focado na mudança de percepção ambiental com alunos do ensino fundamental de Poconé (MT).

Professor de Geografia da educação básica desde 2012, com formação de mestrado e atualmente doutorando, Flávio Assumpção atua na linha de frente da EA em Poconé (MT), na escola do Sesc Pantanal. Ele é o coordenador do Clube Pantaneiro de Ciências Ambientais, uma iniciativa onde os alunos podem adquirir experiências práticas nas áreas de astronomia, geografia e ecologia. Além de sua atuação formal, ele é o coordenador de uma Organização Não Governamental (ONG) – Projeto Sabá – dedicada a apoiar jovens em situação de vulnerabilidade social na periferia da cidade de Poconé (MT). Por meio desse espaço comunitário, são oferecidas aulas de reforço escolar, ensino de inglês e diversas outras atividades formativas. Essa experiência é fundamental, pois o Flávio Assumpção fornece a perspectiva pedagógica e social essencial para traduzir o rigor científico do zooplâncton em uma ferramenta de EA prática e relevante, capaz de gerar transformação social e engajamento comunitário.

Tais experiências reforçaram a ideia de que, para que a EA nas bacias hidrográficas transcenda a teoria, é fundamental usar ferramentas que traduzam a complexidade ecológica em conhecimento acessível para públicos diversos. O zooplâncton surge, portanto, como uma ferramenta ideal. Dessa forma, fundamentado na experiência dos autores e na atuação na tradução do conhecimento, esse capítulo tem como objetivo principal integrar a ecologia do zooplâncton ao campo da EA. Para isso, o capítulo está estruturado em três partes complementares: a primeira consiste numa análise cienciométrica sobre o uso da biodiversidade de água doce na EA no Brasil, avaliando as lacunas do conhecimento; a segunda parte propõe ideias e procedimentos metodológicos para o uso do zooplâncton como instrumento para auxiliar o público-alvo na compreensão crítica dos problemas da bacia hidrográfica e na proposição de soluções concretas; e a terceira parte apresenta resultados de ações já realizadas pelos autores. Pretende-se, assim, auxiliar professores, gestores e promotores ambientais com uma ferramenta para mudança da percepção ambiental da população em ação efetiva de conservação.

A BIODIVERSIDADE DE ÁGUA DOCE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Para dimensionar o panorama da utilização da biodiversidade de água doce em práticas de EA no Brasil, foi realizada uma pesquisa cienciométrica na base de dados *Web of Science*. Esta base de dados é reconhecida internacionalmente como o principal repositório para a identificação de pesquisas rigorosas e de maior destaque acadêmico, sendo importante para validar metodologias e disseminar boas práticas globalmente (Birkle *et al.*, 2020).

Em novembro de 2025, a busca concentrou-se nos campos de título, resumo e palavras-chave, utilizando a seguinte combinação de termos: *environment* education* AND (aquatic* OR freshwater*) AND (brazil* OR brasil*)*. O objetivo foi identificar trabalhos que não apenas mencionassem a necessidade de EA, mas que realmente descrevessem ações práticas, metodologias ou diagnósticos de percepção envolvendo diretamente ecossistemas de água doce no contexto brasileiro.

A busca inicial resultou em 40 artigos. Após a análise detalhada dos resumos, verificou-se que apenas 12 artigos (conforme a Tabela 1) correspondiam objetivamente ao que foi proposto, apresentando alguma forma de aplicação, diagnóstico ou metodologia de educação. Esse resultado evidenciou uma lacuna significativa: quase 50% dos artigos encontrados foram estudos de pesquisa biológica ou ecológica sobre determinado grupo de organismo ou impacto antrópico (poluição, espécies invasoras, etc.), e a EA foi citada apenas como uma recomendação ou solução teórica para os problemas ambientais detectados (Lima *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2022; Souza *et al.*, 2025; Stock *et al.*, 2020).

A escassez de estudos de impacto dessa natureza em bases de dados de alta relevância, como a *Web of Science*, vale destaque. O baixo número de trabalhos indexados sobre a eficácia de programas práticos em ecossistemas de água doce no Brasil reflete que a pesquisa e as práticas neste tema ainda estão, predominantemente, confinadas a periódicos e publicações regionais ou de menor visibilidade, a exemplo do trabalho de Motta *et al.* (2025) e/ou ainda são escassos. Este cenário sugere que a EA relacionada a ecossistemas de água doce no Brasil se mantém longe das publicações de destaque, limitando seu reconhecimento e impacto no diálogo acadêmico internacional, e ainda é incipiente no país. Isso demonstra um grande desafio: enquanto a EA é amplamente reconhecida e citada como ferramenta fundamental de conservação dos ecossistemas de água doce, há uma carência notável de publicações que relatem a execução e a avaliação dessas práticas, indicando que é mais comum sugerir a EA do que realizá-la e documentá-la cientificamente.

Tabela 1. Artigos selecionados na Web of Science sobre a conexão entre biodiversidade de água doce e Educação Ambiental, detalhando título traduzido do inglês para português e o estado brasileiro onde o estudo foi realizado, 2025

	Autoria	Título traduzido inglês/português	Conexão com biodiversidade de água doce e Educação Ambiental	Estado brasileiro onde o estudo foi realizado
1	Seriani et al., 2006	Toxicidade da água, sedimentos e comunidade bentônica do estuário do rio Itanhaem (SP, Brasil): bases para a educação ambiental	Objetivo de subsidiar a criação de programas de EA.	São Paulo (SP)
2	Angelini et al., 2011	Efeito de atividades científicas em ambientes externos e de laboratório na compreensão da conservação por alunos do ensino fundamental	A atividade prática foi a amostragem e identificação de insetos aquáticos, testando a eficácia do ensino prático de biodiversidade.	Goiás (GO)
3	Callisto et al., 2011	Avaliação ecológica rápida de indicadores bentônicos de qualidade da água: uma experiência bem-sucedida de capacitação para estudantes de pós-graduação brasileiros em ecologia	O monitoramento da qualidade da água e diversidade de macroinvertebrados e peixes foi transformado em material de EA para escolas.	Sergipe (SE)
4	Sousa et al., 2019	Percepções e atitudes dos moradores do assentamento de Urucum sobre a vida selvagem local	Avalia a atitude em relação à fauna, incluindo peixes de água doce, sugerindo que a EA pode promover tolerância e conservação.	Mato Grosso do Sul (MS)
5	Silva et al., 2020	Percepções da comunidade sobre a esquistossomose no Nordeste do Brasil	Foco em parasitose ligada a caramujos de água doce. Demonstra a necessidade de campanhas de EA para prevenção.	Maranhão (MA)
6	Stock et al., 2020	Plásticos em ambientes aquáticos - Resultados de uma pesquisa internacional	Relata a importância da educação como elemento-chave para solucionar a poluição plástica, especialmente em rios.	Contexto Global/Brasil
7	Scoarize et al., 2022	Uma abordagem interdisciplinar para abordar questões ambientais aquáticas com jovens estudantes do Brasil	A intervenção lúdica e interdisciplinar teve como foco questões ambientais aquáticas.	Paraná (PR)
8	Bernardi et al., 2022	Educação ambiental por meio de bioindicadores invertebrados da qualidade da água no oeste de Santa Catarina	Uso de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta lúdica para ensino sobre a qualidade de rios.	Santa Catarina (SC)
9	Sousa et al., 2022	Situação do pirarucu no Brasil: ameaçado em seus locais de origem, espécie invasora de rápida disseminação em outras regiões	Estudo de conservação da fauna de água doce que enfatiza a necessidade de desenvolver EA para a gestão de espécies invasoras.	Nacional (Brasil)
10	Sousa et al., 2024	Percepções das comunidades rurais e urbanas sobre os bens e serviços ecossistêmicos na paisagem de reservatórios semiáridos	Avalia como as populações valorizam os bens e serviços de reservatórios de água doce	Paraíba (PB)
11	Souza et al., 2025	Ocorrência de microplásticos no trato gastrointestinal de espécies de peixes amazônicos com diferentes hábitos alimentares	Peixes de água doce usados para demonstrar o impacto do plástico. O artigo destaca a falta de EA como causa do problema.	Amazonas (AM)
12	Lima et al., 2025	Distribuição e abundância do caranguejo endêmico e potencialmente ameaçado Guajá-do-araripe <i>Kingsleya attenboroughi</i> (Brachyura: Pseudothelphusidae), Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, Nordeste, Brasil	Estudo de conservação que recomenda um plano de EA para proteção dos corpos d'água e da espécie.	Ceará (CE)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O emprego de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores, por exemplo, demonstrou ser uma metodologia lúdica e eficaz na transferência de conteúdo formal (Bernardi *et al.*, 2022). Alunos que aprenderam a reconhecer a função de bioindicação passaram a associar a qualidade dos rios próximos às suas casas de forma mais acurada, alinhando sua percepção à nova base biológica adquirida. Isso reforça que o conhecimento correto é essencial para uma percepção acurada da degradação ambiental (Bernardi *et al.*, 2022).

Dentro do panorama de EA aplicada à biodiversidade de água doce, a pesquisa revelou um nicho inexplorado referente ao zooplâncton, pois não foi encontrado nenhum artigo que utilizasse especificamente o zooplâncton de água doce como ferramenta de EA.

A baixa representatividade do tema na literatura formal é acompanhada por desafios na esfera da divulgação científica. Uma análise preliminar no *Instagram*, que hoje é um importante veículo de popularização da ciência no Brasil, também reforça essa carência. Buscas pelos termos “zooplâncton” e “plâncton” frequentemente remetem a páginas desatualizadas ou, majoritariamente, ao zooplâncton marinho, o que dificulta o acesso a informações focadas em ecossistemas de água doce.

Ainda assim, alguns perfis brasileiros dedicados se destacam na divulgação do zooplâncton de água doce:

@zoo.neotropical: Perfil oficial da Rede de Zooplâncton Neotropical Brasil – atuante em organização de eventos para aprimoramento e discussão entre os profissionais que atuam nessa área;

@leplanc_ufrpe: Laboratório de Ecologia e Plâncton, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – divulgação científica dos trabalhos desenvolvidos pelo laboratório, tem materiais disponíveis, como ebooks, e atuam significativamente em atividades de extensão;

@lab.zooplank: Laboratório de Ecologia de Zooplâncton, da Universidade Estadual de Maringá – divulgação científica dos trabalhos desenvolvidos pelo laboratório;

@zoo.invisivel: Divulgação científica – coordenado por Thaís de Melo;

@mundoplancton: Divulgação científica;

@pedro_plancton: “Biólogo amante dos bichos esquisitos; divulgação científica e humor de qualidade duvidosa”

@microplancton: “Do micro ao zooplâncton: Ambientes aquáticos; produção científica, experimentos e consultoria; explorando o universo microscópico”

Esses exemplos mostram que, embora a produção acadêmica registrada seja escassa, há um movimento na divulgação científica digital, ainda que discreto, mas que também pode servir de base e inspiração para a construção de metodologias de EA usando o zooplâncton de água doce.

A EA envolvendo ecossistemas de água doce no Brasil, embora seja amplamente vista como solução para reverter os quadros de degradação e poluição documentados em muitos dos artigos analisados, permanece em grande parte no campo da intenção ou da recomendação teórica. Essa descontinuidade entre o diagnóstico do problema e a aplicação da solução educacional levanta a questão de sua valorização intrínseca no meio acadêmico, onde a pesquisa de campo tradicional e a produção de dados ecológicos muitas vezes recebem maior peso em comparação com atividades de extensão. Diante dessa lacuna e da necessidade de metodologias práticas, este capítulo propõe um caminho. O próximo tópico apresentará como o zooplâncton de água doce pode ser usado como uma ferramenta efetiva de EA, para auxiliar o público-alvo na compreensão crítica dos problemas da bacia hidrográfica e na proposição de soluções concretas.

ZOOPLÂNTON DE ÁGUA DOCE COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROPOSTA METODOLÓGICA

A EA possui um impacto profundo e mensurável no conhecimento, na percepção e no comportamento dos alunos em relação aos ecossistemas de água doce (Bernardi *et al.*, 2022; Feio *et al.*, 2022; Karthe *et al.*, 2016; Tziortzioti *et al.*, 2019; Veselinovska; Petrovska; Zivanovic, 2010). Estudos demonstram que intervenções de EA aumentam significativamente o conhecimento e a conscientização sobre problemas hídricos regionais, promovendo mudanças de atitude e comportamento em prol da sustentabilidade ambiental (Karthe *et al.*, 2016; Tziortzioti *et al.*, 2019). Em um projeto de EA, por exemplo, o domínio dos estudantes sobre conceitos como “hidrosfera” e o ciclo da água se elevou notavelmente, reduzindo a proporção de indivíduos que não conseguiam responder a questões básicas (Karthe *et al.*, 2016).

