



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE
MATO GROSSO



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECM
CAMPUS DE BARRA DO BUGRES-MT

PRICILA FABENI

**ENSINO BASEADO EM INVESTIGAÇÃO APLICADO NA
REVITALIZAÇÃO DA MATA CILIAR DO CÓRREGO BURITI EM
PONTES E LACERDA-MT**



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE
MATO GROSSO



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECM
CAMPUS DE BARRA DO BUGRES-MT

PRICILA FABENI

**ENSINO BASEADO EM INVESTIGAÇÃO APLICADO NA
REVITALIZAÇÃO DA MATA CILIAR DO CÓRREGO BURITI EM
PONTES E LACERDA-MT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Barra do Bugres, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Fátima Aparecida da Silva Iocca

Linha de Pesquisa: Ensino e Formação de Professores em Ciências e Matemática

Barra do Bugres – MT
maio, 2024

FOLHA DE APROVAÇÃO

PRICILA FABENI

ENSINO BASEADO EM INVESTIGAÇÃO APLICADO NA REVITALIZAÇÃO DA MATA CILIAR DO CORREGO BURITI EM PONTES E LACERDA-MT.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 18 de março de 2024.

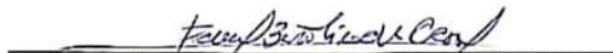
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dra. Fátima Aparecida da Silva Iocca (PPGECM/UNEMAT)
Orientadora



Prof. Dr. Kilwángy Kya Kapitango-a-Samba (PPGECM/UNEMAT)
Examinador Interno



Prof. Dr. Edward Bertholine de Castro (UFMT)
Examinador Externo à Instituição

FICHA CATALOGRÁFICA

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

F114e	<p>FABENI, Pricila. Ensino Baseado em Investigação Aplicado na Revitalização da Mata Ciliar do Córrego Buriti em Pontes e Lacerda-MT / Pricila Fabeni - Barra do Bugres, 2024. 134 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2024. Orientador: Fátima Aparecida da Silva Iocca</p> <p>1. Educação Básica. 2. Metodologia Ativa. 3. Educação Ambiental. 4. Ods. I. Pricila Fabeni. II. Ensino Baseado em Investigação Aplicado na Revitalização da Mata Ciliar do Córrego Buriti em Pontes e Lacerda-MT: . CDU 504.61(817.2)</p>
-------	--

Dedico este trabalho aos meus pais, que são para mim a razão maior da minha existência.

À minha filha e ao meu esposo, por me compreenderem nos momentos de minha ausência.

À minha orientadora, pela compreensão, incentivo e pelo imenso carinho durante toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, único digno de louvor e adoração, responsável por iluminar minha vida, sem ele nada seria possível.

Sou muito grata à minha família por todo o suporte, educação e incentivo, por sempre acreditarem que é possível. Mesmo sem ter como recuperar o tempo em que deixamos de estar juntos em função do desenvolvimento desta pesquisa; quero dizer que os amo muito.

Quero agradecer à minha filha, Isabella Fabeni de Jesus, que, pelas dificuldades que passamos noites e dias, seu companheirismo e compreensão sempre me encorajou a enfrentar os desafios do Mestrado juntas e a seguir em frente para que esse sonho se tornasse realidade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM, UNEMAT, Campus Barra do Bugres - MT, pelo acolhimento, sabedoria, respeito, dedicação, compromisso, humanismo com que sempre conduziram o processo de ensino e zelaram pela aprendizagem de cada um.

À minha orientadora prof.^a. Dra, Fátima Aparecida da Silva Iocca, por sua atenção, paciência, tempo e dedicação e todo seu carinho, igualmente por seus conselhos e direcionamentos indispensáveis à confecção deste trabalho de pesquisa.

Agradeço ao Prof. Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba, pelo constante apoio, cuidado, incentivo, disponibilidade, cooperação e competência.

Agradeço também ao Prof. Dr. Edward Bertholine de Castro, por toda sua dedicação, disponibilidade e atenção.

Aos meus colegas mestrandos da Turma de 2022 do PPGECEM que estiveram comigo, pela cordial convivência e troca de conhecimentos nesses dois anos em que estivemos juntos.

Aos participantes desta pesquisa, por acreditarem na importância da ressignificação do ensino através da Pesquisa científica. Ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM, UNEMAT – MT, que tornou possível essa conquista formativa e profissional.

Manifesto também minha gratidão à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), por proporcionar um ambiente acadêmico enriquecedor e por oferecer os recursos necessários para a realização deste estudo. A infraestrutura e o suporte administrativo foram essenciais para a condução desta pesquisa.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, que viabilizou a realização desta pesquisa. O auxílio proporcionado foi

indispensável para a continuidade dos meus estudos e para a dedicação necessária ao desenvolvimento deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), da Universidade do Estado de Mato Grosso, câmpus de Pontes e Lacerda, da Prefeitura Municipal de Pontes e Lacerda e da Escola Estadual 1º Ten. Carlos Henrique Paschoiotto Scheifer, assim, quero deixar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para que meu sonho se tornasse realidade.

Muito Obrigada!

RESUMO

A temática ambiental é uma preocupação mundial, associada às transformações ocorridas devido às atividades de interferências do ser humano sobre os diversos ambientes, entre eles os corpos hídricos. Para orientar os esforços globais em direção a um futuro mais sustentável e para garantir que o desenvolvimento seja conduzido de uma maneira que promova o bem-estar humano, respeite os limites planetários e preserve os recursos para as gerações futuras, são essenciais os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com metas globais estabelecidas pelas Nações Unidas para orientar ações e políticas, como água limpa, saneamento e o consumo responsável em direção a um mundo mais sustentável e justo. Nesta perspectiva, levantamos o seguinte questionamento: como o Ensino Baseado em Investigação (EBI) associado à revitalização do Córrego Buriti, em Pontes e Lacerda-MT, pode contribuir no conhecimento dos estudantes, tornando-os sujeitos competentes dos conceitos e ações associados a essa revitalização? O objetivo foi avaliar a utilização do EBI como vetor de ensino e aprendizagem em Educação Ambiental (EA) no processo de revitalização do Córrego Buriti. A pesquisa foi desenvolvida com 15 estudantes do 7º ano e do 8º ano do Ensino Fundamental e contou com a participação dos professores responsáveis pelos componentes curriculares de geografia, história, matemática, ciências e informática. Ela se desenvolveu com base em uma abordagem qualitativa em pesquisa investigativa na perspectiva interdisciplinar. Em sequência, foi aprovada pelo Comitê Ética em Pesquisa (CEP), utilizando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O planejamento aconteceu em reuniões, nas quais foram definidas as ações conjuntas com a Escola Militar e com a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Pontes e Lacerda. As ações foram: aplicação de questionário inicial sobre o conhecimento que os estudantes tinham referente ao meio ambiente; entrevistas com três moradores locais para construir o histórico do córrego; pesquisa sobre as coordenadas geográficas do córrego; visitas *in loco* a três pontos do córrego (nascente, parte central e foz); coleta do solo e da água para análise; medição da vazão de água do Córrego; seminários orientativos e recreios dirigidos sobre conceitos do meio ambiente relacionados aos recursos hídricos, os quais foram desenvolvidos na Escola Estadual Militar 1º Ten. PM Carlos Henrique Paschoiotta Scheifer (E.Militar), na Escola Municipal Rosilei Pereira dos Santos e na Cooperativa de Trabalho Educacional de Pontes e Lacerda (CEPEL); plantio de mudas diversas, nas margens do Córrego Buriti; aplicação do questionário final aos estudantes para comparação com o questionário inicial; roda de conversa e avaliação dos professores sobre as ações desenvolvidas. Os resultados obtidos foram socializados sob a forma de relatórios, seminários, recreios dirigidos e rodas de conversa. Para avaliarmos as atividades investigativas de cada estudante, adotamos como referencial metodológico as sequências de ensino investigativo, que contemplam: problematização, sistematização e contextualização. O método EBI proporcionou aos estudantes construir a conexão com o ambiente local em articulação com a realidade, oportunizou, ainda, trabalharem a atividade investigativa, caracterizada pela investigação guiada. Nesta perspectiva, o método contribuiu com o aprendizado interdisciplinar, o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, a participação ativa na comunidade, soluções práticas e propostas de melhoria para o meio ambiente. Com o início da revitalização do córrego, o ensino de conceitos, além da EA, possibilitou interpretar a análise físico-química do solo e químico da água, contribuindo para uma compreensão básica da importância de se conservar e proteger o solo e a água. Essa contribuição foi muito válida na aprendizagem dos estudantes ao aplicarem esses conhecimentos em contextos do mundo real e ao observarem o aprendizado, que está em construção contínua, no seu dia a dia.

Palavras-chave: Educação Básica. Metodologia Ativa. Educação Ambiental. ODS.

ABSTRAT

Environmental issues are a worldwide concern, associated with the transformations that have taken place as a result of human interference in various environments, including water bodies. To guide global efforts towards a more sustainable future and to ensure that development is conducted in a way that promotes human well-being, respects planetary boundaries and preserves resources for future generations, the Sustainable Development Goals (SDGs) are essential, with global targets set by the United Nations to guide actions and policies, such as clean water, sanitation and responsible consumption towards a more sustainable and just world. From this perspective, we raised the following question: how can inquiry-based teaching (IBL) associated with the revitalization of the Buriti stream in Pontes e Lacerda-MT contribute to students' knowledge, making them competent subjects of the concepts and actions associated with this revitalization? The aim was to evaluate the use of EBI as a vector for teaching and learning in Environmental Education (EE) in the process of revitalizing the Buriti Stream. The research was carried out with 15 students from the 7th and 8th grades of elementary school and included the participation of the teachers responsible for the geography, history, mathematics, science and computer science curricula. It was based on a qualitative approach to investigative research from an interdisciplinary perspective. It was then approved by the Research Ethics Committee (REC), using the Informed Consent Form (ICF). Planning took place in meetings in which joint actions were defined with the Military School and the State University of Mato Grosso (UNEMAT), Pontes e Lacerda Campus. The actions were: application of an initial questionnaire on the students' knowledge of the environment; interviews with three local residents to build up a history of the stream; research into the geographical coordinates of the stream; on-site visits to three points along the stream (the source, the central part and the mouth); collection of soil and water for analysis; measurement of the stream's water flow; orientation seminars and guided recreation on environmental concepts related to water resources, which were held at the State Military School 1° Ten. PM Carlos Henrique Paschoiotto Scheifer (Military State School), the Rosilei Pereira dos Santos Municipal School and the Pontes e Lacerda Educational Work Cooperative (CEPEL); planting various seedlings on the banks of the Buriti Stream; administering a final questionnaire to the students to compare with the initial questionnaire; a round table discussion and evaluation by the teachers of the actions taken. The results obtained were shared in the form of reports, seminars, guided recreation and conversation circles. In order to evaluate each student's investigative activities, we adopted the investigative teaching sequences as a methodological reference, which include: problematization, systematization and contextualization. The EBI method enabled the students to build a connection with the local environment in conjunction with reality, and also gave them the opportunity to work on investigative activity, characterized by guided research. From this perspective, the method contributed to interdisciplinary learning, the development of research skills, active participation in the community, practical solutions and proposals for improving the environment. With the start of the stream's revitalization, the teaching of concepts other than environmental education made it possible to interpret the physical-chemical analysis of the soil and the chemical analysis of the water, contributing to a basic understanding of the importance of conserving and protecting the soil and water. This contribution was very valid for the students' learning as they applied this knowledge in real-world contexts and observed the learning, which is under continuous construction, in their daily lives.