A EA não se limita ao aumento do conhecimento factual, ela desenvolve a consciência e a capacidade dos alunos de reconhecer a degradação e tomar decisões em prol da sustentabilidade (Tziortzioti *et al.*, 2019). O engajamento em projetos de EA em ecossistemas de água doce ajuda os alunos a desenvolver uma visão mais multifacetada sobre as causas da poluição das águas superficiais, e o objetivo final de induzir mudanças de comportamento é alcançado, a maioria dos estudantes em classes de EA relata sentir uma responsabilidade pessoal pela proteção dos ecossistemas de água doce

(Karthee *et al.*, 2016). O uso da biodiversidade de água doce para avaliar a qualidade da água é uma metodologia particularmente eficaz na EA, pois converte dados científicos em conhecimento prático (Bernardi *et al.*, 2022; Feio *et al.*, 2022).

A escassez de trabalhos que documentam a atividades e processos de EA com a biodiversidade de água doce, aliada à ausência de metodologias que explorem o zooplâncton como ferramenta para a EA, sinaliza a necessidade urgente de preencher essa lacuna com propostas práticas. O zooplâncton, um universo de pequenos organismos que flutuam em rios e lagos, é um excelente bioindicador e um recurso didático de alto impacto, capaz de conectar a sala de aula diretamente com a saúde do ecossistema local. É nesse contexto que se apresentam duas metodologias de EA, adaptáveis a diferentes realidades institucionais: uma abordagem baseada em pesquisa-ação com recursos laboratoriais (Proposta 1), e uma abordagem mediada por literatura (Proposta 2).

PROPOSTA 1: IDA A CAMPO, OBSERVAÇÃO NO MICROSCÓPIO E ANÁLISE DA ÁGUA

Os programas e atividades práticas de EA exercem uma influência profunda e duradoura nos alunos (Barrera-Hernández *et al.*, 2020; Dopko; Capaldi; Zelenski, 2019; Giusti *et al.*, 2018; Harvey *et al.*, 2020). A participação em atividades fora da sala de aula é importante para nutrir a conectividade com a natureza (afetiva e cognitiva), que, por sua vez, é um forte preditor de ações pró-ambientais na vida adulta. Esses programas não apenas constroem atitudes e aumentam a cooperação, mas também transformam a intenção em ações concretas, capacitando os alunos a se tornarem agentes multiplicadores de mudança em suas famílias e comunidades (Barrera-Hernández *et al.*, 2020; Giusti *et al.*, 2018; Harvey *et al.*, 2020). Esta proposta, detalhada a seguir, visa transformar alunos em pesquisadores da qualidade da água, utilizando a coleta e a observação da diversidade zooplancônica como eixo central.

- Materiais necessários
 - Rede de zooplâncton – pode ser um tecido fino sintético, como o voal (Figura 2);

Figura 2. Tecido fino para filtrar a água e capturar zooplâncton



Fonte: Acervo dos autores.

- Copo;
- Funil;
- Pisseta;
- Potes de coleta (para guardar o zooplâncton, pode ser qualquer pote);
- Luvas para proteção das mãos na coleta;
- Microscópios;
- Pipeta de Pasteur;
- Lâminas e lamínulas;
- Livro “Zooplâncton: a vida invisível na água doce” (de Melo, 2025)
 - disponível gratuitamente em formato digital no site <https://zooinvisible.my.canva.site/>, para conseguir identificar o que é um zooplâncton e os diferentes grupos zooplancônicos.
- Etapas da atividade

Exploração e coleta: levar a turma a um ecossistema de água doce (rio, lago, açude). Observe e peça para os estudantes descreverem o que veem. Em seguida, usando luvas e com auxílio de algum frasco, pegue água e passe pela rede de zooplâncton, para o zooplâncton ficar retido ali. Caso esteja usando o pedaço de tecido, use o copo e o funil para dar suporte a esse tecido, como mostrado na Figura 3.

Figura 3. Pedaco de tecido, funil e copo usados para filtrar água e coletar zooplâncton



Fonte: Acervo dos autores.

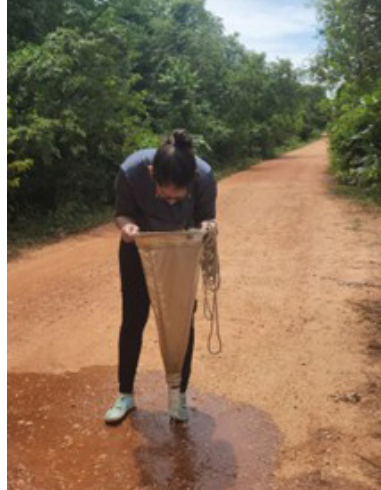
Quanto mais água você filtrar, mais chance de conseguir capturá-los. Nessa etapa, tente não pegar materiais grandes, como plantas aquáticas, isso pode atrapalhar o processo. Feito isso, vire a rede no pote de coleta e lave a rede com ajuda da pisseta, a fim de que todo o zooplâncton caia no pote. Na Figura 4, pode-se observar o uso do tecido para coletar zooplâncton com os alunos em campo. Na Figura 5, o uso da rede de plâncton tradicional para coletar zooplâncton.

Figura 4. Exemplo prático da coleta usando o tecido em campo com alunos



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 5. Rede de plâncton usada para coletar zooplâncton



Fonte: Acervo dos autores.

Preparação, observação e descoberta: com a pipeta de Pasteur, coloque 1 gota na lâmina e coloque a lamínula por cima. Coloque a lâmina no microscópio. O momento de maior impacto é a observação. Com ajuda do livro “Zooplâncton: a vida invisível na água doce” para auxiliar na identificação, o professor deve mediar, identificando os principais grupos (por exemplo: “Este que dá pulinhos é um cladócero, ele adora água limpa!” ou “Este pequenino é um rotífero, as vezes ele prefere águas mais sujas”) (Figura 6).

Figura 6. Ilustração do livro “Zooplâncton: a vida invisível na água doce” mostrando as diferenças entre os três principais grupos do zooplâncton



Fonte: de Melo, 2025.

Análise e conclusão - discutindo a diversidade encontrada. A presença de grande variedade de grupos e organismos mais complexos (como cladóceros e copépodes) geralmente indica boa qualidade da água, enquanto a dominância de poucos grupos (como rotíferos) ou a ausência total pode indicar poluição (ou que você filtrou pouca água, ou uma água muito limpa, sem nenhum alimento para o zooplâncton). É possível criar um programa de monitoramento do ecossistema de água doce, com coletas e análises do zooplâncton ao longo do tempo. O zooplâncton se torna, então, uma ferramenta de avaliação cidadã do ambiente. No caso de ambientes poluídos, comum em áreas urbanas, os alunos podem ser incentivados a questionar as causas e as consequências da poluição, dentre elas a própria baixa diversidade e predominância de poucas espécies na comunidade zooplanctônica, indicando um desequilíbrio ambiental causado pela poluição.

PROPOSTA 2: “ECOSSISTEMAS DE ÁGUA DOCE TAMBÉM SÃO CASA”

A utilização de materiais didáticos tradicionais (livros e folhetos) na EA demonstra ser particularmente eficaz como parte de uma estratégia de comunicação diversificada que assegure a adaptação da mensagem a diferentes públicos (Loury *et al.*, 2021). No entanto, é importante ressaltar a limitação da experiência simbólica: embora úteis, os materiais didáticos não deveriam ser a única forma de ensino, pois não substituem a experiência direta na natureza (Veselinovska; Petrovska; Zivanovic, 2010).

Apesar de reconhecer os benefícios da Proposta 1, a realidade de recursos limitados nos ambientes escolares brasileiros, como por exemplo a dificuldade de deslocamento dos alunos até um possível local de coleta e a falta de microscópio na escola, poderia tornar sua realização inviável. Por isso, esta segunda proposta surge como uma alternativa mais viável, focada na sensibilização dos alunos, na estimulação da imaginação científica e na leitura crítica. O objetivo é garantir a compreensão da relevância ecológica do zooplâncton e da fragilidade dos ecossistemas de água doce, mesmo sem a visualização direta dos organismos.

É nesse contexto de lacuna e limitação prática que a publicação do livro “Zooplâncton: vida invisível na água doce” (de Melo, 2025) praticamente invisíveis a olho nu, mas têm um papel gigante nos ecossistemas de água doce. Vivem em rios, lagos, lagoas e até em poças temporárias: nadando, filtrando, se escondendo e sustentando toda uma cadeia alimentar. Neste livro, você vai descobrir quem são esses seres incríveis, conhecer suas estratégias de sobrevivência (algumas dignas de super-heróis! ganha relevância central. O livro responde diretamente à necessidade de material didático específico e acessível, visando sanar a dificuldade de levar o tema

da biodiversidade de água doce para a sala de aula e para o público geral não acadêmico. Ao prover um recurso focado na relevância ecológica do zooplâncton, o livro preenche a ausência de ferramentas que transformam a teoria em aprendizado significativo e que estimulem a percepção e o conhecimento ecológico, tornando o invisível conhecido como parte fundamental da conservação dos ecossistemas de água doce.

- Material Necessário

- Livro “Zooplâncton: a vida invisível na água doce” (de Melo, 2025) – disponível gratuitamente em formato digital no site <https://zooinvisible.my.canva.site/>;

- Materiais artísticos (argila, papel, canetas, massinha de modelar);

- Notícias sobre pesca e poluição dos ecossistemas de água doce.

- Etapas da atividade

Leitura e imaginação: apresentar e ler trechos do livro, destacando o que é ecologia, importância dos ecossistemas de água doce, o papel do zooplâncton nos ecossistemas de água doce, características morfológicas e comportamento do zooplâncton. Pedir aos alunos que desenhem ou modelem o que leram.

O zooplâncton na cadeia alimentar: desenhar a posição do zooplâncton na cadeia alimentar – produtor primário (algas microscópicas) → consumidor primário (zooplâncton) → consumidor secundário (peixes pequenos) → consumidor terciário (peixes maiores, humanos). Enfatizar que a poluição afeta primeiro o zooplâncton, que, por sua vez, afeta toda a pesca, vários usos da água (como balneabilidade) e a saúde humana.

Debate crítico e tomada de decisão: utilizar notícias reais sobre desastres hídricos ou poluição. Promover um debate simulado com perguntas, como por exemplo: Se o zooplâncton do nosso rio desaparecesse amanhã, o que aconteceria com os pescadores? O que pode ser feito e de quem é a responsabilidade para evitar que isso aconteça?

Conclusão: a EA é feita pela compreensão de que o “micro” (o zooplâncton) está intrinsecamente ligado ao “macro” (a qualidade da água que usamos e os peixes que comemos), reforçando a importância da conservação dos ecossistemas de água doce.

RELATOS DE AÇÕES JÁ REALIZADAS

Aqui, são apresentados os resultados de ações de divulgação científica e EA desenvolvidas pelos autores, realizadas em 2024 e 2025, com foco no conhecimento sobre os ecossistemas de água doce e no uso do zooplâncton como elemento central. Todas as ações foram realizadas no município de Poconé (MT), localizado no Pantanal mato-grossense. Essa escolha se justifica porque os ecossistemas de água doce, em geral, carecem de carisma perante o público. No Pantanal, isso se soma a graves ameaças concretas, como desmatamento, poluição e a vulnerabilidade socioambiental das comunidades locais.

A primeira ação, ocorrida em 2024, e repetida em 2025, foi desenvolvida com 15 estudantes do 6º ao 9º ano da escola do Sesc Pantanal, integrantes do Clube Pantaneiro de Ciências Ambientais, coordenado pelo Flávio Assumpção. Após uma palestra sobre método científico, conservação de ecossistemas de água doce e zooplâncton, os alunos realizaram coletas em uma lagoa local, mediram parâmetros físicos e químicos (Figura 7-10), e participaram de uma atividade de microscopia no laboratório do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá (Figura 11). Durante a atividade, expressaram surpresa e interesse ao observar organismos que desconheciam, com falas como “não tinha ideia que tinha esses bichinhos lá” e resistência em deixar o microscópio, pois queriam continuar observando.

Figura 7. Palestra sobre conceitos básicos da ecologia, 2024



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 8. Palestra sobre conceitos básicos da ecologia, 2025



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 9. Lagoa Jurumirim em Poconé (MT), onde foram realizadas medições de variáveis físicas e químicas e coleta do zooplâncton, 2024



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 10. Lagoa Jurumirim em Poconé (MT), onde foram medidas variáveis físicas e químicas da água e realizada a coleta do zooplâncton, 2025



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 11. Observação do zooplâncton no microscópio, no laboratório do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMT



Fonte: Acervo dos autores.

A segunda ação ocorreu durante um evento do Sesc Baía das Pedras (Poconé, MT), em 2025, com exposição de zooplâncton vivo ao público visitante (Figura 12). A pequenez dos organismos, invisíveis a olho nu, acentuou a surpresa dos participantes e destacou o potencial do zooplâncton como ferramenta de aproximação entre ciência e sociedade, despertando o olhar para ecossistemas invisíveis, porém vitais.

Figura 12. Observação do zooplâncton vivo ao público visitante durante evento no Sesc Baía das Pedras



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 13. Observação do zooplâncton vivo ao público visitante durante evento no Sesc Baía das Pedras



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a EA ser amplamente reconhecida como um dos processos eficientes para alcançar a proteção ambiental, pouco parece ser feito de forma efetiva e documentada para os ecossistemas de água doce no Brasil. O zooplâncton, nesse aspecto, é apresentado aqui como uma ferramenta

poderosa para reverter esse quadro. A análise bibliográfica demonstrou a urgência de preencher a lacuna de pesquisa e documentação sobre a práticas de EA em ecossistemas de água doce no Brasil, especialmente no que tange aos organismos menos visíveis, como o zooplâncton.

Diante dessa necessidade, foram apresentadas duas propostas metodológicas, pensando na viabilidade e visando a efetividade: uma baseada em pesquisa-ação laboratorial (Proposta 1) e outra mediada por literatura (Proposta 2). As ações de divulgação científica realizadas em Poconé (MT), apresentadas neste capítulo, comprovam que o zooplâncton pode, sim, ser uma ferramenta efetiva, pois demonstraram o alto potencial engajador desses organismos, capazes de gerar interesse, e de conectar os alunos aos seus ecossistemas locais de forma imediata e interativa.

A publicação de obras como “Zooplâncton: vida invisível na água doce” (de Melo, 2025) praticamente invisíveis a olho nu, mas têm um papel gigante nos ecossistemas de água doce. Vivem em rios, lagos, lagoas e até em poças temporárias: nadando, filtrando, se escondendo e sustentando toda uma cadeia alimentar. Neste livro, você vai descobrir quem são esses seres incríveis, conhecer suas estratégias de sobrevivência (algumas dignas de super-heróis! surge como uma ferramenta fundamental para democratizar o acesso a esse conhecimento, superando as limitações de recursos e viabilizando a Proposta 2. Portanto, o desafio reside em promover a experiência direta, sempre que possível, utilizando o microscópio para transformar o invisível em um agente de mudança. Contudo, onde os recursos são escassos, a utilização de materiais acessíveis e de alta qualidade (como o livro) deve ser a ponte inicial para despertar a imaginação científica. Ao integrar ciência, emoção e ação, incentivamos os jovens a ampliar sua percepção sobre os ecossistemas de água doce e sobre as causas e consequências da sua degradação, o que possivelmente pode levá-los, no futuro, a atuarem como sujeitos na proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, James *et al.* Scientists’ warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis. **Ambio**, v. 50, n. 1, p. 85-94, jan. 2021.
- BARRERA-HERNÁNDEZ, Laura Fernanda; SOTELO-CASTILLO, Mirsha Alicia; ECHEVERRÍA-CASTRO, Sonia B.; TAPIA-FONLLEM, Cesar O. Connectedness to Nature: Its Impact on Sustainable Behaviors and Happiness in Children. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 276, 26 fev. 2020.

BERNARDI, Joao Pedro; ALVES LIMA-REZENDE, Cássia; SANTOS, Jorge Alejandro; DE SOUZA REZENDE, Renan. Educação ambiental por invertebrados bioindicadores de qualidade de água no Oeste de Santa Catarina. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. 1, p. 265–283, 14 abr. 2022.

BIRKLE, Caroline; PENDLEBURY, David A.; SCHNELL, Joshua; ADAMS, Jonathan. Web of Science as a data source for research on scientific and scholarly activity. **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 1, p. 363–376, fev. 2020.

DOPKO, Raelyn L.; CAPALDI, Colin A.; ZELENSKI, John M. The psychological and social benefits of a nature experience for children: A preliminary investigation. **Journal of Environmental Psychology**, v. 63, p. 134–138, jun. 2019.

FEIO, Maria João; MANTAS, Ana Isabel; SERRA, Sónia R. Q.; CALAPEZ, Ana Raquel; ALMEIDA, Salomé F. P.; SALES, Manuela C.; MONTENEGRO, Mário; MOREIRA, Francisca. Effect of environmental education on the knowledge of aquatic ecosystems and reconnection with nature in early childhood. **PLOS ONE**, v. 17, n. 4, p. e0266776, 27 abr. 2022.

FLEISCHMANN, A. *et al.* Extreme warming of Amazon waters in a changing climate. **Physical Sciences and Mathematics**, 22 jul. 2024. Disponível em: <https://eartharxiv.org/repository/view/7437/>. Acesso em: 1 dez. 2025

GIUSTI, M.; SVANE, U.; RAYMOND, C. M.; BEERY, T. H. A Framework to Assess Where and How Children Connect to Nature. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 2283, 4 jan. 2018.

HARVEY, D. J.; MONTGOMERY, L. N.; HARVEY, H.; HALL, F.; GANGE, A. C.; WATLING, D. Psychological benefits of a biodiversity-focussed outdoor learning program for primary school children. **Journal of Environmental Psychology**, v. 67, p. 101381, fev. 2020.

HE, F.; JÄHNIG, S. C.; WETZIG, A.; LANGHANS, S. D. More exposure opportunities for promoting freshwater conservation. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 31, n. 12, p. 3626–3635, dez. 2021.

KARTHE, D.; REEH, T.; WALTHER, M.; NIEMANN, S.; SIEGMUND, A. School-based environmental education in the context of a research and development project on integrated water resources management: experiences from Mongolia. **Environmental Earth Sciences**, v. 75, n. 18, p. 1286, set. 2016.

LIMA, L. S.; DO NASCIMENTO, C. A.; PINHEIRO, A. P.; ALENCAR, C. E. R. D. Distribution and abundance of the endemic and potentially threatened crab Guajá-do-arape *Kingsleya attenboroughi* (Brachyura: Pseudothelphusidae), Chapada do

Araripe Environmental Protection Area, Northeast, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, p. 1–12, 14 nov. 2025.

LOURY, E. K.; ESCHENROEDER, J. C.; SEAT, L.; CHEA, S.; CHHUT, C.; KRITSANAVARIN, S.; LOVGREN, S.; RAMSAY, E. G.; THAO, D.; HOGAN, Z. S. Communicating for Aquatic Conservation in Cambodia and Beyond: Lessons Learned from In-Person and Media-Based Environmental Education and Outreach Strategies. **Water**, v. 13, n. 13, p. 1853, 2 jul. 2021.

MELO, T. DE. **Zooplâncton: a vida invisível na água doce**. Cuiabá, MT: Thais de Melo, 2025.

MOTTA, A. C.; FIGUEIREDO, D. M.; NUNES, S. S.; FAUSTO, M. A. Processo de Educação Ambiental em estudos interdisciplinares prático-teóricos. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 176–197, 2025. DOI: 10.63595/rema.v42i2.16649. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rema/article/view/16649>. Acesso em: 15 dez. 2025.

SILVA, A. W. P. D.; COELHO, A. L. D. A. L.; SANTOS, H. C. C. D.; VEIGA NETO, A. R.; CASTRO, A. B. C. D.; EL-AOUAR, W. A. Education principles and practises turned to sustainability in primary school. **Environment, Development and Sustainability**, v. 22, n. 7, p. 6645–6670, out. 2020.

SOUSA, R.; PEREIRA, L.; CINTRA, M.; FREITAS, C.; MERELES, M.; ZACARDI, D.; JÚNIOR, C.; CASTELLO, L.; VITULE, J. Status of Arapaima spp. in Brazil: threatened in its places of origin, a rapidly spreading invader elsewhere. **Management of Biological Invasions**, v. 13, n. 4, p. 631–643, 2022.

SOUZA, M. T. V. D.; SILVA, G. S. D.; PINTO, I. A.; MANZATO, L.; VAL, A. L. Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of Amazonian fish species with different feeding habits. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 97, n. suppl 3, p. e20241204, 2025.

STOCK, F.; KOCHLEUS, C.; SPIRA, D.; BRENNHOLT, N.; BÄNSCH-BALTRUSCHAT, B.; DEMUTH, S.; REIFFERSCHIED, G. Plastics in aquatic environments – Results of an international survey. **Fundamental and Applied Limnology**, v. 194, n. 1, p. 67–76, 28 ago. 2020.

TZIORTZIOTI, C.; MAVROMMATI, I.; KALKAVOURAS, C.; DIMITRIOU, E.; CHATZIGIANNAKIS, I. **Observation and Analysis of Environmental Factors of Surface Waters: An Internet of Things Educational Approach** 2019 First International Conference on Societal Automation (SA). **Anais... Em: 2019 FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIETAL AUTOMATION (SA)**. Krakow, Poland:

IEEE, set. 2019. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8938059/>>. Acesso em: 1 dez. 2025

VESELINOVSKA, S. S.; PETROVSKA, S.; ZIVANOVIC, J. How to help children understand and respect nature? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 2, n. 2, p. 2244–2247, 2010.

CAPÍTULO 11

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO SUPERIOR: A INTEGRAÇÃO DISCIPLINAR EM CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

*Cecília Fraga Hasler
Daniela Maimoni de Figueiredo*

INTRODUÇÃO

As transformações ambientais, sociais e econômicas que marcam o século XXI exigem uma profunda revisão dos modelos tradicionais de desenvolvimento e das formas como a sociedade se relaciona com o meio ambiente. A intensificação de fenômenos como mudanças climáticas, perda da biodiversidade, degradação dos recursos naturais e aumento das desigualdades sociais evidencia a urgência de adotar práticas sustentáveis e de promover uma educação que forme sujeitos críticos, éticos e comprometidos com a transformação da realidade. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) consolida-se como um campo essencial para a construção de sociedades mais justas, conscientes e sustentáveis (Jacobi, 2003).

A universidade, como espaço privilegiado de formação profissional e produção de conhecimento, exerce um papel estratégico na consolidação de práticas pedagógicas comprometidas com a transformação social e ambiental (Cruz; Battestin; Ghiggi, 2014). No Ensino Superior, a inserção da Educação Ambiental representa não apenas uma exigência legal, mas também um compromisso ético com a formação cidadã e com os princípios da sustentabilidade.

Prevista na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.º 9.795/1999), a EA é reconhecida como um processo permanente, essencial e interdisciplinar, que deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma articulada e transversal. Essa abordagem busca superar modelos educacionais fragmentados e promover uma compreensão sistêmica das inter-relações entre sociedade e natureza. Tal concepção é reforçada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP n.º 2/2012), que orientam sua implementação como prática crítica, integrada e transformadora, devendo estar expressa nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) e nas práticas pedagógicas das instituições de ensino superior.

Destaca-se o conceito de Ambientalização Curricular, proposto por Junyent, Geli e Arbat (2003), compreendido como o processo de integração sistemática e crítica da dimensão ambiental nos currículos, indo além de incluir conteúdos ecológicos em disciplinas específicas. Trata-se de reorientar as práticas pedagógicas, os projetos institucionais e a formação profissional sob a ótica da sustentabilidade (Bolea *et al.*, 2004). Essa abordagem exige uma ruptura com a lógica desarticulada do conhecimento, promovendo a transdisciplinaridade, a valorização das diversidades e o compromisso com a justiça socioambiental (Muñoz, 1996). Assim, a ambientalização do currículo representa uma estratégia formativa que amplia a capacidade dos cursos superiores de formar profissionais sensíveis aos desafios ambientais, éticos e sociais do presente.

Apesar das diretrizes legais, a efetiva integração da Educação Ambiental nos cursos de graduação ainda enfrenta desafios. Essa realidade reforça a importância de analisar como a temática ambiental tem sido incorporada aos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), que representam documentos fundamentais para a organização acadêmica e para a definição das diretrizes formativas dos cursos. Com base nesse cenário, esta pesquisa se propõe a responder à seguinte questão: de que forma a Educação Ambiental está integrada aos cursos de graduação da Universidade Federal de Mato Grosso?

A escolha dessa temática justifica-se por sua relevância social, acadêmica e institucional. Socialmente, a formação de profissionais capazes de compreender e intervir em questões socioambientais é essencial para o enfrentamento dos desafios contemporâneos e para a promoção da sustentabilidade em diferentes áreas de atuação. Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribui para o fortalecimento da discussão sobre a ambientalização curricular no ensino superior, ampliando o debate sobre a função social da universidade. Em termos institucionais, o estudo permite avaliar o compromisso da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) com a formação crítica e ambientalmente responsável, além de oferecer subsídios para o aprimoramento de políticas pedagógicas.