Keywords: Basic Education. Active Methodology. Environmental Education. SDGS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem Mapa localizando Pontes e Lacerda/MT e imagem aérea do Córrego Buriti, Pontes e Lacerda /MT.	37
Figura 2 – Escola Estadual Militar 1º Tenente Carlos Henrique Paschoioto Scheifer, Pontes e Lacerda/MT.	39
Figura 3 - A Córrego Buriti, desaguando no Rio Guaporé B: Rio Guaporé, desaguando no Rio Mamoré.	40
Figura 4 - Cronograma da Pesquisa	42
Figura 5	43
Figura 6 - Estudantes elaborando as entrevistas para os moradores de Pontes e Lacerda.	45
Figura 7 - Coleta do solo do Córrego Buriti para análise físico-química.	46
Figura 9 - Estudantes realizando a medição da vazão de água do córrego Buriti.	48
Figura 10 - Estudantes delimitam um paralelepípedo na água no córrego Buriti para o cálculo da vazão de água.	49
Figura 11 - Primeira roda de conversa dos estudantes discutindo sobre suas respostas do diagnóstico inicial.	58
Figura 12 - Estudantes registrando o momento com os entrevistados.	61
Figura 13 - Estudantes pesquisando sobre as coordenadas geográficas.	63
Figura 15 - Margens do Córrego Buriti, nos bairros Santa Cruz I, Jardim Marília e Jardim Buriti, Pontes e Lacerda-MT.	67
Figura 16 - Apresentação do seminário aos estudantes do 6º ano da E.Militar.	78
Figura 17 - Apresentação do seminário aos estudantes do 5º ano, Escola Municipal Rosilei Pereira dos Santos, Pontes e Lacerda/MT.	79
Figura 18 - Apresentação do seminário aos estudantes do 5º ano, Escola CEPEL, Pontes e Lacerda/MT.	80
Figura 19 - Apresentação do recreio dirigido aos estudantes da E. Militar.	81
Figura 20 - Estudantes realizando o plantio de mudas para revitalizar o córrego Buriti.	82
Figura 21 - Resposta dada pelo estudante E3 referente às questões 3 e 4.	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades da BNCC das competências desenvolvidas no EBI pelos estudantes.....	35
Quadro 2 - Mudanças inseridas para a revitalização do Córrego Buriti	41
Quadro 3 - Subsúncios esperados e existentes na estrutura cognitiva dos estudantes	56
Quadro 4 – Comparação do diagnóstico inicial e diagnóstico final dos estudantes.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado do pré-teste para diagnosticar sobre conceitos de EA e verificar os conhecimentos prévios e experiências pessoais dos 15 estudantes do sétimo e oitavo ano da E. Militar.....	52
Tabela 2 - Resultado de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti.....	69
Tabela 3- Resultados Complementares de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti	69
Tabela 4 – Micronutrientes de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti.....	70
Tabela 5 - Análise Textural do solo do Córrego Buriti.....	70
Tabela 6 - Resultado da Análise da Química água quanto aos íons e pH comparado ao Padrão CONAMA	73
Tabela 7 - Classificação das águas de acordo com o uso preponderante, segundo a Resolução CONAMA 357/05.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Áreas de Preservação Permanente
AS	Aprendizagem Significativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP-UNEMAT	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso
CEPEL	Cooperativa de Trabalho Educacional de Pontes e Lacerda
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DRC/MT	Documento de Referência Curricular do Estado de Mato Grosso
E.Militar	Escola Estadual Militar 1º Ten. PM Carlos Henrique Paschoiotto Scheifer
EA	Educação Ambiental
EBI	Ensino Baseado em Investigação
EF	Ensino Fundamental
Fapemat	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
Seduc/MT	Secretaria do Estado de Educação de Mato Grosso
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 O Papel da educação na formação do cidadão crítico	21
2.2 Educação Ambiental	22
2.3 O Ensino Baseado em Investigação (EBI)	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1 A Pesquisa	33
3.2 Metodologia de Ensino	34
3.3 Ambiente de Pesquisa	36
3.3.1 O Lócus: O Córrego Buriti situado no Município de Pontes e Lacerda-MT	36
3.4 A Escola e os Participantes da Pesquisa	38
3.5 Coleta de Dados	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
4.1 Ações desenvolvidas com os estudantes participantes	50
4.1.1 Apresentação da proposta da pesquisa	50
4.2.2 Diagnóstico, conhecendo os estudantes	51
4.2.3 Entrevistas com os três moradores de Pontes e Lacerda	60
4.2.4 A localização geográfica do córrego	62
4.2.5 Conhecendo a Nascente	64
4.2.6 Análise do solo, da água e vazão	66
4.2.7 Divulgação do conhecimento através do Seminário e do recreio dirigido	77
4.2.8 O Plantio de mudas	82
4.3 Percepção dos estudantes participantes da pesquisa	83
4.3.1 Comparação entre o diagnóstico inicial e diagnóstico final dos estudantes	90
4.4 Percepção dos professores participantes da pesquisa	92
4.4.1 Questionário respondido pelos professores	94
CONCLUSÃO	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
APÊNDICE	107

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DA PESQUISADORA

Eu, Pricila Fabeni, fui aprovada no ano de um mil novecentos e noventa e seis para o curso de Licenciatura Plena em Ciências, na Universidade Estadual de Maringá – Paraná. Em fevereiro de dois mil e um, coleí grau e mudei para Colider - Mato Grosso, ano que pude desenvolver o meu primeiro trabalho, na Escola Estadual Desembargador Milton Armando Pompeu de Barros, ministrando aulas de Biologia e Química para o Ensino Médio durante os anos de dois mil e um a dois mil e três.

A etapa da pós-graduação chegou ainda em dois mil e um, no segundo semestre quando entrei para o curso de Especialização em Educação Matemática na Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Sinop- MT, findando o curso de especialista em novembro de dois mil e três.

Nos anos de dois mil e dois e dois mil e três, tive oportunidade de trabalhar na Escola Municipal Reino da Alegria com a 3^o série do Ensino Fundamental no município de Colíder-MT.

Em dois mil e quatro, mudei para Barra do Bugres – MT, onde passei a trabalhar na Escola Estadual Julio Müller e no Centro Educacional Santa Cruz, ministrando aulas de Biologia e Química para o ensino médio, e aulas de ciências físicas e biológicas pelo método positivo para o ensino fundamental. Já entre dois mil e cinco e dois mil e seis, tive oportunidade de trabalhar na Escola Estadual Alfredo José da Silva, ministrando aulas de química e física para o Ensino Médio.

Passado algum tempo, senti a necessidade de me aperfeiçoar, afinal, estava há seis anos trabalhando como educadora na disciplina de química e sem formação. Decidi, então, fazer outro vestibular e fui cursar Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, colando grau em 2011.

Em dois mil e doze, assumi o concurso da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT) na área de Ciências, físicas e biológicas. Nesse ínterim, trabalhei Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio no município de Confresa-MT, onde trabalhei por, aproximadamente, dois anos, sendo removida para Pontes e Lacerda- MT.

Em dois mil e dezesseis, ingressei no curso de Bacharel em Direito pela UNEMAT em Pontes e Lacerda- MT, coleí grau em fevereiro de dois mil e vinte e dois e, nesse mesmo ano, começou a minha trajetória como Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática, Câmpus Barra do Bugres- MT.

Atualmente, sou professora efetiva de ciências, físicas e biológicas, ministro aulas para

o ensino fundamental e médio pela SEDUC-MT, sou lotada na escola Estadual Militar Tiradente 1º Tenente Carlos Henrique Paschiotto Scheifer e atuo como coordenadora pedagógica.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é um processo contínuo, o qual possibilita os indivíduos e a comunidade refletirem os indivíduos e a comunidade refletirem sobre os cuidados com o meio ambiente, além de adquirirem conhecimentos e desenvolverem valores, habilidades, experiências e determinação, que os tornam aptos a agir individual e coletivamente, resolvendo problemas ambientais presentes e futuros. Podemos perceber que entre as grandes adversidades a serem enfrentadas pela humanidade, na atualidade, tem-se como uma das principais, a questão ambiental, devido à falta de responsabilidade do homem, cujas atitudes impensadas vêm destruindo e comprometendo a vida no planeta (Dias, 1992).

Sob tal óptica, é fundamental discutir sobre o meio ambiente nas aulas de Ciências e Biologia, estabelecer relações entre outros componentes curriculares, tornando o conteúdo enriquecedor. Isso deve ser conduzido na perspectiva da interdisciplinaridade, ampliando o conhecimento, desenvolvendo as habilidades, capacitando o estudante, superando a dicotomia entre ensino e pesquisa (Moraes, 2018).

Pensando um ensino articulado ao contexto atual, cabe destacar a notória degradação ambiental nas cidades brasileiras, a qual acontece de diferentes formas; um dos mais acentuados fatores para isso é a formação de aglomerados urbanos de forma desordenada, contribuindo para o desmatamento, a degradação do solo e dos recursos hídricos. Em contrapartida, a vegetação é um elemento que desempenha um papel valioso na regulação do ciclo hidrológico, disponibilidade e purificação da água, pluviosidade, controle de cheias, prevenção da desertificação, proteção do solo, lagos e cursos de água. Além disso, ela regula a vazão da água, pois aumenta a deposição, reduz a erosão e sedimentação dos corpos d'água, reduz o risco de inundações e melhora a qualidade da água (Cardoso, M. I. *et al.*, 2010). Ainda, as coberturas vegetais de proteção ambiental são fundamentais para minimizar os danos associados à expansão urbana (Zanuso, 2002), no entanto, os aglomerados urbanos têm trazido prejuízos nesse âmbito.

Nessa perspectiva, é válido ressaltar também acerca do importante papel dos solos profundos, os quais, relacionados aos grande sistema radicular das plantas, aumentam a capacidade de armazenamento de água, especialmente durante tempestades fortes ou

prolongadas, que podem saturar o solo. Ademais, o solo sombreado retém mais umidade, porque a copa das árvores reduz a exposição à luz solar e ao vento, o que reduz a evaporação da água do solo. A água, assim armazenada, é lançada na atmosfera de forma controlada e gradativa por meio da evaporação da planta, reduzindo a perda de água do sistema. Na atmosfera, o seu vapor forma nuvens que provocam chuvas novas (Cardoso, M.I. *et al.*, 2010). Dessa maneira, a preservação do meio ambiente é imprescindível para que esses mecanismos tenham bom funcionamento.

Pensando nisso, o artigo 225 da Constituição Federal (CF) de 1988 visa proporcionar a todos os seres humanos um ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental de todos, bem como estabelece os deveres do Poder Público e da sociedade na preservação e defesa desse meio ambiente (Brasil, 1988).

O Código Florestal Brasileiro, previsto na Lei 12.651/2012, de fato, define Áreas de Preservação Permanente (APPs) e estabelece regras para sua proteção. Conforme referência na sua descrição, as APPs estão localizadas em diversas categorias de áreas, tais como ao longo dos rios e cursos d'água, ao redor de lagoas, lagos e reservatórios naturais ou artificiais, nas nascentes, no topo de morros, montes, montanhas e serras, nas encostas ou partes destas, nas restingas, desempenhando um papel importante na estabilização de dunas e manguezais, nas bordas de tabuleiros ou chapadas e em altitudes superiores a 1.800 metros. Não é autorizada a utilização de recursos florestais em áreas de APP e a supressão de vegetação em APPs poderá ser permitida exclusivamente em ocorrências de utilidade pública ou necessidade social.

Em consonância com a lei citada, Oliveira Filho (1994) defende que as APPs se destinam a proteger solos, águas e matas ciliares, sendo importantes para a recomposição e revitalização das margens dos cursos d'água. Isso acontece, uma vez que realiza a interação entre o ecossistema terrestre e aquático, atuando como corredor ecológico na ação de passagem genética, dessa forma possibilita a interação entre a fauna e a flora, produzindo uma corrente de espécies dentro e entre diversos biomas brasileiros.

Considerando esses fatores da realidade, a educação é um espaço fundamental e privilegiado para se discutir sobre o meio ambiente, sobre educação ambiental e sobre as APPs, já que, por meio dela, torna-se possível enriquecer o conhecimento de forma prazerosa, orientar e capacitar os educandos acerca da importância do papel que cada um tem um papel na proteção do meio ambiente, seja através de pequenas ações diárias, como reciclar o lixo, economizar energia e água, ou através do engajamento em atividades de conservação mais amplas, como políticas públicas relacionadas ao meio ambiente. Por meio da educação, as pessoas podem compreender a importância do meio ambiente e apoiar sua conservação e recuperação, isso

envolve encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental na qualidade de vida de todos os seres vivos (Paula, 2023).

Entretanto, algumas barreiras dificultam que o ensino seja capaz de promover essa conscientização efetiva na população, a exemplo, a própria educação baseada no método tradicional de ensino. Nesse método, o professor é tido como detentor do conhecimento e de informações no processo ensino aprendizagem, isso faz com que as aulas se tornem desinteressantes e cansativas. Por outro lado, a participação ativa dos estudantes em sala de aula ou em aulas de campo traz motivação e podem ser assistidas por meio de evidências exploratórias. O professor deve criar desafios para seus estudantes em contextos que façam sentido para eles, deve estimular a criticidade, a pesquisa, a discussão e o debate (Fossile, 2010).

Nessa direção, as tendências de ensino contemporâneo favorecem a utilização das metodologias ativas. Essa atitude confere ao estudante a atribuição de ser o personagem principal, o que impulsiona participação direta, participativa e reflexiva em todas as etapas do estudo sob a orientação do professor. O objetivo dessas metodologias é, portanto, estimular a construção e também a estruturação do conhecimento baseado em problemas, incentivando o estudante a aprender de forma participativa e independente, com base em problemas e em situações reais; apoiar, em diferentes situações, o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, com o objetivo de que o estudante compreenda conceitos e consiga relacioná-los com o conhecimento existente. Enfim, a proposta das metodologias ativas é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem e seja responsável pela criação do seu próprio conhecimento (Soares, 2020).

Um método de ensino envolvendo as metodologias ativas é o Ensino Baseado na Investigação (EBI), o qual é utilizado em vários trabalhos como ferramenta de motivação, e o interesse está presente no momento da aplicação (Rocha, 2017). Trata-se de uma abordagem educacional que coloca ênfase na investigação ativa por parte dos estudantes como meio de promover a Aprendizagem Significativa (AS). Esse método busca envolver os estudantes em processos de descoberta, resolução de problemas e investigação, permitindo que construam seu próprio entendimento do conteúdo (Silva; Oliveira; Teixeira, 2022).

A Teoria da AS é uma abordagem educacional proposta por Ausubel (Ausubel et al., 1980), um psicólogo norte-americano que destaca a importância de relacionar novas informações ao conhecimento já existente na mente do estudante. Essa teoria assume que a aprendizagem é mais eficaz quando os novos conceitos são significativos e podem ser integrados de maneira lógica ao conhecimento prévio do indivíduo.

Uma aprendizagem caracterizada como significativa ocorre quando um novo

conhecimento é ancorado em conceitos ou ideias já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esse processo de ancoragem é chamado de subsunção. A organização e a estruturação lógica do material de ensino são fundamentais para a aprendizagem significativa. A apresentação clara e organizada dos conceitos contribui para a assimilação efetiva. O material de ensino deve ser relevante e ter significado para os estudantes. Isso pode ser alcançado ao relacionar os novos conceitos a experiências práticas, a exemplos do cotidiano ou a conhecimentos prévios dos estudantes; a teoria destaca a importância da atividade mental do aprendiz. A AS não é passiva; os estudantes precisam se envolver ativamente na construção do significado, a ênfase é colocada na compreensão de conceitos e princípios, em vez de apenas memorização de informações isoladas (Soares, 2020).

A AS é favorecida quando os estudantes podem aplicar os novos conhecimentos em situações práticas da vida real. Essa teoria tem sido aplicada em diversas áreas da educação, incluindo o desenvolvimento de currículos, métodos de ensino e estratégias de avaliação. A ideia central é que, ao criar um ambiente de aprendizagem que promove a conexão entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio dos estudantes, a aprendizagem se torne mais duradoura e transferível para diferentes contextos (Soares, 2020).