Ao propor uma análise crítica da integração da Educação Ambiental nos currículos de graduação da UFMT, este capítulo busca não apenas descrever a situação atual, mas também contribuir para o fortalecimento de uma cultura universitária mais comprometida com a formação de profissionais capazes de enfrentar os desafios ambientais de forma ética, crítica e transformadora, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFMT (2024-2028), que destaca:

A despeito do crescimento econômico e competitividade agrícola, a região central do país defronta-se, ainda, com a necessidade premente de aumento da escolaridade média de sua população, de melhoria e consolidação da infraestrutura de transportes e saneamento, de redução das desigualdades sociais e regionais e de preservação ambiental, sob pena de comprometer a auto sustentabilidade econômico-social pretendida pela sociedade local. A formação de profissionais em nível superior, as reengenharias institucionais da gestão pública, o uso de tecnologias modernas e não agressivas ao meio ambiente e novos modos de interação econômica constituem alavancas seguras para a sustentabilidade do desenvolvimento socialmente referenciado de Mato Grosso (UFMT, 2024, p. 41-42).

O referido PDI detalha a questão, trazendo um item específico sobre EA, que converge com as políticas públicas de EA, inclusive com a PNAE:

Considerando a Lei nº 6.938/1981, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, assim como a Lei nº 14.393/2022, promulgada em 4 de julho de 2022, altera a Lei nº 9.795/1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental, para incluir a Campanha Junho Verde, e Resolução CNE nº 02/2012, que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Ambiental, as instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos dois princípios e objetivos da Educação Ambiental, incentivando a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania (UFMT, 2024, p. 91).

Percebe-se, portanto, a importância dada à EA no âmbito da UFMT, como parte de seu papel socioambiental em Mato Grosso, em cujo PDI são apontadas diretrizes que mesclam diferentes correntes e abordagens da EA, conforme a classificação proposta por Layrargues e Lima (2014). Como exemplo, cita-se a menção à participação individual (macrotendência conservacionista) e coletiva nos processos de EA, nesse caso enquanto exercício da cidadania, apontando para a importância da redução das desigualdades sociais, como definida na macrotendência crítica. Por outro lado,

reforça o modelo econômico pautado na atividade agrícola, na tentativa de compatibilizar este modelo à sustentabilidade ambiental, como defende a macrotendência pragmática.

Considerando a importância institucional da EA na UFMT, pautada nas políticas públicas nacionais, o presente capítulo compreende uma análise da integração da Educação Ambiental em cursos de graduação dessa universidade (Campus de Cuiabá) por meio dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), avaliando de forma crítica o grau de inserção da EA na graduação e refletindo sobre as implicações sociais, políticas e educacionais da presença (ou ausência) da integração da EA nos currículos.

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO SUPERIOR

A Ambientalização Curricular no Ensino Superior refere-se ao processo de incorporação sistemática da temática ambiental aos currículos universitários, de forma crítica, interdisciplinar e comprometida com a formação para a sustentabilidade. Trata-se de uma proposta que ultrapassa a simples inserção de conteúdos ecológicos em disciplinas específicas, buscando transformar as práticas pedagógicas, os projetos institucionais e as concepções de formação profissional perante aos desafios socioambientais contemporâneos (Guerra; Figueiredo, 2014). Ainda, Junyent, Geli e Arbat (2003) definem:

[...] a ambientalização curricular é um processo contínuo de produção cultural voltado à formação de profissionais comprometidos com a completa busca das melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza, atendendo aos valores da justiça, da solidariedade e da equidade, aplicando os princípios éticos universalmente reconhecidos e o respeito às diversidades (p. 21).

Essa perspectiva ganha força diante das demandas impostas pela crise ambiental global, que evidencia a necessidade de repensar os modelos de desenvolvimento, produção e consumo. Nesse contexto, a universidade, enquanto espaço de produção e disseminação de conhecimento, tem papel fundamental na formação de sujeitos críticos e socialmente comprometidos (Cruz; Battestin; Ghiggi, 2014). A ambientalização curricular, portanto, é vista como um caminho para consolidar uma educação superior orientada pela ética socioambiental, pela justiça social e pela sustentabilidade.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP n.º 2/2012), a inserção da temática ambien-

tal nos cursos superiores deve ocorrer de maneira contínua e transversal, articulada aos conteúdos de cada área do saber e alinhada às práticas pedagógicas dos cursos. Isso requer não apenas ajustes no currículo formal, mas também mudanças estruturais no projeto pedagógico institucional, nos processos de ensino-aprendizagem e na própria cultura universitária.

Kitzmann e Asmus (2012) apontam que a ambientalização exige uma ruptura com a fragmentação do conhecimento, valorizando a complexidade, a transdisciplinaridade e a articulação entre os saberes científicos e populares. Essa reorientação do currículo contribui para a formação de profissionais capazes de compreender as dimensões políticas, sociais, econômicas e ecológicas dos problemas ambientais, atuando de forma responsável e transformadora em suas áreas de atuação.

A importância da ambientalização curricular também reside no fato de que os impactos ambientais não são neutros, atingindo de forma desigual diferentes grupos sociais. Por isso, inserir a Educação Ambiental nos cursos superiores significa não apenas ampliar o repertório técnico-científico dos estudantes, mas também fomentar valores de solidariedade, equidade e respeito à diversidade socioambiental (Trajber; Sato, 2010). Dessa forma, a ambientalização do currículo torna-se um instrumento estratégico para a formação cidadã e para o fortalecimento do compromisso ético-político das instituições de ensino superior com a sociedade e o meio ambiente.

INVESTIGANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UFMT

Para investigar como se insere a Educação Ambiental nos cursos de graduação da UFMT, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, que adota uma abordagem interpretativa e aprofundada, buscando compreender significados, intencionalidades e concepções pedagógicas. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), caracteriza-se pelo foco na compreensão de fenômenos em contextos específicos, sem a utilização de procedimentos quantitativos, por meio da interpretação empírica de dados. Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa documental, centrada na análise de Planos Pedagógicos de Curso como fonte de investigação. Essa abordagem permite examinar, de forma sistemática e crítica, os registros que orientam as práticas formativas no Ensino Superior, a fim de compreender de que forma a Educação Ambiental está inserida nos objetos de análise.

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso, instituição com mais de 25.000 alunos e distribuída em quatro diferentes *campi* (Araguaia, Cuiabá, Sinop e Várzea Grande). A presente pesquisa

foi delimitada ao Campus de Cuiabá, sede da UFMT, que oferece 55 cursos de graduação e 53 programas de pós-graduação em sua unidade acadêmica (UFMT, 2018).

SELEÇÃO DE CRITÉRIOS

Foram selecionados vinte cursos de graduação da UFMT (Campus de Cuiabá) para a análise dos Projetos Pedagógicos. A seleção foi orientada por dois critérios relacionados à afinidade representativa com a temática ambiental e ao potencial de atuação profissional em cenários que envolvam impactos socioambientais:

1. Cursos com interface direta ou indireta ao contexto de Meio Ambiente;
2. Cursos de Licenciatura vinculados às Ciências da Natureza e Pedagogia.

Todos os cursos de graduação da UFMT que apresentaram interface direta ou indireta ao contexto ambiental foram selecionados para a análise, seja pela possibilidade de atuação na área ambiental (direta) ou pela natureza potencialmente impactante de suas práticas profissionais (indireta). A inclusão destes cursos justifica-se pelas suas características de atuação no mercado de trabalho, associadas ao uso e à gestão de recursos naturais, bem como a potencialidade de causar impactos socioambientais significativos. A presença da EA nesses currículos é fundamental para que os futuros profissionais atuem com responsabilidade, considerando os princípios da sustentabilidade em suas decisões técnicas e científicas.

Para a análise das Licenciaturas relacionadas às Ciências da Natureza, foram selecionados todos os cursos ofertados pela UFMT na área, sendo eles: Biologia, Física, Química e Geografia¹. As Licenciaturas na área de Ciências Naturais ocupam uma posição fundamental na disseminação de conhecimentos científicos que possibilitam, desde a educação básica, a compreensão dos processos naturais, dinâmicas ambientais e relações entre sociedade e natureza, contribuindo para a formação de uma postura reflexiva quanto à temática (Rodrigues *et al.*, 2009). Por sua vez, a Licenciatura em Pedagogia exerce papel estratégico na formação de educadores, responsáveis por introduzir a EA no ensino, sendo essencial para o desenvolvimento de valores, atitudes e competências que favoreçam o comprometimento com a sustentabilidade desde as etapas iniciais da escolarização (Barba; Feza, 2018).

¹ A Geografia será considerada como Ciência da Natureza na presente pesquisa, ainda que, comumente, seja classificada como Ciência Humana. Essa opção metodológica se justifica por sua natureza híbrida, já que, segundo Oliveira (1976), a Geografia constitui uma disciplina a meio caminho entre as Ciências Humanas e as Naturais, transitando constantemente entre ambas.

Analisar estes cursos permite compreender como a Educação Ambiental tem sido incorporada nos processos formativos em diferentes campos do saber e avaliar o compromisso institucional com a formação de profissionais preparados para enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos. Todos os cursos selecionados para a análise encontram-se elencados na Tabela 1.

Tabela 1. Cursos da UFMT selecionados para a análise com base nos critérios escolhidos

Cursos com Interface ao Contexto Ambiental		Cursos de Licenciatura	Ciências da Natureza
Direta	Indireta		
Agronomia	Arquitetura e Urbanismo	Pedagogia	
Biologia (Bacharelado)	Direito	Biologia	
Engenharia Florestal	Engenharia Civil	Física	
Engenharia Sanitária e Ambiental	Engenharia Elétrica	Química	
Geografia (Bacharelado)	Física (Bacharelado)	Geografia	
Geologia	Medicina Veterinária		
Química (Bacharelado)	Saúde Coletiva		
	Zootecnia		

Fonte: Elaborado pelas autoras.

COLETA DE DADOS

Os Projetos Pedagógicos de Curso foram obtidos por meio de pesquisa documental em fontes institucionais disponibilizadas on-line pela UFMT. A princípio, a investigação foi conduzida diretamente nos sites oficiais de cada curso, dentro do Portal UFMT, sendo esse o método prioritário devido à sua eficiência e agilidade. Quando os documentos não eram encontrados nos sites oficiais, recorreu-se ao Sistema de Gerenciamento de Resoluções (SGR), uma plataforma digital que oferece acesso a resoluções, portarias e outros documentos normativos e administrativos emitidos pela universidade. Foram utilizadas na pesquisa palavras-chave como o nome do curso, “plano pedagógico de curso” e suas variações para localizar os documentos correspondentes no sistema.

Por fim, a seleção dos PPCs seguiu critérios de atualidade e completude, elegendo as versões vigentes, conforme apresentado no Tabela 2, que elenca as fontes de coleta da pesquisa, o ano de vigência de cada PPC e a disponibilização de acesso aos documentos.

Tabela 2. Fontes de coleta da pesquisa e acesso aos documentos analisados dos cursos de graduação da UFMT

Curso	Fonte de Coleta	Ano	Acesso ao Documento*
Agronomia	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Curso de Agronomia”)	2013	https://cms.ufmt.br/files/galleries/213/PPC/19c4240898ffe00077237821bd731d158c42946d.doc?_gl=1*4w7twx*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0Mzc xNTM3O-C44LjEuMTc0Mzc xNTUzNS42MC4wLjA .
Arquitetura e Urbanismo	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Curso”)	2023	https://cms.ufmt.br/files/galleries/169/PPC2022.pdf?_gl=1*1st44xx*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE-1OS4xMC4xLjE3NDM4MDIzNjcuNTMuMC4w
Biologia (Bacharelado)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Dados do Curso”)	2014	https://cms.ufmt.br/files/galleries/136/PPCbach.pdf?_gl=1*1xqyzpg*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE-1OS4xMC4xLjE3NDM4MDMxNTUuMzUuMC4w
Biologia (Licenciatura)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “PPC”)	2015	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/FrmConsultarResolucao.aspx?pageIndex=&txtCritério=&txtNumero=53&txtAno=2014&tipoUID=&_gl=1*wuw632*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDMyMTcuNTQuMC4w
Direito	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Ensino”)	2023	https://cms.ufmt.br/files/galleries/241/P782ca53179609a41fbc182517fa8e1497d6d39a9.pdf?_gl=1*181624o*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE-1OS4xMC4xLjE3NDM4MDMzNTUuNTMuMC4w
Engenharia Civil	SGR – UFMT (Resolução n.º 411 de 30/10/2023)	2024	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/OpenResolucao.aspx?resolucaoUID=10279&ano=2023&tipoUID=2
Engenharia Elétrica	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Curso”)	2022	https://cms.ufmt.br/files/galleries/222/Novo_PPC_2022.pdf?_gl=1*1bzar5b*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE1OS4xMC4xLjE3NDM4MD-QwNzEuNjAuMC4w
Engenharia Florestal	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “PPC e Planos de Ensino”)	2011	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.ppc/PlanoPedagogico/Download/402?_gl=1*mzm2v1y*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0MzgwMjE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDQ3OTItuNTQuMC4w
Engenharia Sanitária e Ambiental	SGR – UFMT (Resolução n.º 542 de 15/04/2025)	2025	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/OpenResolucao.aspx?resolucaoUID=10594&ano=2025&tipoUID=2
Física (Bacharelado)	SGR – UFMT (Resolução n.º 109 de 13/10/2016)	2016	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/OpenResolucao.aspx?resolucaoUID=8992&ano=2016&tipoUID=2
	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Projeto Pedagógico”)		https://cms.ufmt.br/files/galleries/206/E93ea232c953bda1b5c8131506a8a7744cd3f7203.pdf?_gl=1*1g36keu*_ga*MT E5ODUyMDk5NS4xNz-QyOTQzODg5*_ga_1BSMJ E6838*MTc0NTUxO-DAwNy4xNi4xLjE3NDU1MTkwNTUuNjAuMC4w

Física (Licenciatura)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Documentos”)	2017	https://cms.ufmt.br/files/galleries/172/PPC2016LicenciaturaemF%C3%ADsicaUFMT.pdf?_gl=1*1kbe7h0*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0MzgWmJE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDQ5NTEuMTUuMC4w
Geografia (Bacharelado)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Bacharelado”)	2024	https://cms.ufmt.br/files/publication/295/P51e787a246a2957e1a647b45247f94bbc4c70795.pdf?_gl=1*15u38cz*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0NTUxODAwNy4xNi4xLjE3NDU1MTgwMTkuNDguMC4w
Geografia (Licenciatura)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Licenciatura”)	2024	https://cms.ufmt.br/files/publication/295/Pafabd18b1bc78af1803138011ac7cbf2021b8e78.pdf?_gl=1*hsfcav*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0MzgWmJE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDUwNzMuNTYuMC4w
Geologia	SGR – UFMT (Resolução n.º 142 de 27/11/2017)	2018	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/OpenResolucao.aspx?resolucaoUID=9215&ano=2017&tipoUID=2
Medicina Veterinária	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “PPC”)	2019	https://drive.google.com/file/d/1cEz-7bUvAY-5BCpiLksNqE76LK00caSQd/view?usp=sharing
Pedagogia (Licenciatura)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Curso”)	2023	https://drive.google.com/file/d/18mjR-L9wK6Q7ND9IUwh7OSWxA-wP9PweA/view?usp=sharing
Química (Bacharelado)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “O Curso”)	2010	https://cms.ufmt.br/files/galleries/86/PPC.pdf?_gl=1*1c444tp*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0MzgWmJE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDU1MDEuNTMuMC4w
Química (Licenciatura)	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Projeto Pedagógico de Curso”)	2010	https://cms.ufmt.br/files/galleries/204/P3681d0500dc79fc920799a731c98c494745ecdb3.pdf?_gl=1*74pqmm*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0MzgWmJE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDU3MTguMzYuMC4w
Saúde Coletiva	Página do Curso no Portal UFMT (Menu “Curso”)	2013	https://cms.ufmt.br/files/galleries/140/PPC do Curso de Gradua%C3%A7%C3%A3o em Sa%C3%BAdade Coletiva.pdf?_gl=1*95gsbk*_ga*MTE5ODUyMDk5NS4xNzQyOTQzODg5*_ga_1BSMJIE6838*MTc0MzgWmJE1OS4xMC4xLjE3NDM4MDU4ODUuMjMuMC4w
Zootecnia	SGR – UFMT (Resolução n.º 463 de 26/04/2024)	2024	https://sistemas.ufmt.br/ufmt.resolucao/OpenResolucao.aspx?resolucaoUID=10359&ano=2024&tipoUID=2

(*) Links interativos para acesso aos Planos Pedagógicos de Curso e Ementário.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

PROCESSOS ADOTADOS NA ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados apoiou-se na leitura integrada das matrizes curriculares e dos ementários presentes nos Projetos Pedagógicos de Curso coletados. Cada disciplina foi avaliada em função de sua nomenclatura, descrição de conteúdos e eventuais menções a práticas ou princípios ambientais, permitindo identificar as unidades curriculares específicas e transversais.

Para sistematizar os resultados, foi elaborado uma tabela síntese que contempla todos os cursos analisados e indica, para cada um: a existência de disciplina específica de Educação Ambiental e a potencial integração transversal da temática nos componentes curriculares (em ambos os casos foram analisadas tanto disciplinas obrigatórias quanto optativas). A caracterização da transversalidade baseou-se na identificação, nos ementários, de referências à relação homem–natureza, conceitos de sustentabilidade ou mitigação de impactos ambientais. Todas as disciplinas que atenderam a esses critérios serão registradas no quadro final, garantindo um panorama abrangente dos diferentes currículos.

INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UFMT

A Tabela 3 permite visualizar de maneira comparativa como cada curso incorpora a Educação Ambiental em sua proposta formativa, evidenciando o grau de inserção da temática nos diferentes contextos curriculares. Essa sistematização serviu como base para a análise dos resultados, considerando os princípios da macrotendência crítico-transformadora da Educação Ambiental e alinhado ao conceito de Ambientalização Curricular.

Tabela 3: Quadro síntese da inserção da Educação Ambiental nos Projetos Pedagógicos de cursos de graduação da UFMT

Curso	EA como Disciplina Específica		Disciplinas com Potencial Integração da EA em Modo Transversal	
	Obrigatória	Optativa	Obrigatórias	Optativas
Agronomia	-	-	Ecologia Agrícola Agroecologia Legislação Agrária e Ambiental Recursos Naturais Renováveis	Controle da Poluição na Agricultura Gestão Ambiental Recuperação de Áreas Degradadas Uso de Resíduos na Agricultura Biotecnologia Vegetal

Arquitetura e Urbanismo	-	-	Estudos Ambientais e Socioeconômicos Materiais e Técnicas Construtivas 1 Urbanismo 1 Urbanismo 2	-
Biologia (Bacharelado)		X	Ecologia I Ecologia II Ecologia III Biologia da Conservação Ética e Formação Profissional Microbiologia Ambiental	Métodos e Técnicas em Recuperação de Áreas Degradadas Ecologia de Áreas Úmidas Ecologia Humana Ecologia da Vegetação Ecologia Urbana Ecologia Aquática Educação e Saúde
Biologia (Licenciatura)	-	-	Ecologia I Ecologia II Ecologia III	Ecologia de Áreas Úmidas Ecologia Humana Ecologia Urbana Ecologia Aquática Questões Sociocientíficas na Educação Básica Métodos e Técnicas em Recuperação de Áreas Degradadas
Direito	-	-	Direito Ambiental I Direito Ambiental II	Direito Indígena e das Comunidades Tradicionais
Engenharia Civil	-	-	Ciências do Ambiente para Engenharia Civil Saneamento Básico Sistemas de Esgoto e Drenagem Urbana	Mobilidade Urbana e Transporte Sustentável Energia e Desenvolvimento Sustentável Geotecnia Ambiental Planejamento e Gestão Ambiental Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos Materiais Compósitos de Baixo Impacto Ambiental Uso e Conservação dos Solos
Engenharia Elétrica	-	-	Ciências do Ambiente Fontes de Energia	-

Engenharia Florestal		X	Avaliação de Impactos Ambientais e Perícia Ecologia e Conservação de Recursos Naturais Ecologia Florestal Bioenergia e Aproveitamento de Resíduos Florestais Hidrologia Florestal e Manejo de Bacias Hidrográficas Manejo e Conservação do Solo Manejo Florestal I Manejo Florestal II Meteorologia e Climatologia Política e Legislação Ambiental e Florestal Recuperação de Áreas Degradadas Gestão Ambiental	Ciência Ambiental Economia do Meio Ambiente Gestão e Manejo Florestal Comunitário
Engenharia Sanitária e Ambiental	X		Introdução à ESA* Práticas em ESA* Ecologia Química Ambiental Climatologia e Meteorologia Qualidade das Águas de Abastecimento Gestão e Valorização de Resíduos Sólidos Qualidade das Águas Residuárias Legislação Sanitária e Ambiental Disposição Final de Resíduos Sólidos Planejamento e Gestão Ambiental Conservação e Uso do Solo Poluentes Atmosféricos Controle de Poluição das Águas Recuperação de Áreas Degradadas Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos	Gestão Ambiental Agropecuária Estudos Ambientais e Socioeconômicos Manejo Sustentável de Águas Urbanas Energia e Desenvolvimento Sustentável Poluição do Ar II Biotecnologia Ambiental Avaliação de Impactos Ambientais Auditoria Ambiental Mudanças Climáticas e Projetos de Créditos de Carbono Microplásticos como Indicadores de Poluição Ambiental Qualidade do Ar em Ambientes Interiores Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento da Sociedade Perícia Ambiental
Física (Bacharelado)	-	-	-	Fundamentos da Física Ambiental Tópicos de Física Ambiental I Tópicos de Física Ambiental II
Física (Licenciatura)	-	-	-	Física Ambiental

Geografia (Bacharelado)	-	-	Climatologia I Hidrogeografia Biogeografia Planejamento e Gestão Ambiental I Geomorfologia I Geografia Agrária Pedologia	Biogeografia e Políticas Públicas Climatologia II Geomorfologia II Clima Urbano Geomorfologia Fluvial Geografia Agrária do Brasil Planejamento e Gestão Ambiental II Geografia dos Fluxos e Redes População e Ambiente Geografia da Saúde
Geografia (Licenciatura)	-	-	Climatologia Hidrogeografia Biogeografia Planejamento Ambiental Geomorfologia Geografia Agrária Pedologia	Clima Urbano População e Ambiente Geomorfologia II Biogeografia e Políticas Públicas Geomorfologia Fluvial Climatologia II Geografia Agrária do Brasil Geografia dos Fluxos e Redes Geografia da Saúde
Geologia	-	-	Recursos Energéticos Geologia Ambiental Hidrogeologia	Geofísica Aplicada a Hidrogeologia, Geologia de Engenharia, Meio Ambiente e Planejamento Urbano Prospecção e Captação de águas Subterrâneas Uso e Conservação do Solo Gestão de Recursos Hídricos Energia, Mineração e Sociedade Geodiversidade e Geoconservação
Medicina Veterinária	-	-	Saneamento Ambiental Ecologia Aplicada à Medicina Veterinária Sociologia e Extensão Rural	Defesa Sanitária Animal Doenças Veiculadas por Alimentos Gestão e Legislação Ambiental Conservação da Fauna Silvestre
Pedagogia (Licenciatura)	-	-	Fundamentos e Metodologia do Ensino das Ciências Naturais I Fundamentos e Metodologia do Ensino das Ciências Naturais II AEC - Projetos Interdisciplinares: Pesquisa em Educação	Educação, Cultura e Natureza

Química (Bacharelado)	-	-	Química Ambiental Química Verde Biologia	Legislação Sanitária e Ambiental
Química (Licenciatura)	-	-	Química Ambiental Biologia	Ecologia Geral
Saúde Coletiva	-	-	Ecologia Humana Saúde e Ambiente	-
Zootecnia	-	-	Ecologia Gestão Ambiental Conservação dos Solos Bioclimatologia Animal	Gestão de Riscos Aplicados à Produção Animal Legislação Ambiental

(*) ESA: Engenharia Sanitária e Ambiental.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

CURSOS COM MAIOR ADERÊNCIA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Florestal e Biologia (Bacharelado) apresentam uma inserção significativa da Educação Ambiental, tanto por meio de disciplinas específicas quanto pela variedade de componentes curriculares que abordam temáticas como Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Recursos Naturais, Ecologia Aplicada, Planejamento e Recuperação de Áreas Degradadas. Essas disciplinas são predominantemente obrigatórias, distribuídas ao longo do curso e articuladas a conteúdos técnicos e sociais, o que favorece a formação de profissionais conscientes das implicações éticas e ambientais de sua atuação (Arnaldo; Santana, 2020).

Esses três cursos representam os únicos que implementam a disciplina específica de Educação Ambiental: de forma obrigatória em Engenharia Sanitária e Ambiental e optativa em Engenharia Florestal e Biologia (Bacharelado). A Política Nacional de Educação Ambiental admite a presença da EA como componente curricular específico em áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental (Brasil, 1999). Ao ser organizada como componente curricular próprio, a Educação Ambiental deixa de ser apenas um tema ocasional, assumindo espaço pedagógico para aprofundamento teórico e epistemológico e garantindo visibilidade institucional à temática (Verciano, 2022).

A abordagem inter e multidisciplinar adotada por esses cursos enriquece o diálogo entre saberes e o desenvolvimento de uma compreensão crítica da realidade, aspectos essenciais à EA crítico-transformadora.

CURSOS COM INSERÇÃO MODERADA E ABORDAGEM TECNICISTA

Cursos como Biologia (Licenciatura), Geografia (Bacharelado e Licenciatura), Engenharia Civil, Agronomia, Geologia, Medicina Veterinária e Zootecnia apresentam uma inserção moderada da EA, geralmente por meio de disciplinas que tratam de questões ambientais a partir de uma abordagem predominantemente técnica ou aplicada. Tais disciplinas incluem temas como Uso do Solo, Climatologia, Recursos Hídricos, Impactos Ambientais, Recuperação de Áreas Degradadas e Gestão de Bacias Hidrográficas.