Nessa lógica, é importante que se torne habitual para nossos estudantes atividades que potencializam a busca e a orientação do conhecimento. Dessa forma, educá-los com base em novas tecnologias, como a construção de roteiros usando imagens de satélite por meio de programas on-line, como Google Earth, é uma maneira de integrar as tecnologias ao aprendizado, com foco benéfico para uma compreensão detalhada dos diferentes ambientes, o que ajuda a enriquecer a visão global do planeta (Cavalcanti; Brito, 2008).

Para além de uma educação conscientizadora e que prepare os indivíduos para uma atuação responsável perante o meio ambiente, as políticas ambientais também são imprescindíveis. Assim, visando orientar os esforços globais em direção a um futuro mais sustentável e para garantir que o desenvolvimento seja conduzido de uma maneira que promova o bem-estar humano, respeite os limites planetários e preserve os recursos para as gerações futuras, são essenciais os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são uma série de metas globais estabelecidas pelas Nações Unidas para orientar ações e políticas em direção a um mundo mais sustentável e justo até o ano de 2030. As ODS foram adotadas pelos Estados membros das Nações Unidas em setembro de 2015 como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Compreendem 17 objetivos interconectados que abordam uma variedade de questões, desde a erradicação da pobreza e a fome até a promoção da igualdade de gênero, a redução das desigualdades, a ação climática, as cidades e comunidades

sustentáveis, água limpa e saneamento e o consumo responsável. Cada objetivo possui metas específicas e indicadores que servem para medir o progresso em direção a esses objetivos. Os ODS foram projetados para serem integrados e interdependentes, reconhecendo que o sucesso em uma área, muitas vezes, depende do sucesso em outras áreas. Eles proporcionam um quadro abrangente para enfrentar os desafios globais e criar um futuro mais sustentável para todos. Além disso, os ODS têm sido uma ferramenta importante para orientar políticas de desenvolvimento em nível nacional, regional e global, mobilizar recursos e promover parcerias entre governos, setor privado, sociedade civil e outras partes interessadas para alcançar os objetivos comuns¹. Cabe destacar que tal política deve ser impulsionado por uma educação de qualidade, a qual busque maneiras de atuação que transformem os educandos em agentes de mudança.

Assim, essa pesquisa foi pensada, justamente, tomando por base a importância da educação ambiental, a partir de metodologias que, de fato, envolvam os estudantes na busca pela resolução de problemas e os engajem na preservação do meio ambiente. Ela foi desenvolvida na Escola estadual Militar 1º Tenente PM Carlos Henrique Paschoiotto Scheifer, que traz a implementação das escolas cívico-militares no Brasil através do Decreto 10.004/19. Esse modelo de escola combina elementos da gestão civil com a presença de militares, visando promover valores cívicos, disciplina e valorização da pátria. Tem como objetivo principal a melhoria da qualidade da educação básica por meio de escolas com gestão entre civis e militares. Os critérios para seleção das escolas que poderão adotar esse modelo levam em consideração aspectos como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e a adesão das comunidades escolares. O decreto prevê que a adesão ao modelo de escola cívico-militar seja voluntária por parte das escolas e das comunidades envolvidas. Isso significa que não é uma imposição, mas sim uma opção que pode ser adotada caso haja interesse. O decreto define que o papel dos militares nesse modelo de escola destaca-se na execução de atividades de supervisão, coordenação, monitoramento e avaliação das atividades educacionais e administrativas. Uma das ênfases das escolas cívico-militares é a promoção de valores cívicos, éticos e morais, além da disciplina entre os estudantes. Segue com apoio do Ministério da Defesa e do Ministério da Educação. O texto estabelece que a implementação e os resultados das escolas cívico-militares serão acompanhados e avaliados periodicamente, com o objetivo de verificar sua eficácia e promover ajustes necessários (Godoy; Espindola, 2021).

A escolha deste tema justifica-se pela sua relevância, tanto no plano social quanto no

¹ <https://www.scielo.br/j/ress/a/X6fCx5KZxNwsx69xttRBpPy/>

plano de minhas aspirações profissionais como bióloga e docente, visto que o desenvolvimento desta pesquisa propicia uma aproximação entre a Universidade e a escola pública e oportuniza uma formação contínua do docente e uma reflexão sobre a prática em sala de aula, com base no desenvolvimento de uma visão crítica dos processos de ensino e de aprendizagem e na elaboração de ações com o intuito de colaborar com o ensino de Ciências.

Diante do exposto, o problema desta pesquisa pode ser assim formulado: como o Ensino Baseado em Investigação (EBI), associado à Revitalização do Córrego Buriti, em Pontes e Lacerda-MT, pode contribuir no conhecimento dos estudantes, tornando-os sujeitos competentes dos conceitos e ações associados a essa revitalização? Com base nisso, o objetivo foi avaliar a utilização do EBI como vetor de ensino e aprendizagem em Educação Ambiental (EA) no processo de revitalização do Córrego Buriti no 7º e 8º ano do Ensino Fundamental (EF)².

Esta dissertação está organizada em três capítulos. No primeiro capítulo, trata-se do Papel da educação na formação do cidadão crítico; da EA e do EBI, bem como do percurso metodológico adotado, que é de cunho qualitativo, atendendo aos princípios do EBI. O segundo capítulo aborda os métodos de pesquisa utilizados nesta dissertação, com base nos caminhos percorridos durante o trabalho. O método de pesquisa apresenta o processo de geração e coleta dos dados, o cenário da pesquisa, o suporte teórico em que se baseou a análise dos dados e como ela foi realizada. No método de ensino, traçam-se percursos de EBI de acordo com o referencial metodológico. No terceiro capítulo, apresentamos os resultados e as discussões acerca das atividades desenvolvidas com as análises das intervenções da primeira, da segunda e da terceira etapa da pesquisa.

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Papel da educação na formação do cidadão crítico

A escola, entre suas demandas, tem a de fomentar os saberes dos cidadãos envolvidos no processo educacional, trabalhar valores, relações humanas e trocar experiências. Falando em educação escolar, é interessante conhecer os documentos oficiais que orientam a prática do

² O projeto “Ensino Baseado em Investigação Aplicado na Revitalização da Mata Ciliar do Córrego Buriti em Pontes e Lacerda-MT” participou do edital da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC) e foi aprovado com recursos financeiros e 03 (três) bolsas de Iniciação Científica Junior, o que nos motiva mais ainda a dar continuidade ao projeto.

professor. Para tanto, é pertinente verificar a nona parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997a), que estabelece diretrizes para o desenvolvimento da temática ambiental em sala de aula. É um documento que, além da fundamentação teórica da disciplina, traz propostas metodológicas, cujo objetivo é equipar teórica e tecnicamente o professor. Nesse sentido, esse profissional é direcionado a tratar o assunto de forma transversal, visto que:

“[...] a questão ambiental vem sendo considerada como cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis.
Essa consciência já chegou à escola e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas em torno dessa questão por educadores de todo o País. Por essas razões, vê-se a importância de se incluir a temática do meio ambiente como tema transversal dos currículos escolares, permeando toda prática educacional (Brasil, 1997a).

Assim, o tema deve ser desenvolvido pelos professores de forma que permeie toda a prática pedagógica. Diferentemente dos PCN (Brasil, 1997a), que trazem uma proposta bem definida de educação com base no desenvolvimento sustentável, o Currículo Básico Nacional da Educação Básica (Brasil, 1997b) trata esse tema de forma descentralizada.

2.2 Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA), segundo Arraes (2019), surge devido à necessidade de se resolver problemas ambientais causados por modelo de desenvolvimento econômico capitalista de natureza exploratória e predatória, uma abordagem insustentável. A primeira conferência internacional sobre questões ambientais foi realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972, firmando acordos entre países signatários da ONU para civilizar o homem a resolver adversidades ambientais. Após, outros encontros internacionais foram realizados em Belgrado (1975), Tbilisi (1977), Moscou (1987), Rio (1992) e Rio+10 (2002), em Johannesburg, África do Sul (Brasil, 1988).

No Brasil, a EA inicia-se em 1970, devido à situação de “milagre econômico”, discordando dos acordos internacionais de proteção ao meio ambiente. Segundo Cuba (2010), incluía grandes projetos, como a da Usina Nuclear de Angra, a Usina de Tucuruí, e na Amazônia o Projeto Carajás e a Transamazônia; o Governo Federal alegava, na época, que as críticas sofridas era uma maneira de impedir o crescimento do país. Mesmo assim, enviou uma delegação oficial à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972

e assinou a Declaração da ONU sobre o Meio Ambiente Humano (Dias, 2004). Em 1973, criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) dentro do Ministério do Interior, desenvolvendo leis e normas ambientais e implantando várias Estações Ecológicas, como a Estação Ecológica do Taim, no Rio Grande do Sul, e a de Uriracuera, em Roraima (Dias, 2004).

No ano de 1975, criou-se vínculo com o Ministério da Educação e da Cultura e surgiu, então, a “Educação Ambiental”, que, naquela época, poderia estar no currículo, mas não como matéria. Nesse mesmo ano, ocorreu o Primeiro Encontro Nacional sobre Proteção e Melhoria do Meio Ambiente, promovido pelo Governo Federal; já no ano de 1981, foi decretada a lei 6.902, que determinou as Estações Ecológicas dirigidas às atividades de pesquisas e à Educação Ambiental. Alguns meses depois, promulgou-se a primeira lei que institui a “Política Nacional do Meio Ambiente”, que trouxe a Educação Ambiental como um instrumento para auxiliar na resolução dos problemas ambientais (Brasil, 1988).

Em 05 de outubro de 1988, foi promulgada a CF; o Capítulo sobre o Meio Ambiente tornou a EA obrigatória em todos os níveis de ensino, ainda assim, sem tratá-la como disciplina. A redação final permaneceu conforme as concepções internacionais de Tbilisi, validada no encontro de Moscou (Brasil, 1988).

Em dezembro de 1994, em conformidade com a CF de 1988 e os compromissos internacionais assumidos durante Rio 92, a Presidência da república criou o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), que foi partilhado pelo então Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e do Ministério da educação e Esportes, com colaborações do Ministério da civilização e do Ministério da ciência e Tecnologia. O PRONEA foi executado pela Coordenadoria de Educação Ambiental do MEC e pelos setores correspondentes do Ministério do Meio Ambiente (MMA)/Ibama, responsáveis por ações voltadas respectivamente ao sistema educacional e à gestão ambiental, embora outros entes públicos também tenham participado de sua execução, bem como o setor privado do país (Arraes, 2019).

Em 1995, foi criada a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental no Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Os princípios norteadores do trabalho da Câmara foram a participação, a descentralização, o reconhecimento do pluralismo e da diversidade cultural e a interdisciplinaridade. Já em 1996, foi criado um Grupo de Trabalho de Educação Ambiental no âmbito do MMA, e um Protocolo de Intenções foi estabelecido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) visando a cooperação técnica e institucional em EA e o fornecimento de um canal formal para o desenvolvimento de ações conjuntas (Arraes, 2019).

Em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram aprovados pelo CNE. Os

PCN representam bolsas que apoiam as escolas no desenvolvimento de projetos educacionais que contemplem temas transversais: meio ambiente, ética, pluralismo cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, e traz a possibilidade de escolas e comunidades escolherem outros que sejam relevantes para sua própria realidade (Brasil, 1997a).

Já em 1999, foi aprovada a Lei nº 9.795, que regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituindo a Coordenação Geral de Educação Ambiental (CGEA) e a Diretoria Geral de Educação Ambiental (DGEA) no Ministério da Educação (MEC) em artes marciais mistas (Brasil, 2005c).

E, por fim, em 2000, a educação ambiental foi incluída pela segunda vez no Plano Plurianual (2000-2003) e está agora incorporada numa dimensão programática denominada “0052 – Educação Ambiental” e institucionalmente vinculada ao Ministério do Ambiente (Brasil, 2005c).

A história da EA está intrinsecamente relacionada aos hábitos sociais e à manipulação do ecossistema, uma vez que a EA se originou como uma resposta a esses desafios e como uma tentativa de construir novos significados e práticas em relação ao meio ambiente. Assim, para entender a relação entre a história da EA e os hábitos sociais em face da manipulação do ecossistema, é importante considerar sua origem, que emergiu como um campo de estudo e prática no final do século XX, em grande parte como uma resposta às crescentes preocupações com a manipulação ambiental e os impactos das atividades humanas no meio ambiente. Assim, à medida que a sociedade passou a considerar os efeitos do investimento de práticas industriais, urbanização descontrolada e consumo insustentável, surgiu a necessidade de conscientização e ação em busca de um mundo melhor. Houve a necessidade de uma reflexão dos hábitos sociais, num cenário de nítida degradação permanente do ecossistema, circunda uma basilar de articulação com a construção de sentidos sobre a EA (Jacobi, 2003). Nesse sentido, compreende-se que a EA é uma ferramenta para melhoria na qualidade de vida das pessoas, que busca contribuir com a formação de indivíduos conscientes da importância da conservação do ambiente, com consecutiva modificação de costumes ecologicamente adequados ao meio em que se vive.

Nessa perspectiva, a EA é um processo contínuo, a partir do qual os indivíduos e a comunidade passam a refletir sobre os cuidados com o meio ambiente, a adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir individual e coletivamente, resolvendo problemas ambientais presentes e futuros. As adversidades a serem enfrentadas pela humanidade, na atualidade, tem como um dos principais itens a questão ambiental, devido à falta de responsabilidade do homem, cujas atitudes

impensadas vêm destruindo e comprometendo a vida no planeta (Medeiros *et al.*, 2011).