Apesar de sua relevância, muitas dessas abordagens ainda estão centradas em instrumentos e normativas, com menor foco na dimensão sociopolítica, ética e crítica dos problemas ambientais. A transversalidade da EA nesses cursos é mais limitada, frequentemente vinculada a aspectos funcionais das atividades profissionais. Ainda assim, há potencial para avançar em direção à EA crítico-transformadora, principalmente se houver revisão dos PPCs a fim de ampliar a articulação entre conteúdos ambientais e formação cidadã, inserindo questões como justiça ambiental, participação social e conflitos territoriais, por exemplo.

CURSOS COM INSERÇÃO LIMITADA OU INEXISTENTE

Arquitetura e Urbanismo, Direito, Saúde Coletiva, Engenharia Elétrica, Química (Bacharelado e Licenciatura), Física (Bacharelado e Licenciatura) e Pedagogia constituem os cursos com inserção reduzida ou quase ausente da EA em seus currículos. Em muitos desses casos, a temática ambiental aparece de forma esporádica, em apenas uma ou duas disciplinas, com abordagens restritas à legislação ambiental, à eficiência energética ou às implicações técnicas do uso de recursos.

Em cursos de licenciatura como Física e Química, a ausência de conteúdos ambientais compromete a capacidade desses futuros professores de atuarem de forma crítica na educação básica, perpetuando um modelo fragmentado de ensino (Ferreira; Pires; Nápolis, 2021). Já no curso de licenciatura em Pedagogia, a escassez de abordagens voltadas à temática ambiental representa uma lacuna significativa, sobretudo diante do papel estratégico que esse curso desempenha na formação de educadores capazes de integrar as questões socioambientais ao cotidiano escolar (Saheb; Rosa; Andrade, 2017).

Da mesma forma, cursos como Direito e Arquitetura têm potencial transformador importante, dado seu papel na mediação de conflitos socioambientais e no planejamento urbano, mas ainda carecem de uma proposta pedagógica que incorpore a EA como dimensão estruturante da formação. Em geral, essa inserção incipiente reflete uma oportunidade não aproveitada de promover a formação cidadã, crítica e ambientalmente comprometida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da integração da Educação Ambiental nos cursos de graduação da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Cuiabá, revelou um cenário marcado por disparidades significativas entre as diferentes áreas de formação. Ainda que alguns cursos, como Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Florestal e Biologia (Bacharelado), apresentem uma aderência mais sólida à temática, com disciplinas específicas e abordagem crítica mais consistente, a maioria dos cursos analisados revela uma integração tímida, fragmentada ou meramente técnica da Educação Ambiental em suas matrizes curriculares.

Considerando a tendência predominante de abordagens instrumentais e normativas na área ambiental e a presença pontual ou superficial da temática nos Projetos Pedagógicos de Curso, tudo indica que a adoção da macrotendência crítico-transformadora da Educação Ambiental ainda seja insipiente no contexto da Instituição. Essa perspectiva, que compreende a EA como prática política, ética e emancipatória, exige não apenas a inserção de conteúdos ambientais, mas a construção de uma cultura pedagógica comprometida com a sustentabilidade, a justiça social e a cidadania ativa e democrática.

A ausência ou limitação de conteúdos ambientais em cursos estratégicos, como Pedagogia, Direito, Arquitetura e licenciaturas das Ciências da Natureza, compromete a formação de profissionais capazes de atuar como agentes de transformação socioambiental, tanto na educação básica quanto em contextos técnicos, urbanos e institucionais.

A UFMT prepara profissionais para atuarem as diferentes atividades econômicas do país, em particular de Mato Grosso, principalmente nos setores econômicos hegemônicos, como agronegócio, mineração, hidreletricidade, como disposto no próprio PDI. Porém, percebe-se lacunas e contradições na formação ambiental de maneira crítica, especialmente quanto à percepção e questionamento do modelo predominante, que é insustentável, injusto e desigual e visa crescimento contínuo onde os recursos naturais são finitos.

A limitada integração da EA nos cursos evidencia a necessidade de revisão dos Projetos Pedagógicos, a fim de incorporar de maneira mais estruturada a dimensão ambiental de forma crítica às propostas formativas. A Universidade, como espaço privilegiado de produção e socialização do conhecimento, tem responsabilidade fundamental na formação de sujeitos capazes de compreender e intervir nas múltiplas dimensões da crise socio-ambiental contemporânea. Avançar na ambientalização curricular, sob a ótica da crítica e da transformação, não é apenas um desafio pedagógico, mas uma exigência ética e política diante do contexto histórico em que a sociedade vive.

REFERÊNCIAS

ARNALDO, Maria Aparecida; SANTANA, Luiz Carlos. Concepções de educação ambiental em processos de mediação de políticas públicas na escola. **Educação: Teoria e Prática**, v. 30, n. 63, 2020.

BARBA, Clarides Henrich de; FEZA, Elenice Cristina da Rocha. POLÍTICAS CURRICULARES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURSO DE PEDAGOGIA: um estudo de caso na Universidade Federal de Rondônia-UNIR. **Revista Espaço do Currículo**, v. 11, n. 3, 2018.

BOLEA, Yolanda *et al.* **Ambientalización Curricular de los Estudios de Informática Industrial**. La experiencia en la UPC. 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jun. 2012a.

CRUZ, Claudete da; BATTESTIN, Cláudia; GHIGGI, Gomercindo. A educação ambiental na teoria educativa Freireana. **Revista Monografias Ambientais**, p. 3055-3060, 2014.

FERREIRA, Letícia; PIRES, Pedro Gabriel; NÁPOLIS, Patrícia. Educação Ambiental e Sustentabilidade: alterações conceituais de futuros professores de Ciências da Natureza. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 1, p. 50-71, 2021.

GUERRA, Antônio Fernando Silveira; FIGUEIREDO, Mara Lúcia. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**, p. 109-126, 2014.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JUNYENT, Mercè; GELI, Anna Maria; ARBAT, Eva. Características de la ambientalización curricular: Modelo ACES. In: JUNYENT, Mercè; GELI, Anna Maria; ARBAT, Eva (Orgs.). **Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores**. Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Girona: Universitat de Girona – Red ACES, 2003. v. 2, p. 15-32.

KITZMANN, Dione Iara Silveira; ASMUS, Milton Lafourcade. Ambientalização sistêmica – do currículo ao socioambiente. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 1, p. 269-290, jan./abr. 2012.

MUÑOZ, María del Carmen González. Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 11, p. 13-74, 1996.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RODRIGUES, Denise Celeste Godoy de Andrade *et al.* Ensino de ciências e a educação ambiental. **Revista Práxis**, v. 1, n. 1, 2009.

SAHEB, Daniele; ROSA, Maria Arlete; ANDRADE, Marília Torales Campos de. Reflexões sobre a Educação Ambiental no curso de Pedagogia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 55, p. 1555-1573, 2017.

TRAJBER, Rachel; SATO, Michèle. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT. **Relatório de Gestão 2016 – 2018: Governança, Qualidade Acadêmica e Pluralidade**. Cuiabá: Secretaria de Comunicação e Multimeios, 2018.

VERCIANO, Maralice Cunha. A Educação Ambiental no Brasil Como Disciplina Autônoma e Obrigatória nos Currículos Escolares. **Themis: Revista da Esmec**, v. 20, n. 2, p. 81-112, 2022.

SOBRE A ORGANIZADORA E OS AUTORES

ORGANIZADORA E AUTORA

DANIELA MAIMONI DE FIGUEIREDO

Professora nível Adjunto A do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental e no PPGRH na UFMT. Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas, especialista em Biologia de Ambientes Inundáveis e mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela UFMT. Doutora em Ciências e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos; pós-doutora em recursos hídricos no PPGRH/UFMT (Programa PNPD-Capes); pós-doutora em gestão e governança da água e ecologia política na Cardiff University (Reino Unido); pós-doutora em Etnoecologia pela Universidade Federal do Pará e Unemat, no Programa PELD DARP Pantanal (CNPq). Foi analista ambiental concursada e chefe da divisão de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT). Fundou a empresa Aquanálise- Análises de Água e Consultoria, onde foi responsável técnica e gerente geral. Membro fundadora do Observatório de Governança das Águas do Brasil. Atua nas áreas de i) Limnologia e qualidade da água; ii) gestão e governança da água; iii) educação ambiental.

AUTORES

ÁGATHA CRISTIE XAVIER DE FRANÇA SILVA MOURA

Graduada em Gestão Pública (IFMT Várzea Grande) e com pós-graduação em Controladoria, Contabilidade e Auditoria. Trabalha nos setores administrativo e acadêmico, possuindo experiência em análise de projetos, revisão de trabalhos acadêmicos e gestão baseada em dados.

ALESSANDRA APARECIDA ELZANNA TAVARES MORINI

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal de Mato Grosso. Atua na área de educação e microbiologia ambiental e colabora com pesquisa e extensão em trabalhos de educação ambiental e restauração sócio participativas em áreas do Pantanal e Cerrado. É docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, foi coordenadora do curso de Ciências Biológicas e diretora da Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas - FACAB (2025-2027), no Campus Universitário de Cáceres.

ANA LÚCIA FARIA ORTIZ LOPES

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Professora aposentada do ensino fundamental, Secretaria Municipal de Educação de Cáceres. Atuou nas ações do projeto com a escola.

ANDRÉIA CRISTINA DA MOTTA

Graduada em Geografia pelo Centro Universitário de Várzea Grande-Univag (2001) e em Pedagogia pelo Instituto Várzeagrandense de Educação (2004), com Especialização em Educação Especial e Saúde pela Univag (2001) e Mestrado em Recursos Hídricos pelo Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos pela UFMT (2023). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e professora do Ensino Fundamental e Médio na escola pública Estadual José Leite de Moraes, como professora efetiva de Geografia. Autora, coautora, orientadora e coordenadora responsável por vários projetos de Educação Ambiental nessa escola. Atuou como orientadora na Universidade Luterana do Brasil em ensino EAD no curso de graduação de Linguagem, na função de coordenadora pedagógica na rede municipal do município de Colniza. Foi coordenadora pedagógica por na escola José Leite de Moraes (2019 a 2021). Na escola onde trabalha, teve 4 projetos aprovados pela FAPEMAT. Coordenadora do projeto de extensão, em parceria com a Prefeitura de Várzea Grande Adote um Espaço, além de outros projetos nas escolas, como mebra ou coordenadora: Horta Orgânica Multidisciplinar da SEDUC-MT, 3 R's- Reduzir, Reutilizar e Reciclar, Receita Verde, Ecoponto, Projeto Lagoa do Jacaré.

ANDREIA CRISTINA XAVIER DE FREITAS

Professora de Arte, atuando nas redes Municipal e Estadual de ensino. É licenciada em Música pela UFMT e pós-graduada em Gestão Escolar. Atualmente, na rede municipal, atende turmas do Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano como professora de Arte. Na rede estadual, atua com turmas do Ensino Fundamental II, nos 8º e 9º anos, além do Ensino Médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Desenvolve práticas pedagógicas que valorizam as linguagens artísticas, especialmente a música e o teatro, contribuindo para a formação cultural, criativa e crítica dos estudantes. Participa de projetos e ações voltadas à educação ambiental em ambas as instituições. Em 2025, junto à Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá-MT, foi organizadora do projeto Plantar no Complexo Bicultural do Porto. Na rede estadual, atuou como orientadora de projetos de reciclagem com alunos do Ensino Médio da Escola Jose Leite de Moraes.

ANDRESSA CRISTINA DA MOTTA ARRUDA

Formou-se no Ensino Médio em 2025, na Escola Estadual José Leite de Moraes, onde foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Mato Grosso (FAPEMAT); participou de vários projetos de Educação Ambiental e extensão da escola, relacionados a horta, resíduos sólidos e qualidade da água.

ANNA KAROLLINA MORAES DE SOUZA

Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura pela UFMT desde 2023, onde é bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com colaboração na escrita e no desenvolvimento da sequência didática do capítulo “Da Invisibilidade à Ação: Fitoplâncton como Ferramenta de Educação Ambiental”; desenvolve projeto de iniciação científica (IC) com foco no estudo do gênero *Phacus*, pertencente ao fitoplâncton.

BÁRBARA SANTOS ARAÚJO DE CARVALHO

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso, participou do Programa Institucional de Iniciação Científica no ciclo 2022/2023.