O potencial de conscientização associado às atividades de EA, trabalhado com EBI, está diretamente relacionado às práticas educativas, ao conhecimento científico, de modo que os estudantes aprendam sobre o ambiente e as demandas urgentes, entre elas, a importância de se preservar as matas ciliares e, conseqüentemente, conservar os Recursos Hídricos. Isso porque, o conhecimento da área de estudo de uma nascente, por exemplo, pode trazer maior atenção e, assim, minimizar o impacto antrópico (Silva; Oliveira; Teixeira, 2022).

Nas aulas ministradas, percebi que quando abordava os conteúdos sobre EA com aulas expositivas, geralmente não se alcançava as dimensões da interdisciplinaridade, pois faltavam questionamentos para melhor dimensionar o assunto abordado, visando discutir o objeto de estudo num todo. Já quando trabalhada a interdisciplinaridade nas aulas, o assunto discutido ficava mais completo em todos os sentidos, tornando as aulas mais atrativas aos estudantes e de mais fácil compreensão. Com isso, ficou evidente a relevância de um trabalho realizado com clareza, que busque levar ao estudante conhecimentos, como, por exemplo, Recursos Hídricos e sobre a legislação que protege este ambiente, por isso a importância de orientar sobre a educação ambiental desde o início da escolarização.

Nesse ínterim, é válido enfatizar também que a preservação do meio ambiente têm sido motivo de análise pelas transformações ocorridas no dia a dia devido às atividades de interferências do homem com o meio ambiente. O ambiente sustentável é aquele capaz de abastecer as necessidades da geração contemporânea, sem zerar os recursos para manter as necessidades das próximas gerações, mas não é isso que vem acontecendo.

O meio ambiente abriga diversos habitats, é onde ocorre todo o ciclo de vida dos seres vivos, os locais em que vivem, assim, entender as florestas, os rios, as matas que compõem o ecossistema, é uma forma de demonstrar a importância do tema diante de consciência e atitudes positiva em prol da vida no planeta. Despontamos, portanto, a urgência da EA que remete à exatidão de orientar a população acerca da atuação e na interferência humana nos ecossistemas para a proteção e conservação do meio ambiente.

A PNEA, em seu artigo 3º, postula ao Poder Público o estabelecimento de estratégias públicas que abranjam todos os aspectos ambientais, fomentem uma Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e melhorem a conservação, a recuperação e a conservação do meio ambiente (Brasil, 1999). Além disso, estabelece a promoção da educação ambiental, afirmando que as instituições de ensino devem integrar a educação ambiental em todos os programas que desenvolvem (Brasil, 1999). Propõe também que as empresas, as entidades de classe e as instituições públicas e privadas promovam a implementação de programas de capacitação para

possibilitar a participação dos setores da sociedade no processo de conscientização ambiental (Brasil, 1999). Ela apresenta ainda, em seu art. 4º, os princípios humanistas e holísticos, o enfoque sustentável, a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural e a perspectiva interdisciplinar, entre outras ideias (Brasil, 1999).

A compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações é fundamental para alcançar os objetivos da PNEA, destacados em seu artigo 5º. Essa compreensão inclui aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos. A respectiva meta é uma das mais significativas da PNEA, uma vez que a educação não deve ser um processo que perpetue os problemas socioeconômicos e as desigualdades características dos sistemas políticos (Silva, 2008). Sob tal óptica, a educação ambiental permite ao indivíduo a possibilidade de utilizar o direito ao meio ambiente em seu trabalho, promovendo a sensibilização de que esse espaço é, segundo Lovelock (2010), um direito das futuras gerações e um dever da atual. Assim, o meio ambiente, a EA e o direito ambiental estão intrinsecamente interligados e desempenham papéis complementares na proteção, na preservação e na promoção da sustentabilidade ambiental.

O direito ambiental traz vários princípios ambientais, todos os quais visam proteger toda a vida no planeta e garantir uma qualidade de vida satisfatória aos animais humanos para as gerações presentes e futuras. Aqui, vale destacar o Princípio, cujo o foco é preservar os fundamentos essenciais da coleta dos dados do homem e das suas atividades, o que também garante uma relação satisfatória entre o homem e o meio ambiente para as gerações futuras e para que as próximas gerações possam aproveitar dos benefícios destes recursos (Fiorillo, 2007). O objetivo deste princípio é conciliar a proteção ambiental e o desenvolvimento socioeconômico, a fim de melhorar a qualidade de vida das pessoas, ele visa o uso racional dos recursos naturais não renováveis, que se denomina ambiente ecologicamente equilibrado ou codesenvolvimento. A base legal deste princípio está nos artigos 170, VI e 225 da CF de 1988 (Sirvinskas, 2003). Esse princípio estabelece a reciprocidade entre direito e dever, pois relaciona-se à perspectiva de se viver e usufruir a vida em um planeta pleno (Milaré, 2004).

No entanto, é um desafio garantir que a relação ambiental esteja em harmonia com as relações econômicas, mas é preciso destacar que os recursos naturais são benéficos para o presente e o futuro das gerações, e o Princípio do desenvolvimento sustentável deve ser usado para tentar reduzir o consumo excessivo das pessoas, bem como para propiciar a procura do equilíbrio entre a proteção ambiental e o desenvolvimento socioeconômico (Garcia, 2011).

Para isso, o desenvolvimento da educação ambiental no Brasil tem sido uma jornada significativa ao longo das décadas, com muitos avanços e desafios. A efetividade dessa

educação no país é uma questão complexa e multifacetada, que depende de vários fatores.

A EA, no Brasil, possui efetividade, assim como em outros lugares, é um tópico complexo e multifacetado que pode variar, dependendo de diversos fatores. Sua avaliação envolve considerar diferentes aspectos, tais como consciência, mudanças de comportamento, políticas públicas, engajamento da comunidade e resultados a longo prazo. Consideremos, inicialmente, a diversidade geográfica e ambiental, pois o Brasil é um país de dimensões continentais, com uma diversidade ambiental única, e essa diversidade inclui a Floresta Amazônica, o Pantanal, a Mata Atlântica e vários biomas. Portanto, a efetividade da EA varia de acordo com a região, considerando as características e os desafios ambientais específicos. O Brasil enfrenta desafios ambientais significativos, como o desmatamento na Amazônia, a manipulação dos recursos hídricos, a poluição do ar e da água, a gestão de resíduos e a perda de biodiversidade. O governo desempenha um papel importante na promoção da EA; nesse intento, a existência de políticas e o financiamento adequado são fundamentais para o sucesso das iniciativas educacionais (Pádua; Tabanez, 2008).

A sociedade civil, incluindo organizações não governamentais, desempenha um papel crucial na promoção da EA, seu envolvimento pode ser um indicador importante da efetividade das suas iniciativas. Estas ocorrem tanto em contextos formais, como nas escolas e universidades, quanto em contextos informais, como em campanhas de sensibilização, projetos comunitários e iniciativas on-line; ambos desempenham um papel importante na efetividade geral da EA, que é frequentemente avaliada com base na capacidade de ampliar o conhecimento para refletir, conscientizar e promover mudanças de comportamento em relação ao meio ambiente. A avaliação de resultados é fundamental para entender o impacto das iniciativas educacionais e identificar áreas de melhoria que estão diretamente relacionadas ao conceito de desenvolvimento sustentável, visando equilibrar o crescimento econômico com a proteção ambiental e a justiça social. A sua efetividade deve ser medida em termos de contribuições para a promoção do desenvolvimento sustentável (Layrargues, 2000).

O direito ambiental e as políticas públicas relacionadas ao meio ambiente desempenham um papel crítico na efetividade da EA, ademais a existência de regulamentações ambientais rigorosas e a aplicação consistente os apoiam (Fiorillo, 2007).

Outrossim, a cooperação internacional desempenha um papel crucial na efetividade da EA no Brasil; muitos dos desafios ambientais enfrentados pelo país, como as mudanças climáticas e a conservação da biodiversidade, são questões globais. Sob tal perspectiva, a cooperação internacional é fundamental face a esses problemas, uma vez que muitas vezes transcende as fronteiras nacionais, permite o compartilhamento de conhecimentos, promove

melhores práticas e experiências bem-sucedidas em EA (Pádua; Tabanez 2008). Assim, o Brasil pode aprender com outras nações e adotar estratégias eficazes para sua própria realidade, por meio de acordos de cooperação e financiamento internacional, bem como obter recursos para a implementação de programas de EA mais amplos e eficazes, isso pode incluir financiamento para projetos, treinamento de educadores e desenvolvimento de materiais educacionais, e sua efetividade também deve ser avaliada considerando mudanças a longo prazo, isso implica observar como a EA contribui para transformações culturais, comportamentais e sociais sustentáveis ao longo do tempo. Visa, ainda, criar uma cultura de sustentabilidade, na qual a proteção do meio ambiente e a adoção de práticas responsáveis se tornem parte integrante do comportamento cotidiano das pessoas; essa mudança cultural pode levar anos ou décadas para se consolidar (Jacobi, 2003).

2.3 O Ensino Baseado em Investigação (EBI)

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”

(Freire, 2000)

Iniciamos nossa reflexão com as palavras do professor Paulo Freire, pois entendemos que a pesquisa é a base do acúmulo de conhecimento e é essencial no contexto escolar, por meio dela, o sujeito desenvolve o senso crítico e, assim, consegue mudar o contexto onde é adicionado.

Na educação, o educar pela pesquisa como prática docente direciona o ensino aos princípios básicos da educação e torna o aprendizado significativo para os estudantes. Isso envolve a conexão do conteúdo do currículo com a vida desses indivíduos, tornando-o relevante e aplicável às suas experiências (Moran, 2003). Esse modo de educar defende a interatividade como um elemento crucial do processo de ensino e aprendizagem, o que inclui a promoção de discussões, a colaboração entre pares, o feedback constante e a participação ativa dos estudantes. Destaca, ainda, a necessidade de contextualizar o ensino, relacionando-o ao mundo real e às experiências dos estudantes. Isso ajuda a tornar o conteúdo mais acessível e significativo. Ele promove, também, flexibilidade no processo de ensino, permitindo que os estudantes tenham diferentes estilos de aprendizado, com base em suas necessidades. Isso implica adaptar o ensino para atender às diversas formas de aprendizagem. Ademais, traz a inovação tecnológica.

A educação pela pesquisa pressupõe um trabalho que transcende a lógica tradicional do

estudo, põe fim à cópia, transgride os velhos paradigmas dos acadêmicos e abre oportunidades de crescimento por meio de atividades e disciplinas de ensino/educação. Aprender demonstra que, uma vez aprendido, um percurso de estudos se torna adaptável a todas as situações de aprendizagem exigidas para a formação acadêmica nas diversas áreas do conhecimento para a vida profissional, nas mais distintas áreas de conhecimento (Demo, 1996).

Algumas abordagens mais tradicionais de ensino, como aula expositiva, leituras e repetições e avaliações somativas, podem ter um foco maior na transmissão de informações e no aprendizado passivo, com menos ênfase na participação ativa do estudante, mas, através das propostas metodológicas de educação e aprendizagem nos estudos, o sujeito aprende a adquirir e ressignifica seu conhecimento, o que lhe permite passar de espectador passivo a participante do processo de aprendizagem. Dessa forma, a educação pela pesquisa permite que professores e estudantes passem de um paradigma de repetição do conhecimento para um paradigma de reconstrução do conhecimento, mas essa proposta pedagógica só se concretiza por meio do diálogo interdisciplinar (Morin, 2000).

A educação por meio da pesquisa tem quatro pré-requisitos fundamentais e indispensáveis. O primeiro afirma que o fundamento do ensino é a investigação, não a sala de aula ou o mero contato entre professor e estudante. O questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o segundo pressuposto para a educação pela pesquisa. O terceiro pressuposto mostra que a pesquisa tem que transformar a atitude didática do dia a dia, trata-se de ler a realidade de modo questionador e de construí-la como sujeito capacitado. Por fim, seu quarto pressuposto traz a ideia de que a educação é o método de formação da competência humana histórica (Demo, 2011). Assim, uma escola baseada em uma sala de aula que o professor desempenha o papel central apresenta informações aos estudantes por meio de aulas expositivas, conduz o estudante a repetições e memorização, não aplica a prática aos conteúdos ministrados e leva o estudante somente a aprender a reproduzir; quando este estudante é o pesquisador, é diferente, o conhecimento torna-se um processo construído. Dessa forma, a pesquisa escolar envolve a prática e a teoria caminhando sempre juntas, com viés ético e político, e precisa intervir com ação necessária, investigar e, se não encontrar resultados, instiga a produção de dados e a busca por informações que são acontecimentos, a princípio, desafiadores à realidade. Nessa perspectiva, considera o questionamento como referência à formação do indivíduo capaz, no sentido de ser competente, de ter pensamento crítico, tendo capacidade de elaborar e efetivar projeto de vida no contexto histórico, pois proporciona a intervenção e a autonomia.

A reconstrução, processo que faz parte da educação pela pesquisa, é a instrumentação

mais inteligente da cidadania, porque é um elemento que está sempre renovando. Na prática, volta-se ao aproveitamento da motivação pessoal e lúdica, com foco desafiador do estudante na pesquisa. Com isso, busca-se a qualidade formal em conhecimento que passe a constituir a teoria e a prática no educar pela pesquisa; traz, assim, a idéia de que o processo de formação da competência humana histórica; é a capacidade de saber fazer e de refazer permanentemente a relação com a sociedade e a natureza, a começar pela indagação do reconstrutivo existente (Demo, 2011).

O pesquisador Demo (1996) defende educar pela pesquisa, que visa estabelecer a prática de aprender em sala de aula. Tal modo de educar é caracterizado pelo impulso e motivação dos estudantes, causado pelos professores, com isso consolida-se o gosto e a necessidade de pesquisar. Nesse caso, é necessária uma mudança nos papéis de professores e estudantes, que devem promover significativamente a produção do conhecimento, característica definidora da pesquisa que integra teoria e prática, o EBI entra como vetor do Educar pela Pesquisa.

Para compreendermos de forma mais clara as ciências naturais, utilizamos ferramentas que avançam constantemente no seu entendimento e que possibilitam compreender os fatos gerais da vida cotidiana, as quais distanciam das pessoas concepções equivocadas, promovendo clareza nos conteúdos abordados desde os anos iniciais da educação básica (Nicola; Paniz, 2016). Para esses propósitos, dizemos que a ciência generaliza, direta ou indiretamente, o conhecimento crítico expresso em termos causais, que tenta compreender o mundo em que vivemos em uma realidade, em todos os níveis (Santos Filho, 2005).

Uma das ferramentas utilizadas na educação pela pesquisa são as metodologias ativas, que vêm para facilitar de forma eficiente o ensino/aprendizagem em ciências e, entre elas, traz o Ensino Baseado em Investigação (EBI). Dessa forma, ensinar ciências por meio da investigação é uma possibilidade pedagógica que nos convida a refletir sobre como pensamos sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, sobretudo o que pode trazer esse ensino. Nesse panorama, aprender ciências vai além da correta aquisição e uso de conceitos científicos em inúmeras situações.

O EBI insere o estudante no centro da aprendizagem e melhora a sua capacidade de atuar de forma ativa e consciente na sociedade, o que beneficia também a aprendizagem nas demais áreas do conhecimento (Brito; Fireman, 2018). O EBI tem uma relação próxima com a alfabetização científica, pois ambos estão relacionados ao desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários para compreender e participar no mundo da ciência.

A alfabetização Científica, para Chassot (2002), implica as habilidades da pessoa ler artigos sobre ciência na imprensa popular, de se envolver em diálogos sociais com legalidade

das suas explicações, de tomar decisões e posições expressas que são cientificamente e tecnologicamente informadas. A respectiva alfabetização conclui que um cidadão cientificamente alfabetizado é capaz de avaliar a qualidade da informação científica com base na sua origem e os métodos utilizados para gerá-la, avaliar argumentos baseados em evidências e aplicar as conclusões dos argumentos adequadamente.

Assim, quando falamos em promover a alfabetização científica, falamos em o estudante ser protagonista na construção do conhecimento no ensino, por meio da pesquisa. O EBI oportuniza aos estudantes se engajarem na resolução de problemas e participarem de um aspecto epistemológico da ciência no decorrer do processo. Essa é uma prática multifacetada, que inclui observações que formulam perguntas e busca informações em livros ou outras fontes, averiguando o que já se sabe sobre determinado tema. Além disso, requer planejar um estudo e examiná-lo à luz de evidências experimentais por meio de ferramentas de coleta de dados, oferecer respostas e informações explicativas, previsões, transmitindo os resultados que existem. Na alfabetização científica, identificar suposições usando lógica e raciocínio crítico são consideradas explicações intercaladas e contestações. Essa alfabetização ajuda, ainda, os estudantes a desenvolver capacidades de argumentar, como também de formar conclusões, justificar com base em informações consistentes a um argumento para contestar, entre outras aptidões, as quais são úteis dentro e fora do âmbito escolar (Castellar, 2016).

O EBI refere-se a uma abordagem pedagógica que incentiva os estudantes a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, explorando, investigando e construindo seu próprio conhecimento. Ela permite o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo, de trocar informações, habilidades de planejamento, argumentação, assim, os estudantes não são apenas receptores passivos de informações, mas são incentivados a participar ativamente, formulando perguntas, explorando materiais, realizando experimentos e fazendo descobertas por conta própria. O EBI frequentemente envolve a apresentação de problemas ou de desafios aos estudantes, levando-os a buscarem soluções por meio de pesquisa, análise crítica e aplicação do conhecimento adquirido e, para isso, a colaboração entre os estudantes é sempre incentivada pelo trabalho em grupos, que permite compartilhar ideias, discutir descobertas e aprender uns com os outros. Permite, ainda, realizar a conexão com a vida real, pois, muitas vezes, os projetos de investigação são projetados para ter relevância no mundo real, conectando os conceitos da pesquisa aos problemas e situações do cotidiano (Nunes, 1993).

O papel do professor no EBI é, frequentemente, o de facilitador, guiando e apoiando os estudantes em suas investigações, em vez de apenas transmitir conhecimento de forma tradicional. O desenvolvimento do EBI é eficaz e importantíssimo para garantir aos estudantes

adquirirem conhecimento e habilidades de maneira significativa, tendo como objetivo principal proporcionar um ambiente de aprendizagem motivador (Nunes, 1993).

Desse modo, o EBI orienta um aprendizado significativo, que, por intermédio do ensinar ciências, fazer ciências, proporciona ao estudante educar-se cientificamente. Este pressuposto vem do referencial teórico de Briccia (2013), que sustenta que esta prática de ensino propicia a esse estudante, através da atividade por investigação, reflexionar, argumentar acerca dos componentes compreendidos nos fenômenos com fundamento e análise crítica do que foi estudado.

Nessa perspectiva, a abordagem interdisciplinar é fundamental, pois amplia a conexão do que os estudantes aprendem na escola com situações do mundo real e prepara-os para enfrentar desafios complexos em sua vida pessoal e profissional, com uma visão holística do conhecimento, e incentiva os estudantes a desenvolverem uma compreensão mais profunda e crítica do mundo que os cerca (Lavaqui; Batista, 2007).

A interdisciplinaridade é o processo metodológico que busca integrar diferentes disciplinas ou áreas de conhecimento em um currículo, a fim de promover uma compreensão mais abrangente e profunda dos tópicos de estudo (Pires, 1998). Ela envolve a colaboração entre professores de diferentes áreas e a conexão de conceitos, teorias e habilidades de disciplinas diversas, com o objetivo de abordar problemas complexos e desafios do mundo real. Tem com características principais a integração de disciplinas que vai além do ensino de matérias de forma isolada e procura relacionar os conhecimentos de diferentes áreas, demonstrando como elas estão interconectadas e influenciam-se mutuamente; com abordagem interdisciplinar frequentemente, busca contextualizar o aprendizado, mostrando aos estudantes como as informações são aplicadas em situações do mundo real; trabalha a resolução de problemas complexos; aborda questões ou desafios que não podem ser resolvidos apenas por meio de uma única disciplina, incentivando os estudantes a combinar conhecimentos de diversas áreas para encontrar soluções; promove a colaboração entre professores de diferentes disciplinas e entre os próprios estudantes, incentivando a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento; promove o desenvolvimento de habilidades transversais, além do conhecimento disciplinar; enfatiza o desenvolvimento de habilidades, como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe; requer flexibilidade na organização curricular para permitir a inclusão de projetos, atividades e temas interdisciplinares (Lavaqui; Batista, 2007).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 A Pesquisa

O ensino baseado em investigação (EBI) é uma abordagem pedagógica que percebe a pesquisa como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Essa metodologia incentiva os estudantes a se envolverem ativamente na busca por conhecimento, desenvolvendo habilidades de investigação e pensamento crítico; promove a participação ativa desses indivíduos em seu próprio processo de aprendizagem, valoriza a construção do conhecimento de forma colaborativa, em que os professores e os estudantes desempenham papéis ativos na busca e na criação de conhecimento (Maués *et al.*, 2006). O EBI é considerado uma metodologia eficaz de ensino e aprendizagem, pois envolve os estudantes de maneira profunda e promove a absorção de conhecimento a longo prazo, além disso, prepara os estudantes para serem pensadores críticos e solucionadores de problemas, desenvolvendo habilidades valiosas em um mundo em constante mudança. Essa abordagem também reconhece a diversidade de estilos de aprendizagem e interesses dos estudantes, permitindo uma educação mais personalizada.

A proposta foi desenvolvida na abordagem qualitativa, que exige uma investigação com uma relação direta dos indivíduos, exhibe o uso da coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou melhorar questões de pesquisa no processo interpretativo (Sampieri *et al.*, 2013).

A pesquisa qualitativa traz uma interpretação do mundo, o que demonstra que seus pesquisadores investigam elementos em seu ambiente natural, tentando entender os fenômenos de acordo com o significado que as pessoas lhes atribuem (Denzin; Lincoln, 2006).

Seguindo essa linha de raciocínio, a pesquisa qualitativa considera fundamentais os testemunhos, os discursos e os significados de importantes atores sociais. Nesse sentido, esse tipo de pesquisa avalia uma descrição detalhada dos fenômenos e elementos envolvidos (Vieira; Zouaim, 2005).

As características da pesquisa qualitativa apontam que, numa perspectiva qualitativa, o ambiente natural é a fonte imediata de informação, o pesquisador é o principal instrumento e a informação a ser coletada são principalmente descritivos. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, ou seja, o interesse do pesquisador em estudar um problema é descobrir “como” ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e na comunicação cotidiana (Creswel, 2007). Outro aspecto é que, enquanto a análise de dados tende a seguir um processo indutivo, a pesquisa qualitativa é emergente e não rigidamente pré-configurada.

A pesquisa qualitativa pode ser usada especialmente em situações onde a importância

de compreender os aspectos psicológicos é óbvia e onde os dados não podem ser totalmente coletados devido à complexidade de outras metodologias, como compreender atitudes, motivações, expectativas e valores (Richardson, 1999).

A técnica de amostragem utilizada para selecionar os participantes se deu através da apresentação dos objetivos do projeto e do convite a todos os estudantes do 7º e 8º anos do EF e a todos os professores responsáveis pelos componentes curriculares da escola, com explicação sobre como se procederia os encontros para a realização desta pesquisa.

Para a coleta de dados, utilizamos questionários (inicial e final) aplicados aos estudantes; questionário para os professores dos componentes curriculares de história, geografia, matemática, ciências e informática (que manifestaram interesse em participar da pesquisa); entrevistas com moradores; visitas *in locu* para a coleta e análise físico-química da água e do solo; cálculo da vazão de água do córrego Buriti; apresentação de seminários; recreios dirigidos; plantio de mudas e rodas de conversa.

A pesquisa ocorreu em quatro etapas:

Primeira etapa: foi apresentado o projeto de pesquisa para professores e estudantes da Escola Estadual Militar 1º Tenente PM Carlos Henrique Paschoiotta Scheifer (E.Militar).

Segunda etapa: foi utilizado um pré-teste - questionário inicial (Apêndice) – e, após, uma roda conversa para análise, socialização e discussão das respostas com os estudantes e professores participantes.

Terceira etapa: atividades em campo (entrevistas de moradores; visitas à nascente e em pontos do córrego Buriti; aos bairros situados à margem do córrego Buriti, coletas de água e solo), rodas de conversa, relatórios, seminários e recreios dirigidos.

Quarta etapa: apresentação, pelos estudantes, dos seminários e de recreios dirigidos na Escola Militar, na escola municipal Rosilei e na escola particular Cooperativa de Trabalho Educacional de Pontes e Lacerda (CEPEL), plantio de mudas às margens do Córrego Buriti e aplicação do questionário final distribuído aos estudantes, a percepção dos professores participantes e avaliação final.

3.2 Metodologia de Ensino

A partir dos componentes curriculares de história e geografia, desenvolveu-se o trabalho utilizando entrevistas, cujas perguntas foram elaboradas e aplicadas pelos estudantes (Apêndice) e as respostas foram discutidas em rodas de conversas. Vale ressaltar que essa atividade foi desenvolvida junto a três moradores que chamaremos de morador 1 (**M1**), morador

2 (M2) e morador 3 (M3), de Pontes e Lacerda, os quais residem nesses locais desde as décadas de 70 a 90, por se tratar de informações não encontradas registradas em publicações. Ficou acordado que os estudantes iam elaborar as perguntas e fazer as entrevistas. Após as entrevistas, foram discutidas as respostas dadas em uma roda de conversa. O assunto pesquisado pelos estudantes foram conteúdos vistos em sala de aula, referentes ao componente curricular de geografia e de ciências, pois faz parte do conteúdo programático dessas turmas, que são: as coordenadas geográficas, a retirada e a revitalização da mata ciliar, assoreamento, extinção ou redução de espécies da fauna e flora que habitam córregos e rios, diminuição do volume de água, descarte do lixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Habilidades da BNCC das competências desenvolvidas no EBI pelos estudantes.

Unidade Temática	Habilidades da BNCC	Objetivos de conhecimento
Os rios e a mata ciliar	(EF07GE04) Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.	Compreender a importância da mata ciliar para a preservação de rios, córregos e lagoas.
Relação entre o solo, produção e desenvolvimento das plantas	(EF07GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.	Analisar a importância do solo para a produção desenvolvimento das plantas
Ecosistemas em equilíbrio	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e impactos ambientais
Ecosistemas em equilíbrio	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies e alterar hábitos.	Analisar os impactos ambientais causados no córrego.
Ecosistemas em equilíbrio	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à	Diversidade de ecossistemas

	quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	Fenômenos naturais e impactos ambientais
Bacias hidrográficas da América Latina	(EF08GE15) Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água.	Compreender sobre a localização das bacias hidrográficas e à gestão de águas

Fonte: Autora (2023)

Foi apresentado aos estudantes o site de pesquisa Scielo- Scientific Electronic Library On-line, endereço eletrônico <http://www.scielo.br>. Trata-se de uma biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras em formato eletrônico, que organiza e publica textos completos de revistas na Internet/ Web, assim como produz e publica indicadores do seu uso e impacto. Além desse, foi apresentado também o site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com endereço eletrônico <https://www.gov.br/capes/pt-br>. A Capes é um órgão do Governo Federal do Brasil, ligado ao Ministério da Educação responsável pelo sistema de avaliação da pós graduação, que disponibiliza um portal de periódicos, composto por revistas e jornais científicos, banco de tese e dissertações e livros, <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?>. Assim, os estudantes foram instruídos a realizar a busca dos conteúdos para a pesquisa a qual iriam trabalhar, realizando o registro de todas as informações do projeto, eles utilizaram o drive do e-mail institucional que cada um possui.