BRUNA CAROLINE PASPARDELLI CORTELETE

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Possui experiência em pesquisa e extensão nas áreas de educação ambiental, restauração ecológica, monitoramento de áreas queimadas e processos de regeneração pós-fogo no bioma Pantanal com uso de geotecnologias aplicadas à análise ambiental. Atuou em projetos voltados à conservação ambiental e restauração ecológica. Atualmente está vinculada ao Projeto Mobilização para Prevenção aos Incêndios do Pantanal – Estação Ecológica de Taiamã e rio Paraguai (RESTAURA + TAIAMÃ), no Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental – Instituto Gaia, que coordena o projeto, desenvolvendo ações relacionadas ao manejo integrado do fogo, à restauração ambiental e conservação da biodiversidade. Integra também o Laboratório de Educação Ambiental, Restauração Ecológica e Agroecologia (Educare), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

CAMILLY VICTÓRIA VENÂNCIO FONTES

Graduanda em Ciências Biológicas pela UFMT desde 2023, estagiando no Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Microrganismos Aquáticos, onde passou a desenvolver atividades de pesquisa científica, atuando no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com estudos voltados às comunidades de perifíton do Parque Berneck.

CECÍLIA HASLER

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFMT. Na graduação, estagiou na Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável da Prefeitura Municipal de Cuiabá, participou de projeto sobre contaminação de micro plásticos em lixiviado e desenvolveu estudo sobre educação ambiental no ensino de graduação da UFMT, que resultou no Trabalho de Conclusão de Curso. Atualmente, trabalha como Analista de Gestão de Resíduos na Solar Coca-Cola.

CÍNTIA DA SILVA SERRANO

Licenciada em Ciências Biológicas e Bacharel em Ecologia, com especialização em Gestão e Perícia Ambiental pela UFMT, além de MBAs em Administração Pública e Gestão Governamental. É mestre em Recursos Hídricos e atualmente doutoranda em Física Ambiental pela UFMT. Servidora pública efetiva da Prefeitura Municipal de Várzea Grande desde 2004, atua na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável, com experiência no licenciamento ambiental desde 2012. Foi Gerente de Parque e Arborização (2018–2020), Coordenadora

de Gestão do Meio Ambiente (2021 a agosto de 2025) e, desde setembro de 2025, exerce o cargo de Subsecretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável. Participa ativamente de instâncias colegiadas e técnicas, sendo membro do Comitê de Bacias Hidrográficas do Alto Rio Cuiabá (gestão 2024–2026) e do Conselho Municipal de Saneamento de Várzea Grande, além de atuar em câmaras técnicas voltadas à legislação ambiental e à avaliação de Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV/RIV).

EDUARDO BERALDO DE MORAIS

Doutor em Ciências Biológicas, com área de concentração em Microbiologia Aplicada, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). É Professor Associado IV da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), onde atua no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, no Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (Rede BIONORTE). Foi Coordenador do curso de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental (2011–2012) e do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da UFMT (2016–2019). Desenvolve pesquisas nas áreas de biorremediação, adsorção de contaminantes ambientais e tratamento de águas residuárias, integrando abordagens de inteligência artificial, como redes neurais artificiais e máquinas de vetores de suporte, para otimização e previsão de processos de remoção de contaminantes emergentes.

EROTILDES PEREIRA LEITE

Pedagoga, formada pelo Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), e licenciada em Matemática pela UFMT. Possui Mestrado em Ensino pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT). Professora efetiva da rede estadual de ensino de Mato Grosso (SEDUC-MT) e da rede municipal de Cuiabá (SME-Cuiabá). Atualmente, exerce suas atividades em regime de colaboração na Superintendência Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer de Várzea Grande (SMECEL-VG), integrando a equipe de formação de professores. Desenvolve estudos na área da Educação Matemática, com foco no entendimento conceitual e prático dos objetos de conhecimento, em sua aplicabilidade no cotidiano e em metodologias pedagógicas que favorecem a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento.

ESTELLA SÍNTIQUE FERNANDES MATOS

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental formada pela UFMT (2025). Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Mato Grosso IFMT – Campus Juína (2019). Pós-Graduada em *Building Information Modelling* (BIM) e Engenharia Digital para Saneamento, pela Faculdade Escola Brasileira de Pós-Graduação. Durante sua graduação, participou ativamente do Projeto de Extensão Universitária: Proposta de Intervenção Urbanística da Lagoa do Jacaré, em Várzea Grande–MT, atuando no desenvolvimento de projetos de saneamento ambiental, com foco em desassoreamento de lagoa urbana, rede de esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Seu trabalho de conclusão de curso de graduação abordou as relações da comunidade da Lagoa do Jacaré e seu envolvimento na elaboração dos projetos de Saneamento Ambiental. Possui experiência em empresa de consultoria ambiental na elaboração de cadastro ambiental rural e de estudos hidrológicos.

FABIANA MARIA DA SILVA

Licenciada em Ciências Biológicas pela UNIVAG e em Matemática pela UNICIV, especialista em Gestão Escolar pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e técnica em Meio Ambiente pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECITEC). Leciona desde 2005 na Escola Estadual São José, instituição da qual atualmente integra o corpo docente. Atualmente, é mestranda em Recursos Hídricos pela UFMT.

FLÁVIO APARECIDO DA COSTA ASSUMÇÃO

Geógrafo licenciado pela UFMT, Mestre em Gestão do Território e Urbanismo pela Universidade de Lisboa e doutorando em Física Ambiental pelo Instituto de Física da UFMT. Atua como professor do ensino fundamental desde 2012, atualmente na Escola do Sesc Pantanal, em Poconé (MT), onde coordena o Clube Pantaneiro de Ciências Ambientais, estimulando o interesse prático por diferentes áreas, como astronomia, geografia e ecologia. Expandindo sua atuação para além da sala de aula, fundou a ONG Projeto Sabá em 2019, também em Poconé (MT), dedicada a apoiar jovens em vulnerabilidade social através de reforço escolar e atividades formativas. Sua trajetória une o rigor acadêmico à sensibilidade social, trazendo uma perspectiva pedagógica fundamental para transformar o conhecimento científico em ferramentas de educação ambiental e engajamento comunitário.

GABRIELA DIAS SARTORI

Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com estágio no Departamento Teoria da Educação na Universidade de Valência (UV/Espanha). Graduada em Licenciatura em Pedagogia no Centro Universitário Claretiano. Graduada no curso de Licenciatura em Educação Física na UFSCar e Bacharel em Educação Física, também na UFSCar. Durante a graduação, realizou intercâmbio no Instituto Superior de Educação Física Montevideo, na Universidade da República (Isef/UDELAR). Tem formação de Assistente de 0 a 3 anos pela Associação Montessori Internacional (AMI). Foi professora na Educação Infantil na escola Bambu Montessori (São Carlos/SP) e na escola Clube do Bibe (Vilamoura/Portugal). Ministrou uma disciplina na “Maestría en Actividad Física con Mención en Entrenamiento Deportivo” da Universidade Politécnica Salesiana, (Cuenca/Equador). Foi professora substituta na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no Departamento de Fundamentos e Políticas da Educação (DFPE/UFRN). Participa de grupos de estudos e pesquisa as áreas; educação infantil, política, práticas sociais e processos educativos, formação continuada, educação ambiental e cultura popular.

GABRIELLY CRISTHIANE OLIVEIRA E SILVA

Professora EBTB no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) *Campus* Várzea Grande na área de saneamento básico e meio ambiente. Engenheira formada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso no ano de 2008, Mestra em Recursos Hídricos também pela mesma universidade no ano de 2010 e Doutora em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela COOPE/Universidade Federal do Rio

de Janeiro no ano de 2017. Tem experiência na docência tanto no ensino médio técnico quanto no superior a nível de graduação e pós-graduação nas áreas de recursos hídricos, saneamento básico, sustentabilidade, gestão ambiental e projetos hidrossanitários. Foi consultora técnica do projeto Água para o Futuro desenvolvido pelo Ministério Público do Estado de Mato Grosso, agente voluntária da Defesa Civil do Município de Cuiabá e pesquisadora na área temática de Gestão de risco de cheias e planejamento urbano e ambiental.

IBRAIM FANTIN-CRUZ

Graduado em Ciências Biológicas e Mestre em Ecologia pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), é Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS). É Professor da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), lotado no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, onde atua também no Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, do qual foi Coordenador no período de 2019 a 2025. Atuou como Editor Associado da Revista Brasileira de Recursos Hídricos entre 2020 e 2024 e como revisor ad hoc de agências de fomento, como CNPq, INPP, FAPEMAT, FAPESP e FUNDECT. Desde 2018, é membro titular do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, desde 2023, preside o Comitê de Bacia Hidrográfica do Sepotuba. Atua também como divulgador científico, com ênfase em recursos hídricos e no bioma Pantanal.

JAILCO ANTÔNIO DE LIMA JUNIOR

Graduado em Gestão Pública pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso IFMT; Bombeiro Civil pela Viver Treinamentos e Serviços Empresariais. Atualmente trabalha com Audiovisual e Cinema, atuando na área de Produtor de Plato. Já participou de dois longas-metragens, seis curtas-metragens, um documentário, uma campanha política e numerosas publicidades.

JOSÉ APARECIDO MACEDO

Possui graduação em Ciências Biológicas pelo UNIVAG e mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, pela UNEMAT. Atualmente é colaborador do Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental - Gaia. Colabora em projetos de pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso ligados a recuperação de áreas degradadas e produção de mudas nativas do Cerrado e Pantanal como o projeto Viveiros Educadores. É integrante do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal e há mais de 35 anos atua na recuperação de nascentes e rios das bacias dos rios Jauru e Cabaçal, em Mato Grosso.

KARYTANY ULIAN DALLA COSTA

Engenheira Sanitarista e Ambiental graduada pela UFMT (2015), com especialização em MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo IPOG (2017) e mestrado em Recursos Hídricos pela UFMT/PPGRH em 2019. Possui sólida experiência técnica com ênfase em Gestão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos,

integrando o uso de ferramentas computacionais em sua prática. Sua atuação abrange o desenvolvimento de licenciamentos ambientais, estudos de avaliação e controle ambiental, além de projetos de engenharia em saneamento (hidráulico, sanitário, pluvial e tratamento de efluentes). Especialista na elaboração de Planos de Saneamento Básico e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), contribui atualmente para a gestão pública como Analista do Meio Ambiente e Gestora da plataforma PGRS Digital na Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável de Várzea Grande/MT (SEMMADRS/VG).

KEITHYELLEN NUNES DE AQUINO

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFMT, participou do Programa Institucional de Iniciação Científica no ciclo 2022/2023.

KENNETH MANUELA CALDAS DA SILVA

Formou-se no Ensino Médio na Escola Estadual José Leite de Moraes, e atualmente sou graduanda do curso de Engenharia Civil no IFMT-Instituto Federal de Mato Grosso; trabalha na empresa Sebo Várzea Grande, atuando como auxiliar financeira e no time de compras. No ensino médio, participou de vários projetos da escola, voltados à questão ambiental e bacias hidrográficas, como Avaliação dos Recursos Hídricos em uma Unidade de Conservação Urbana de Várzea Grande como Instrumento de Educação Ambiental, Avaliação do Córrego da Manga como Instrumento de Educação Ambiental, Projeto Lagoa do Jacaré e Projeto Adote um Espaço.

KÍVIA BOTELHO MOREIRA

Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Várzea Grande no ano de 2009. Em 2011, se tornou servidora pública da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso, sendo professora de Educação Básica dos anos finais do Ensino Fundamental 2. Em 2014, obteve pós-graduação em Educação Integral pela UFMT. De 2011 a 2020 ficou lotada como professora da educação básica do ensino fundamental anos finais na Escola Estadual Miguel Baracat no município de Várzea Grande. Nos anos de 2021 e 2022 esteve lotada na Escola Estadual Missionário Gunnar Vingren, Várzea Grande-MT como gestora no cargo de diretora escolar. Em 2023, esteve lotada na Escola Estadual Professora Ana Maria do Couto como professora, porém designada como gestora no cargo de diretora escolar na Escola Estadual Porfíria Paula de Campos, Várzea Grande-MT. No ano de 2024, esteve gestora da escola Professora Eliane Digigov Santana e no ano de 2025, está gestora da escola estadual José Leite de Moraes. No ano de 2026 continua gestora da escola José Leite de Moraes e está como mestranda pelo programa de mestrado em Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso- IFMT.

LETÍCIA MERCÊS DA SILVA MACIEL

Autista nível 2 de suporte com altas habilidades em linguagem e comunicação. Durante toda infância recebeu incentivo aos estudos, estudando na rede pública

do Estado de Mato Grosso, Na Escola Estadual José Leite de Moraes, as dificuldades provenientes do autismo rapidamente começaram a afetar seu rendimento escolar, diante disso foi inserida nos projetos de extensão, como de Educação Ambiental, astronomia e astronáutica, Robótica Educacional, artes como dança e teatro entre outros da unidade, onde teve espaço para desenvolver as mais diversas habilidades e também influenciar outros estudantes e assim conseguindo concluir o ensino médio com mérito.