3.3 Ambiente de Pesquisa

3.3.1 O Lócus: O Córrego Buriti situado no Município de Pontes e Lacerda-MT

Pontes e Lacerda é um município brasileiro do Estado de Mato Grosso. Localiza-se a 450 km de Cuiabá, a uma latitude 15°13'34" Sul e a uma longitude 59°20'07" Oeste, estando a uma altitude de 254 metros. Possui uma área de 8.423 km² e sua população, conforme estimativas do IBGE de 2020, é de 45.774 habitantes.

A região onde hoje situa-se o município de Pontes e Lacerda era inicialmente habitada por indígenas, representados pelos Nambikwara, onde, atualmente, cerca de 71 índios vivem na Terra Indígena Sararé, uma área de 67.420 hectares.

A origem do nome da cidade de Pontes e Lacerda remete ao ano de 1784, quando dois

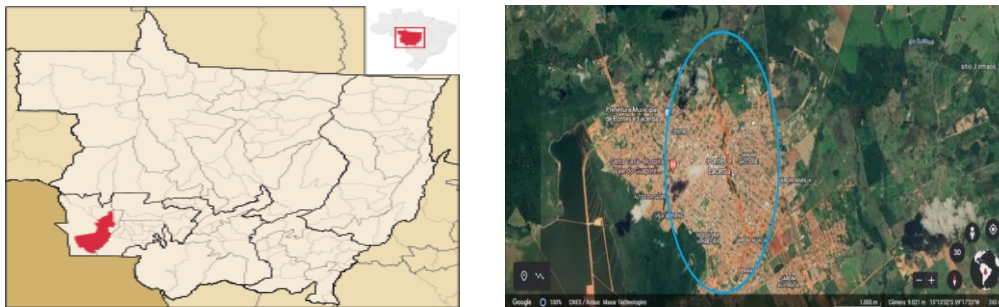
cartógrafos e astrônomos formados pela Universidade de Coimbra, Portugal, desenharam os primeiros esboços da carta geográfica dos rios das bacias Amazônica e do Prata. Eram Antonio Pires da Silva Pontes, um mineiro, e Francisco José de Lacerda e Almeida, um paulista.

Em 1906, foi construído o Posto Telegráfico de Pontes e Lacerda pela Comissão Rondon. Até 1976, Pontes e Lacerda era um aglomerado pertencente à cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade, tornando-se um distrito desta naquele ano, através da Lei Estadual 3.813/76. Finalmente, em 1979, por meio da lei estadual 4.167/79, foi criado o município de Pontes e Lacerda, desmembrando para si parte do território pertencente à Vila Bela da Santíssima Trindade.

A economia de Pontes e Lacerda está baseada na produção de bovinos de leite e de corte, com mais de 656.000 cabeças e é um dos maiores exportadores de carne do Mato Grosso, sendo detentor das primeiras colocações no ranking de qualidade genética do Brasil e de produção de látex de seringueira (heveicultura), com processamento do produto in natura. A ovinocultura também é fator preponderante da economia Pontes-lacerdense, seguida da piscicultura.

O Córrego Buriti foi um dos atrativos da comunidade Ponteslacerdense, localizado totalmente em perímetro urbano, era muito desfrutado para lazer, como banho e pesca. Possui esse nome, pois havia grande quantidade da árvore da espécie *Mauritia flexuosa*, conhecida popularmente como Buriti, uma planta típica do cerrado que domina as várzeas da região. O córrego possui cerca de 3 quilômetros de extensão, da nascente à foz, seu deságue é no rio Guaporé (Figura 1). Na atualidade, nas circunstâncias que se apresentam, reflete o modelo tradicional de condutas antrópicas que afetam e danificam o ambiente natural.

Figura 1 - Imagem Mapa localizando Pontes e Lacerda/MT e imagem aérea do Córrego Buriti, Pontes e Lacerda /MT.



Fonte 1: mapa de localização https://pt.wikipedia.org/wiki/Pontes_e_Lacerda#/media/Ficheiro:MatoGrosso_Municip_PonteseLacerda.svg

Fonte 2: Imagem do Google Earth Pro, altitude do ponto de visão: 5,53 km

3.4 A Escola e os Participantes da Pesquisa

A Escola Estadual Militar 1º Tenente Carlos Henrique Paschoioto Scheifer, localizada na zona urbana, na Avenida Bom Jesus, número 531, Centro, no Município de Pontes e Lacerda-MT, anteriormente denominada Escola Estadual 14 de Fevereiro, foi criada pelo Decreto Nº 1.205, de 17 de dezembro de 2021, autorizada pelo Ato nº332/2022 D.O. de 23/07/20 até 31/12/22, Ato da Nova Autorização - Resolução Normativa Nº 0001/2022. A escola oferta a Educação Básica na modalidade de Ensino Fundamental anos finais, do 6º (sexto) ao 9º (nono) ano, e o Ensino Médio Regular.

A Escola (Figura 2) apresenta uma estrutura física considerada antiga, conta com laboratórios de informática, matemática, física, biologia, química e uma biblioteca. São 23 (vinte e três) salas de aulas, acomodando os estudantes nos turnos matutino e vespertino. A estrutura educacional é composta por 78 (setenta e oito) docentes, conta ainda com 01 (um) diretor escolar militar, 01 (um) secretário, 03 (três) coordenadores pedagógico e 06 (seis) coordenadores disciplinares militares, 04 (quatro) técnicos administrativo e 29 (vinte e nove) servidores de apoio educacional (merendeiras, agentes de limpeza e guardas). A escola, em 2023, atende um total de 1253 estudantes.

No início do ano letivo de 2023, foi apresentado ao corpo docente da escola o projeto, em seguida apresentado aos estudantes do 7º (sétimo) e 8º (oitavo) ano do Ensino Fundamental, que foram convidados a fazer parte do projeto. Destes, 15 (quinze) estudantes se interessaram, sendo 11 (onze) do 7º (sétimo) ano e 04 (quatro) do 8º ano para participar do Projeto “Ensino Baseado em Investigação Aplicado na Revitalização da Mata Ciliar do Córrego Buriti em Pontes e Lacerda-MT”.

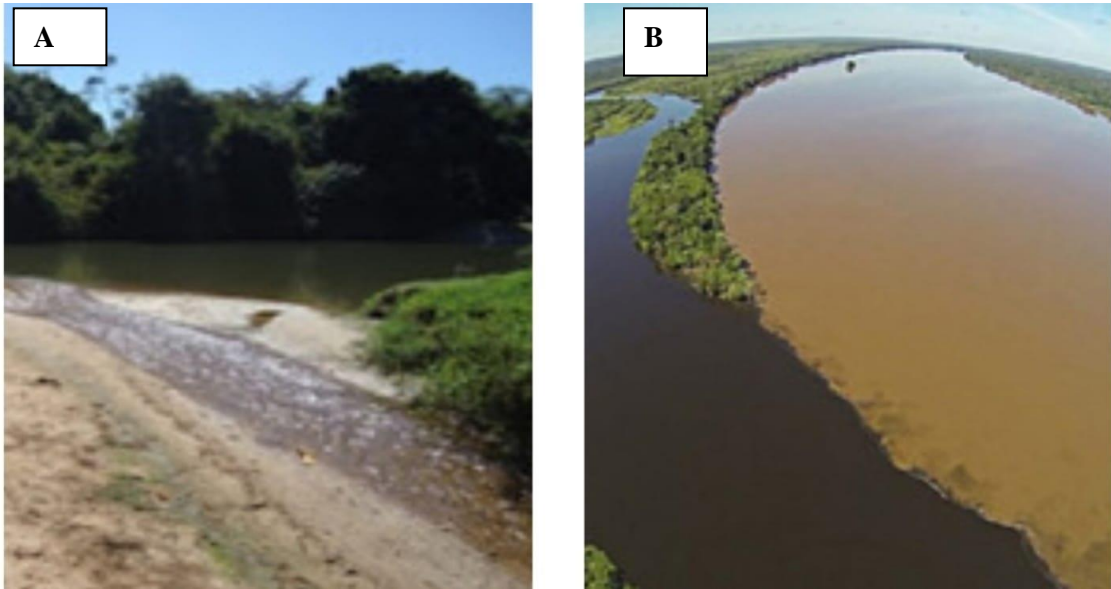
Figura 2 – Escola Estadual Militar 1º Tenente Carlos Henrique Paschoioto Scheifer, Pontes e Lacerda/MT.



Fonte: Autora (2023)

O Projeto teve como foco o Córrego Buriti, que é urbano e percorre a cidade de Pontes e Lacerda, localizado na latitude de $-15^{\circ} 14' 09''$ S e longitude de $-59^{\circ} 19' 35''$ N. O córrego apresenta um perfil topográfico de 300 m, com média de inclinação do seu canal de 3,6% a 2,2%, com elevação de 14,2m em sua dinâmica fluvial, compreende como microrregião do Alto do Guaporé e deságua no rio Guaporé (Figura 3-A), percorre às margens da rodovia BR174 e desemboca no rio Mamoré (Figura 3-B) em Surpresa, distrito de Guajará-Mirim -Rondônia.

Figura 3 - A Córrego Buriti, desaguando no Rio Guaporé B: Rio Guaporé, desaguando no Rio Mamoré



Fonte: Belezas do Guaporé- MT





Fonte: Rondônia Guia. Rios: Guaporé e Mamoré- RO

O estudo foi realizado com a participação dos professores responsáveis pelos componentes curriculares de história, geografia, ciências, matemática, informática e com os estudantes da turma do 7º (sétimo) e 8º (oitavo) ano do ensino fundamental II, da Escola Estadual Militar 1º Tenente Carlos Henrique Paschoioto Scheifer. A coleta de dados foi realizada após o projeto ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNEMAT) e ser aprovado (parecer número 5.823.839).

Como forma de manter o sigilo dos participantes, identificamos os professores como **P1, P2, P3, P4 e P5**.. os estudantes como **E1, E2, E3... E15** e os moradores entrevistados como **M1, M2 e M3**. Todos os participantes assinaram o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice).

O início do plantio das mudas foi uma das etapas fundamentais para a revitalização do Córrego Buriti, com início, a princípio, na Avenida São Paulo, entre a última semana do mês de novembro e a primeira semana de dezembro, época que iniciou as chuvas no ano de 2023 no estado de Mato Grosso. As mudas foram selecionadas a partir da adaptabilidade às condições locais, como o clima, o tipo de solo, a disponibilidade de água do local e a fiação dos postes, uma vez que o córrego é urbano. As covas do solo para plantio das mudas foram realizadas pela Prefeitura Municipal de Pontes e Lacerda, e as mudas foram doadas pelo Viveiro Municipal em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente de Pontes e Lacerda-MT. Inserimos 80 mudas, entre elas, jenipapo, da espécie *Genipa americana*, mudas de buriti da espécie *Mauritia flexuosa*, mudas de ipê da espécie *Tabebuia ochracea* e mudas de ipê de jardim da espécie *Handroanthus*.

Quadro 2 - Mudanças inseridas para a revitalização do Córrego Buriti

Nome Comum	Jenipapo	Buriti	Ipê	Ipê de jardim
Nome científico	<i>(Genipa americana)</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>(Tabebuia ochrace)</i>	<i>(Handroanthus)</i>
Quantidade de mudas	20	20	20	20
Imagens				

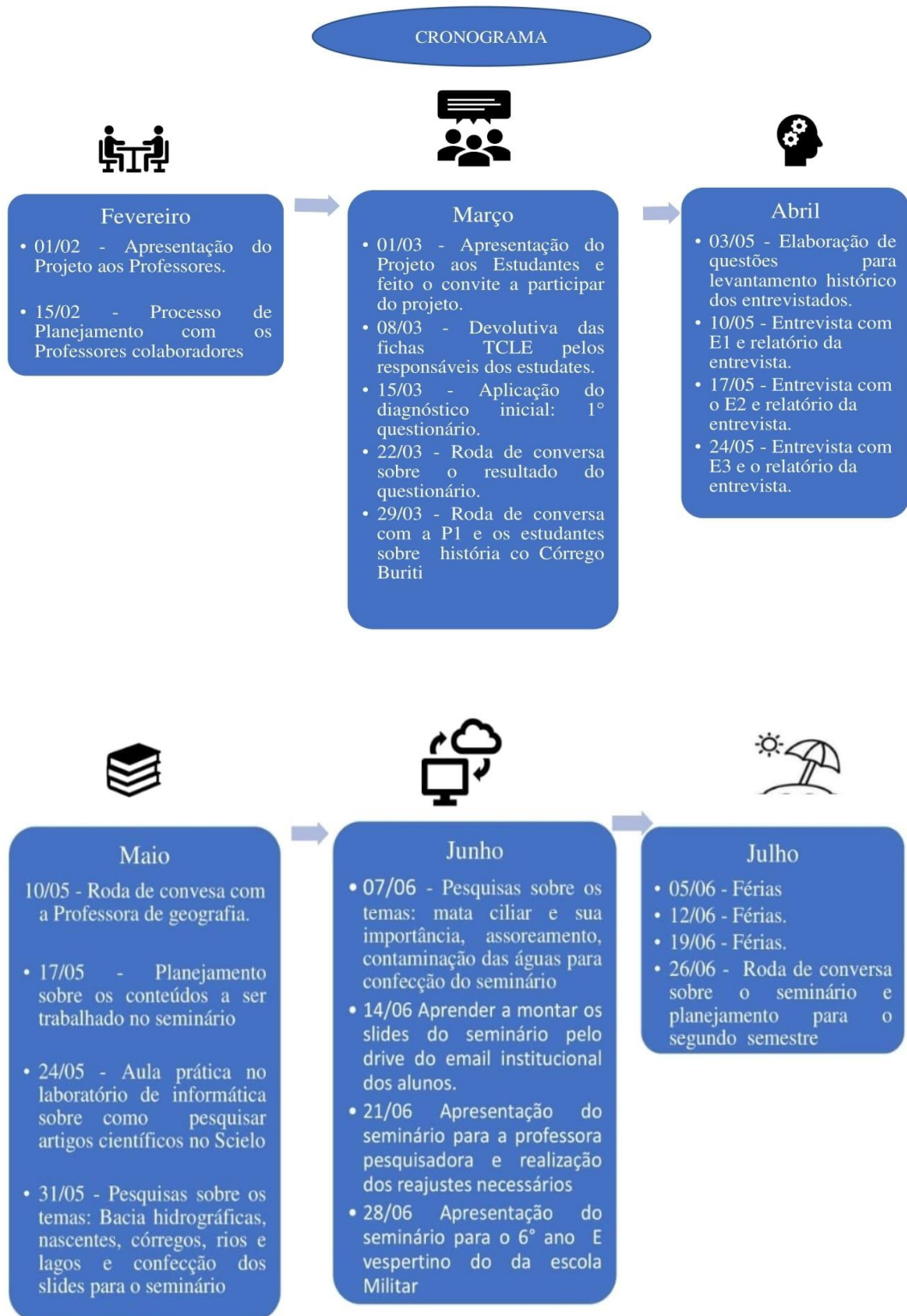
Fonte: Imagens, Árvores biomas do cerrado³ e Ipês⁴