LIDIANE DE OLIVEIRA SILVA

Graduada em Ciências Biológicas e mestra em Zoologia pela UFMT. Atuação acadêmica na área de anatomia e histologia, com ênfase na reprodução de répteis, área da pesquisa de mestrado. Possui experiência em pesquisa científica, com participação em eventos e desenvolvimento de trabalhos voltados à Zoologia e às Ciências Biológicas. Atua na educação ambiental, desenvolvendo ações e projetos. Atualmente, é professora interina da rede estadual de ensino, vinculada à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), lecionando Biologia para o ensino médio. Desenvolve projetos interdisciplinares e atividades práticas que integram teoria e prática, com o objetivo de aproximar os estudantes da ciência.

LÍVIA MASCHIO FIORAVANTI

Bacharela e licenciada em Geografia pela Universidade de São Paulo. Mestra e Doutora em Geografia Humana pela mesma instituição. Foi docente do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) de 2014 a 2025, atuando em diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão no Ensino Médio, Graduação e Pós-Graduação. Coordenou o Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento Urbano, do IFMT Campus Várzea Grande, de 2020 a 2025. Desenvolve pesquisas principalmente em temas vinculados à Geografia Urbana, Geografia Agrária, Cartografia e Ensino. É docente do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) desde abril de 2025.

LUDMILA SILVA COSTA

Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas na UFMT desde 2023, atuou no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no qual desenvolveu práticas e adquiriu experiência voltadas à docência. Em 2025, iniciou o desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica, com pesquisa direcionada a um gênero específico de fitoplâncton.

MÁRCIA TEIXEIRA DE OLIVEIRA

Professora titular da UFMT, vinculada ao Departamento de Botânica e Ecologia do Instituto de Biociências. Atua nas áreas de limnologia, ecologia aquática e taxonomia de microalgas, com ênfase no estudo do fitoplâncton como ferramenta para a compreensão da qualidade da água em ambientes aquáticos continentais. É coordenadora do Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Microrganismos Aquáticos (LATEMAS), onde desenvolve atividades de pesquisa, formação de recursos humanos e integração entre ensino, ciência e extensão. Desde 2017, é responsável pela

curadoria da Subcoleção de Microalgas e Cianobactérias do Herbário UFMT, atuando na organização, conservação e identificação taxonômica do acervo, bem como em sua utilização em projetos científicos e educativos. Ao longo de sua trajetória, tem contribuído para a formação de professores, pesquisadores e profissionais da área ambiental, além de desenvolver propostas que aproximam a ciência da gestão dos recursos hídricos.

MAURICIO FERREIRA DO NASCIMENTO

Graduado em Geografia pela Faculdade de Filosofia em Metodologia, Ciências e Letras de Jales - SP (1990), Magister em Ciencias de La educación com título Educação Ambiental pela Universidad Americana Del Paraguay (2017) e Especialização em metodologia do Ensino da Geografia para o I e II Graus UNIVAG – Faculdades Unidas de Várzea Grande - MT (1995). Título de Especialista em Gestão Pública Faculdade Afirmativo Cuiabá - MT em 2008; formação de Técnico em Agropecuária Escola Técnica Federal de Urutaí - GO (1984), Técnico em Agrimensura Escola Técnica Federal de Mato Grosso (1991). Atualmente exerce suas atividades profissionais como docente e/ou orientador de pesquisas em questão ambiental na instituição de ensino: Escola Jose Leite de Moraes – Várzea Grande - MT. Possui experiência nas áreas Agrônômica e de Cartografia com vários serviços prestados em empresas públicas.

NILMA MACHADO

Professora Mestre em Linguística pela UFMT. Professora da Educação Básica, SEDUC-MT, na Escola Estadual José Leite de Moraes desde 2011.

IERRE GIRARD

Professor Associado do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) desde 2002. Ensina ecologia na graduação e participa de três programas de pós-graduação: Ecologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), Recursos Hídricos (PPGRH) e Biotecnologia e Biodiversidade (PPGBB). Seus interesses atuais de pesquisa enfocam impactos das hidroelétricas sobre sistemas fluviais com foco no Pantanal, poluição dos sistemas hidrológicos por micro plásticos, uso da análise de redes em ciências ambientais e percepção/adaptação a mudança climática. Iniciou sua carreira acadêmica na Université du Québec à Montréal (UQAM), coordenando um projeto de cooperação internacional sobre os aquíferos fraturados do Liptako no Níger - África. Em seguida foi para o Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPe) em São José dos Campos para estudar os efeitos da queimada de biomassa sobre a química da atmosfera. Já em Mato Grosso, participou da criação do Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) onde atua como pesquisador honorário.

PRISCILLA CAROLINA NOGUEIRA DE CAMPOS

Professora efetiva da Rede Municipal (SME/Cuiabá) desde 2016 e Rede Estadual de Mato Grosso (SEDUC/MT) onde ingressou em 2018. Formada em Pedagogia (2015), possui especialização em Psicopedagogia pela UCDB (2016) e em Gestão Pedagógica, UNIFACC (2025). Atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental com experiência em alfabetização e em projetos interdisciplinares com foco na educação ambiental.

RAFAEL GUIMARÃES DOS SANTOS

No Ensino Médio, foi um participante ativo nos projetos de educação ambiental da E. E. José Leite de Moraes, sendo um dos protagonistas, por exemplo, no Projeto Adote um Espaço, com bolsa da FAPEMAT. Participou do Projeto de Astronomia e Astronáutica da escola, colecionando prêmios na área, como duas medalhas da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica), uma medalha da MTFOG (Olimpíada Mato-Grossense de Lançamento de Foguetes) e diversos outros certificados. Reconhecido como aluno destaque do ano de 2024 e 2025.

RAFAEL PEDROLLO DE PAES

Docente na área de Hidráulica e Hidrologia Aplicadas pelo Departamento de Eng. Sanitária e Ambiental (DESA/FAET/UFMT); e pesquisador pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT). Doutor (2020) pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SMARH/UFMG) em pesquisa sobre efeitos de curta duração e previsão de série temporal nos hidrogramas em rios com interferência de barragens a montante do Pantanal. Mestre (2011) em Ciências em Eng. Hidráulica e Saneamento (SHS/EESC/USP) com pesquisa na área de modelagem hidrodinâmica fluvial e modelagem de amortecimento de reservatório de usina hidrelétrica com operação de comportas, voltado para inundações urbanas. Graduado (2008) em Eng. Sanitária e Ambiental pela UFMT. Possui experiência de sete anos em empresas privadas de construção civil e de projetos para estudos hidrológicos e estruturas hidráulicas.

RAFAELLA RIBEIRO MORAES DE BARROS

Professora da Educação Básica, vinculada à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É graduada em Serviço Social (2012) e em Pedagogia (2015). Possui especialização em Docência do Ensino Superior (2013) e em Impactos da Violência na Escola (2017). Concluiu, em 2024, o Mestrado Profissional em Educação pela Universidade Adventista de São Paulo (UNASP). Tem experiência na área educacional, com atuação em práticas pedagógicas, metodologias ativas e formação docente.

ROSELI PORT

Bióloga, formada pela UFMT em 2002. Analista do Meio Ambiente e servidora pública da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Várzea Grande/MT (2004). Atuou como Chefe de Fiscalização e Licenciamento no período de 2009 a 2011 e, em 2020, exerceu a função de Coordenadora de Gestão do Meio Ambiente. Entre 2009 e 2015, foi representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente no Conselho da Cidade (CONCIDADE), atuando também como integrante da Câmara Técnica. Possui especializações em Direito Ambiental e Urbanístico (FMP, 2012), Gestão Ambiental e Perícia (UFMT, 2015), além de MBA em Gestão Governamental (Faculdade Afirmativo, 2017) e MBA em Gerenciamento das Cidades (Faculdade Afirmativo, 2017).

SAMIRIS PEREIRA DA SILVA

Graduada em Ciências Biológicas pela UFMT, onde também concluiu o mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. É doutora em Recursos Naturais do Cerrado pela Universidade Estadual de Goiás. Possui experiência em pesquisa científica, com ênfase na compreensão dos determinantes da diversidade beta e nos efeitos da biodiversidade sobre o funcionamento de ecossistemas aquáticos. Iniciou sua trajetória acadêmico-científica como estagiária no Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Microrganismos Aquáticos (LATEMAS), onde teve sua formação inicial em pesquisa na área de ecologia aquática. Atualmente, é bolsista do projeto “*Araguaia Vivo 2030: Programa para Conservação e Sustentabilidade*”, desenvolvendo pesquisas na área de biodiversidade aquática, com foco na aplicação de novas tecnologias para o monitoramento ambiental.

SOLANGE KIMIE IKEDA CASTRILLON

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, mestrado em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e doutorado em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos com enfoque em Ecologia e Recursos Naturais. Possui experiência na área de Ecologia e Educação atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Ambiental, Restauração Ecológica e Agroecologia, Comunidades Vegetais de Áreas Úmidas, Políticas Públicas Ambientais e Recursos Hídricos. É docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, lotada na Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas. Credenciada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais em nível de mestrado e doutorado e no Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (UNEMAT).

STÉFANI CAROLINE ANTUNES SANTANA

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFMT, participou do Programa Institucional de Iniciação Científica nos ciclos 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024.

THAÍS XAVIER DE MELO

Bióloga, graduada pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB, 2012), com Mestrado (2015) e Doutorado (2019) pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA/UEM). Dedicou sua pesquisa à comunidade zooplânctônica, com experimentos e trabalhos de campo em diversos biomas, como rios intermitentes do semiárido nordestino, riachos da Mata Atlântica paraibana, planície de inundação e Pantanal, em corpos d'água de diferentes portes, lagoas e reservatórios. Autora do livro “*Zooplâncton: a vida invisível na água doce*”. Atualmente, é Bióloga da UFMT, no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, em Cuiabá, onde segue atuando usando o zooplâncton como ferramenta para conservação dos ecossistemas de água doce.

THIAGO DE JESUS PEREIRA ANDRADE

Formado em Ciências Biológicas (2025) pela UFMT, atual mestrando em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos pelo PPG Recursos Hídricos (UFMT), atuando na área de ficologia, limnologia e ecologia aquática. Participou de programa de Iniciação Científica no Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Microalgas (LATEMAS), com foco em fitoplâncton, grupos funcionais de microalgas e avaliação da qualidade da água, além de participação em atividades de monitoria acadêmica. Realizou estágio em laboratório de análises de água acreditado (Aquanálise), com experiência em rotinas laboratoriais, interpretação de parâmetros físico-químicos e biológicos, e elaboração de relatórios e laudos técnicos. Atua em pesquisas e trabalhos voltados ao monitoramento e à avaliação da qualidade de ambientes aquáticos, com ênfase em ecossistemas tropicais.

THIELLE RITA VERA DE MOURA ALCALDE

Professora de Língua Portuguesa da rede estadual de Mato Grosso (Seduc/MT). Formou-se em Letras, com habilitação em Literaturas de Língua Portuguesa, em 2009, na UFMT. Em 2011, tomou posse como professora concursada na Escola Estadual José Leite de Moraes, onde atua desde então. Já lecionou Língua Portuguesa para turmas do Ensino Fundamental anos finais, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). No ano de 2013 concluiu a especialização em Educação Integral, na UFMT, tendo publicado o artigo *Ludicidade e Violência em Negrinha: uma análise sobre suas mensagens educativas*, na Revista “Educere et Educare”, em 2015. Em 2017 concluiu o mestrado em Estudo de Linguagens, na UFMT, tendo defendido a dissertação com o título: “A escrita em Marina Colasanti: entre a tradição e a modernidade”. Já atuou como revisora textual na obra *Encontros com Paco Buey*, publicado em 2013, pela editora EdUFMT. Também já atuou como orientadora acadêmica de 2014 a 2016 no curso de Pedagogia à distância pela UAB/UFMT e também como preceptora no curso de Letras do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG, em 2023.

UIRANDÍ FARIA ARTIOLI

Licenciado e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT, 2022). Atuou durante a graduação e após sua conclusão no Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental Instituto Gaia, organização não governamental sediada em Cáceres/MT, desenvolvendo ações de educação ambiental, militância socioambiental e trabalhos voltados à recuperação, conservação e manutenção dos ecossistemas do Pantanal, Cerrado e Amazônia. Desde 2024 atua como professor da rede básica de ensino da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), lecionando Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, além de desenvolver projetos de Educação Ambiental com estudantes. Atualmente, encontra-se na fase final da dissertação do Mestrado em Ciências Ambientais pela UNEMAT e na conclusão de uma especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências.

DEIXE SUA MARCA, PUBLIQUE COM A GUARÁ



TESES, DISSERTAÇÕES E TCC'S
Adaptamos seu trabalho para publicação,
levando seu trabalho para mais pessoas.



CAPÍTULO DE LIVRO
Transforme seu artigo ou trabalho acadêmico
em um capítulo de livro.



EBOOKS
Publique na versão digital e tenha seu
trabalho disponível em diversos dispositivos.

 @guaraeditora
 64 9 9604-0121
 contato@guaraeditora.com.br
 guaraeditora.com.br