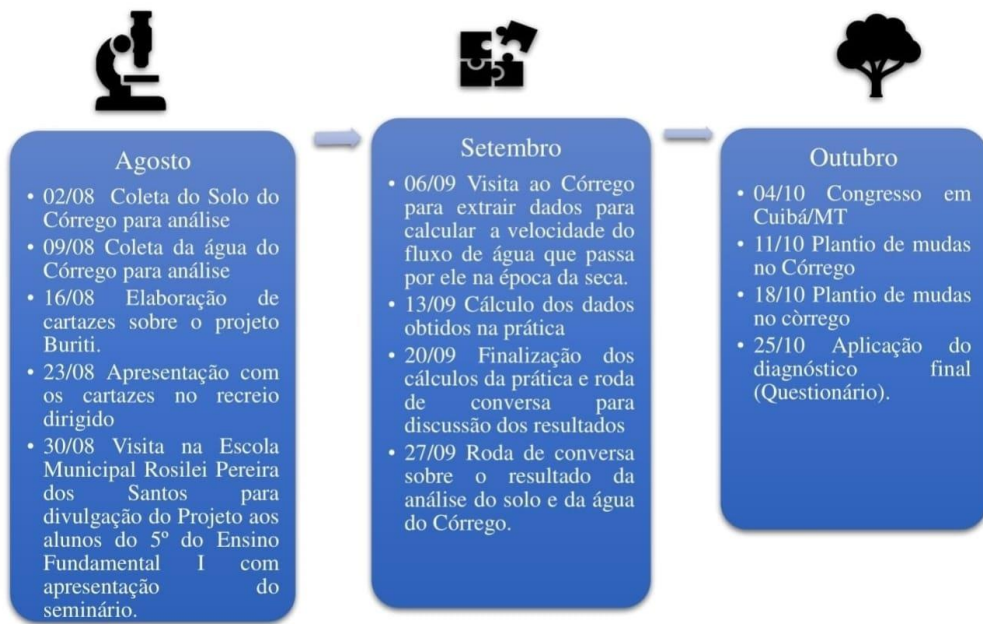
Em todas as etapas da pesquisa, os estudantes e os professores participantes estiveram presentes. Foram feitas gravações, as quais foram, depois, transcritas e analisadas, para extrair as categorias de análises, conforme cronograma (Figura 4).

³ <https://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/10/17/genipa-americana-l/>

⁴ <https://www.istockphoto.com/br/fotos/ipe-amarelo>

Figura 4 - Cronograma da Pesquisa

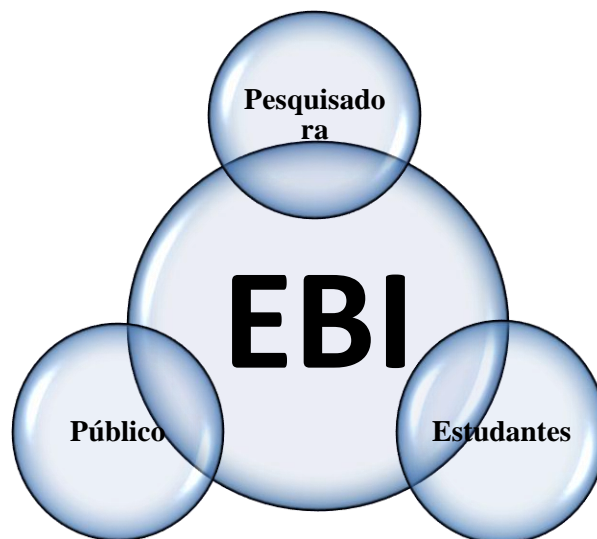




Fonte: Autora (2023)

A representação dinâmica da estrutura de coleta de dados, mostrada na Figura 4, ajuda a transformar os dados em informação, analisá-las e compreendê-las. Em cada etapa, a pesquisadora observa o engajamento e a participação dos estudantes, levando em consideração o grau de motivação para realizar a pesquisa e para desenvolvê-la. Também observamos como ocorre o envolvimento do público e, em última análise, como acontece a aprendizagem de conceitos através das descobertas feitas durante a pesquisa.

Figura 5 - Roteiro simplificado da produção de dados



Fonte: Autora (2023)

O planejamento inicia-se a partir de um questionamento do pesquisador e termina com uma produção que leva a novas interpretações do cenário estudado. Desse modo, a pesquisa é um caminho sistemático que busca indagar e entender o tema de estudo, desvendando os problemas da vida cotidiana, através da relação da teoria com a prática (Minayo, 2007).

3.5 Coleta de Dados

Foi aplicado aos estudantes participantes desta pesquisa o questionário inicial (pré-teste), contendo cinco questões dissertativas como diagnóstico inicial para avaliar o nível de conhecimento prévio sobre EA e para identificar o conhecimento e entender quais conceitos os estudantes já possuíam.

Ao término das ações desenvolvidas na pesquisa, foi aplicado novamente o mesmo questionário, agora com o diagnóstico final, para identificar o progresso dos estudantes ao longo desse processo. Assim, realizou-se a comparação dos resultados do diagnóstico inicial com os do diagnóstico final para o EBI relacionado aos conceitos de EA.

Foram realizadas rodas de conversas, cada uma com duração de duas horas e trinta minutos, para a exploração de temas e ideias relacionadas à pesquisa, em que os estudantes compartilharam suas perspectivas, experiências e conhecimentos, contribuindo para uma compreensão mais rica e abrangente em EA.

No componente curricular de história, os estudantes tiveram auxílio da **P1** (Figura 8), que indicou três moradores desde a década de 70 da cidade de Pontes e Lacerda-MT, tendo como critério a utilização diversificada do córrego para cada um deles. Após a definição das pessoas a serem entrevistadas, a professora pesquisadora entrou em contato com esses moradores, eles aceitaram participar da entrevista, a qual foi marcada no mesmo dia e horário com os três entrevistados. Os estudantes elaboraram o questionário (Apêndice) com questões abertas para entrevistar os moradores, sob a supervisão da professora P1.

Figura 6 - Estudantes elaborando as entrevistas para os moradores de Pontes e Lacerda.



Fonte: Autora (2023)

Os estudantes realizaram entrevistas com três moradores do município de Pontes e Lacerda, os quais residem no local desde a década de 70 (setenta) à 90 (noventa) do século XX, com o intuito de obter informações sobre como era o convívio deles e da população lacerdense com o córrego naquela época. O **M1** alegou que utilizava o córrego com os amigos como meio de diversão para tomar banho e brincar no local, o **M2** foi representante do legislativo, uma figura pública que lutou em prol da revitalização do córrego e que também banhava nas águas quando criança, e o **M3** revelou que lavava roupas no córrego.

Os encontros em todas as ações desenvolvidas na escola ocorreram na biblioteca e no laboratório de biologia, e as entrevistas ocorreram na biblioteca, com todo o grupo de estudantes participantes da pesquisa. Nas entrevistas, cada estudante teve a oportunidade de realizar as perguntas aos entrevistados.

Foi realizada a visita guiada para reconhecimento do córrego para escolher os pontos de coleta de água, do solo e local de vazão de água. Os locais de coleta escolhidos foram três pontos: a nascente, o centro do córrego e a foz, o critério usado foi a acessibilidade e a ação antrópica existente.

Os estudantes fizeram visitas *in loco* em três pontos do Córrego Buriti (nascente, região central e foz), onde ocorreu a coleta de sedimento, solo e água para análise, também foram feitas as medições e os cálculos da velocidade da vazão de água do córrego.

A coleta do solo para posterior análise qualitativa foi planejada e realizada (Figura 11) à tarde, em uma visita aos três pontos do córrego Buriti. 09 (nove) estudantes e 03 (três) professores compuseram o grupo para a realização desse trabalho, com auxílio do professor da Universidade do Estado de Mato Grosso.

Figura 7 - Coleta do solo do Córrego Buriti para análise físico-química.



Fonte: Autora (2023)

Neste trabalho, foi coletado sedimento e solo da margem do córrego, atividade esta realizada com o auxílio do trado, modelo Holandês em aço inox TP3. O solo coletado foi acondicionado em saco plástico específico para coleta de solo, com a identificação da área de coleta, data e nome dos coletores (Figura 7). Os 09 (nove) estudantes presentes realizaram as coletas, todas numa profundidade de 20 (vinte) centímetros. As amostras foram levadas ao Laboratório de Análises de Solo da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT em Pontes de Lacerda, onde ocorreu as análises do solo.

Depois, ocorreu uma outra visita *in loco* ao córrego no final da tarde (Figura 8). Nos mesmos três pontos da coleta do solo, os estudantes coletaram água para a análise. Foram coletadas pelos estudantes 500 ml de amostras de água do Córrego Buriti, seguindo as orientações dos professores que acompanharam a coleta

Figura 8 - Estudantes realizando a coleta de água do Córrego Buriti, Pontes e Lacerda/MT.



Fonte: Autora (2023)

As amostras foram levadas para análise físico-química no Laboratório de Zootecnia da UNEMAT, em Pontes de Lacerda.

Realizou-se uma nova visita *in loco* ao Córrego Buriti, agora para os estudantes realizarem a medição do volume de vazão de água que passa pelo córrego num determinado espaço de tempo (Figura 9).

Figura 9 - Estudantes realizando a medição da vazão de água do córrego Buriti.



Fonte: Autora (2023)

Os estudantes fizeram a delimitação de um paralelepípedo no córrego com quatro estacas de madeiras na cor azul, como representa a imagem (Figura 10). Eles realizaram as anotações de dez medidas de profundidade, cinco em cada base menor do paralelepípedo, e fizeram uma média simples dessas anotações. Também observaram o tempo que uma garrafa pet fez a travessia nesse espaço do paralelepípedo, repetiram cinco vezes essa travessia e anotaram os resultados, por fim, calcularam uma média simples sobre essas anotações.

Figura 10 - Estudantes delimitam um paralelepípedo na água no córrego Buriti para o cálculo da vazão de água.



Fonte: Autora (2023)

As medidas coletadas para calcular a vazão da água do córrego Buriti aconteceram no mês de outubro.

Após estas etapas, passamos a realizar as escolhas das mudas a serem inseridas nas margens do córrego, que foram doadas pelo Viveiro Municipal de Pontes e Lacerda-MT. As mudas utilizadas foram o jenipapo (*Genipa americana*), o buriti (*Mauritia flexuosa*), os ipês (*Tabebuia ochracea*) e o ipê de jardim (*Handroanthus spp.*).

A escolha pelo jenipapo (*Genipa americana*) para o plantio se deu por ser uma espécie de planta que se desenvolve bem em locais estratégicos, como áreas degradadas, como essa parte do córrego, e contribui para a restauração do ecossistema (Delprete *et al.*, 2005).

O buriti (*Mauritia flexuosa*) é uma palmeira típica de áreas alagadas, desempenha um papel vital na manutenção de ecossistemas aquáticos, foi escolhido por ser a espécie de planta presente na mata ciliar do córrego e, por isso, recebeu o nome de “Córrego Buriti”.

A recomposição de mudas de buriti requer atenção especial à umidade do solo, garantindo condições ideais para o desenvolvimento da planta. Além disso, o plantio em áreas próximas a corpos d'água é fundamental para preservar a biodiversidade local, proporcionando habitat e alimento para diversas espécies (Vieira *et al.*, 2010)

Os ipês (*Tabebuia ochracea*) e o Ipê de Jardim (*Handroanthus spp.*) foram escolhidos para a compor a mata ciliar do córrego por ser de fácil adaptação a ambientes úmidos, o que os torna adequados para áreas próximas a córregos e rios, contribuindo para a estabilização do solo e prevenção da erosão nas margens. Suas raízes têm a capacidade de formar um sistema radicular extenso e profundo que contribui para a estabilidade do solo, prevenindo deslizamentos de terra e ajudando na absorção de água, o que é benéfico para a manutenção da qualidade da água nos corpos d'água. Outro fator importante para a escolha do Ipê de Jardim foi o fato de o córrego ser urbano e ter a presença de postes em seu entorno, garantindo uma

altura que não atrapalha os fios de alta tensão. Os ipês são conhecidos por suas flores vibrantes e coloridas, o que geralmente atrai polinizadores, como abelhas e borboletas, favorecendo a biodiversidade local, além de adicionar um aspecto estético e paisagístico às áreas recuperadas. Isso aumenta o valor estético da paisagem e incentiva a conscientização sobre a importância da conservação ambiental (Lorenzi, 2000).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O EBI é uma das metodologias ativas que incentiva os estudantes a explorar e investigar ativamente os tópicos de estudo, em vez de simplesmente receber informações passivamente. Essa metodologia tem várias vantagens para a aprendizagem, incluindo o desenvolvimento do pensamento crítico, a resolução de problemas, a avaliação de informações, argumentos e ideias de forma crítica. Além disso, fomenta a curiosidade e a motivação, visto que a investigação ativa pode tornar o aprendizado mais envolvente e interessante, dessa forma os estudantes têm mais controle sobre seu próprio processo de aprendizagem, o que pode aumentar a motivação. Desenvolvem, ainda, habilidades sociais, pois muitas atividades do EBI são realizadas em grupos, o que ajuda a desenvolver habilidades de trabalho em equipe, isso ajuda os estudantes a aprenderem a comunicar suas descobertas e ideias de forma eficaz, identificar áreas para melhoria, e os professores podem fornecer feedback mais significativo durante o processo de investigação (Rocha, 2017).

Os encontros para desenvolvermos a pesquisa foi na E.Militar e se iniciou após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) pelo Parecer número 5.823.839. Nessa perspectiva, em 1º de fevereiro de 2023 foi realizado o primeiro encontro com os professores, e em 1º de março de 2023 com os estudantes. Para melhor compreensão, será apresentada primeiramente as ações desenvolvidas com os estudantes participantes.

4.1 Ações desenvolvidas com os estudantes participantes

4.1.1 Apresentação da proposta da pesquisa

No início do ano letivo de 2023, apresentamos a proposta de pesquisa aos estudantes do 7º (sétimo) e do 8º (oitavo) ano do Ensino Fundamental da E. Militar para esclarecer possíveis riscos e formas de evitá-los, bem como ressaltamos que a qualquer momento o estudante

poderia desistir de participar e que essa participação não iria gerar nenhum custo a eles. Ao término da apresentação, os responsáveis dos estudantes que demonstraram interesse em participar do projeto foram contactados para virem até a escola conhecer a proposta de pesquisa e, se concordassem, assinariam o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.2.2 Diagnóstico, conhecendo os estudantes

Foi realizado o diagnóstico, utilizando o questionário inicial (pré-teste) (em Apêndice), elaborado pela professora pesquisadora e respondido pelos estudantes participantes. Após o questionário respondido, realizamos uma roda de conversa na biblioteca da escola com os estudantes participantes, para socializar e analisar as respostas dadas por eles.

A aplicação do pré-teste consistiu em um diagnóstico inicial, realizado com os estudantes participantes da pesquisa, essencial para iniciar o planejamento, pois auxiliou no conhecimento da realidade desses e permitiu observar se a turma apresentava ou não habilidades e pré-requisitos para os processos de ensino e aprendizagem referentes aos temas a serem abordados.

A teoria de Ausubel postula que, de todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante é o que o estudante já sabe, sendo o ponto de partida que deve ser investigado, utilizando entrevista referente a uma situação ou pré-testes de ensaio (Moreira, 2008).

Para esta pesquisa, optamos pelo pré-teste, que contou com cinco questões dissertativas sobre o conteúdo de EA. Informamos que não seria obrigatório aos estudantes responderem, mas explicamos a importância dessa atividade. Na ocasião, todos os estudantes presentes aceitaram responder, os 15 estudantes participaram e tiveram 60 minutos para responder às questões. As respostas permitiram refletir sobre as causas das dificuldades recorrentes e definir, assim, as ações para sanar os problemas de aprendizagem.

Durante a correção, lançamos um olhar mais abrangente para o diagnóstico inicial. Houve estudantes que responderam dentro do esperado, de maneira satisfatória, e houve alguns que cometeram equívocos.

Foram definidas três categorias para análise, de acordo com as respostas obtidas às questões no diagnóstico: concepções consideráveis para as respostas que apresentaram algum subsunção referente ao conteúdo; respostas esperadas e perguntas não respondidas. A classificação das questões em categorias se deu de acordo com a análise geral após a correção dos testes, verificando o número de questões que tiveram mais respostas e as com menos respostas. Os dados produzidos foram organizados na Tabela 1 .

Tabela 1 - Resultado do pré-teste para diagnosticar sobre conceitos de EA e verificar os conhecimentos prévios e experiências pessoais dos 15 estudantes do sétimo e oitavo ano da E. Militar.

Respostas	Habilidades da BNCC	Questões	Resposta esperada	Resposta Improcedente
Concepções consideráveis	(EF07GE04) Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.	1a-O que é mata ciliar? Dê exemplo	05	10
	(EF07GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.	1b-. O que são reservas ambientais? Exemplo:	02	13
	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura e, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	1c-. O que são Áreas de Preservação Permanente, chamadas de (APP)? Dê exemplo.	03	12
	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos,	1d- O que é degradação ambiental? Dê exemplo.	08	07

	biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos.			
Esperadas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	1e- O que é um rio? Dê exemplo.	09	06
		2. Como é um córrego? Dê exemplo.	12	03
Não respondidas	(EF08GE15) Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água. (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	3- Represente, por meio de desenho, a foz de um córrego. 4- Represente, por meio de desenho, a foz de um rio. 5- Qual a largura da faixa de APP para: a) Nascente: b) Córrego: c) Lagos e lagoas: d) Rios.	15	15

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O estudo do meio ambiente na escola é uma parte fundamental da educação que tem como objetivo principal aumentar a criticidade dos estudantes sobre questões ambientais e promover uma compreensão mais profunda do papel que influenciam na conservação e na preservação do meio ambiente (Pádua; Tabanez, 1998), pois afeta diretamente a qualidade de vida dos seres humanos, a biodiversidade, o funcionamento dos ecossistemas e o futuro do nosso planeta.

Respostas com concepções consideráveis

O ensino deve ir além da memorização de conceitos para ser um passo relevante para o desenvolvimento (Ausubel, 2003), abrangendo o interesse científico, pois esse estudo gera dificuldade, associado ao pouco recurso, mas pode ser empregado em sala de aula para promover a participação do estudante. Por lidar com termos científicos e abstratos, o conteúdo em questão pode gerar obstáculos no processo de ensino e aprendizagem.

Analisando as respostas da Tabela 6 enquadradas na categoria “concepções consideráveis”, notou-se que elas apresentaram algum equívoco conceitual, revelando, assim, um discurso carente de lógica e coerência. Na primeira questão, esperava-se que os estudantes conseguissem explicar sobre mata ciliar, reservas ambientais, APPs e degradação ambiental. As respostas à pergunta “**1**) O que é mata ciliar? **1 b**) O que são reservas ambientais? **1 c**) O que são APPs? **1 d**) O que é degradação ambiental? Dê exemplos.”

A seguir, são apresentadas as respostas classificadas como “concepções consideráveis”, pois os estudantes conseguiram dar exemplos às perguntas, mas não conseguiram explicar o significado de cada uma delas.

E1: é importante saber sobre o que é uma APP.

E2: O crescimento da cidade gera o desmatamento e diminui as APPs.

E4: é importante Preservar as APPs para não desbarrancar o córrego.

E7: Os animais se viverem nas APPs.

E8: parar com o desmatamento das APPs nas fazendas para a plantação.

A maioria dos estudantes possui os subsunçores que relacionam a EA à degradação do meio ambiente, mas essa relação não foi articulada de maneira suficientemente clara e satisfatória. Ainda na primeira questão, “**1 e**) O que é um rio? Dê exemplo.”, esperava-se que os estudantes conseguissem explicar sobre os rios com mais facilidade, porém houve

dificuldade de responder à pergunta dando apenas exemplos novamente.

E3- As fazendas, as plantações e os gados precisa de água do rio para viver.

E5: Na vida, se não bebermos água morremos e ela vem do rio.

E9: Nosso corpo precisa de muita água para viver, sem os rios morremos.

As respostas indicam uma aprendizagem mecânica, na qual o estudante lembra de exemplos, mas não consegue conceituar. Segundo Gomes (2008), essa é a forma de aprendizagem predominante nas escolas. Tal aprendizagem é caracterizada pela falta de sentido, é algo que envolve o decorar e depois o esquecer.

Respostas Esperadas

A questão 2. “Como é um córrego? Dê exemplo”. Aqui, buscou-se identificar se os estudantes tinham o conhecimento de como é um córrego.

E3 Um córrego é como um riozinho, só que geralmente é menor e mais fininho. É um lugar onde a água corre, como se fosse um caminho feito pela água. Às vezes, podemos encontrar pedrinhas, plantinhas e até peixinhos nos córregos. Córrego Buriti.

E5 Eles são como mini-rios que fazem parte da natureza e ajudam a criar um ambiente legal para os animais e as plantas viverem. Córrego Buriti.

E12 Um córrego é como um rio pequeno. É um lugar onde a água corre bem devagar, você pode encontrá-lo em parques ou até mesmo perto de casa Córrego Buriti, Córrego Marechal Rondon.

E15 como um caminho para a água seguir, e é divertido de observar, especialmente quando há peixinhos nadando ou patinhos. Córrego Buriti.

Como os estudantes têm contato direto com o córrego que permeia o perímetro urbano de Pontes e Lacerda, local em que o projeto é desenvolvido, houve maior facilidade na descrição das suas respostas, juntamente com a bagagem trazida por eles de conhecimentos adquiridos

em sua trajetória de vida. Para Habermas (2004), ter contato com o mundo real e tê-lo como objeto de estudo é fundamental, facilita a compreensão aprofundada do assunto a ser trabalhado, ajuda a superar limitações da teoria e a aplicar o conhecimento de forma prática, quando a teoria por si só muitas vezes não é suficiente. Para Auller (2007), a bagagem de conhecimentos que os estudantes trazem das séries anteriores desempenha um papel fundamental na educação, pois consiste em suas experiências, conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, contextos familiares e culturais. Sua importância pode ser vista como a base para o aprendizado, em que a educação não começa do zero, os estudantes trazem conhecimento e experiência que pode ser aproveitada para construir novos aprendizados. Os educadores usam essa base como ponto de partida para ensinar novos conceitos e habilidades.

Não respondidas

Na questão 3 e 4, foi solicitado que os estudantes representassem, por meio de desenho, a foz de um córrego e de um rio. Na questão 5, foi solicitado que indicassem a largura da faixa de uma APP para a nascente, para o córrego, para o lago e para o rio. Os estudantes tiveram dificuldades em responder, não preencheram a resposta para os itens citados.

Para a elaboração do pré-teste, elencamos quais seriam os subsunçores⁵ que esperávamos dos 15 (quinze) estudantes para a questão/temática apresentada

Quadro 1 - Subsunçores esperados e existentes na estrutura cognitiva dos estudantes

Temas	Subsunçores esperados	Subsunçores existentes
-Conceitos sobre mata ciliar/ APPs, reservas ambientais, degradação ambiental	- Diferenciação de conceitos para cada tema apresentado	-Não estavam totalmente definidos. -Dificuldades de compreender conceitos no total
-Definição de um córrego	- Esperava-se que o estudante conseguisse responder o que é um córrego	- Não estavam totalmente definidos. Dificuldades de compreender conceitos.

⁵ Subsunçores são conceitos que trazem informações detalhadas e específicas dentro de uma área de conhecimento. Eles representam os conceitos fundamentais que organizam e dão sentido às informações, são importantes porque ajudam os estudantes a integrar novas informações ao conhecimento existente, facilitando a compreensão, a retenção e a transferência do aprendizado para novas situações.

-Larguras da faixas de proteção para um córrego e para um rio	- Informações referentes à metragem das faixas de proteção para a largura de vazão de água de um córrego e de um rio	- Os estudantes não conseguiram responder
---	--	---

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O resultado do pré-teste mostrou a capacidade dos estudantes em dar exemplos (questão 1 e 2) de assuntos do cotidiano, rio ou córrego, mas evidenciou também a dificuldade em explicar conceitos de como é um rio ou um córrego, isso pode estar relacionado a diferentes formas de conhecimento, como o conhecimento experiencial e o conhecimento conceitual.

Os estudantes no conhecimento experiencial podem ter uma compreensão intuitiva e prática de assuntos do cotidiano, adquirida através de experiências diretas com rios e córregos, como vendo, ouvindo e interagindo com esses elementos da natureza. Eles podem ter uma noção intuitiva do que é um rio ou um córrego, baseada em experiências sensoriais e vivências. Enquanto o conhecimento conceitual explica os conceitos de forma mais abstrata, envolve a articulação de conhecimento explícito, que é mais formal e conceitual.

Entender o que é um rio ou um córrego pode exigir uma compreensão mais aprofundada dos processos geográficos, hidrológicos e geológicos, que podem não ser tão evidentes em experiências cotidianas.

Essa discrepância pode ocorrer porque as experiências práticas frequentemente precedem a compreensão conceitual. Os estudantes podem ter interações frequentes com rios e córregos em seu ambiente cotidiano, mas a explicação dos conceitos subjacentes pode depender do ensino formal na escola, além disso, o ensino pode focar mais nas experiências práticas e menos na exploração conceitual em alguns casos. Para melhorar a compreensão conceitual, precisamos utilizar uma metodologia ativa, como o EBI, que integre, garantindo uma abordagem equilibrada entre o conhecimento experiencial e explícito. Isso pode incluir atividades de pesquisas seguidas de discussões em rodas de conversas e relatórios para ajudar os estudantes a conectarem suas experiências cotidianas com conceitos mais amplos.

A roda de conversa é uma estratégia pedagógica que envolve um grupo de pessoas sentadas em círculo para discutir, compartilhar idéias, trocar experiências e aprender coletivamente (Felipe; Melo; Vilar, 2006). Na roda de conversa com participação da professora pesquisadora e de professores colaboradores dessa pesquisa, pôde-se constatar: o estudante **E3** dizia que “*a reserva ambiental era a preservação da biodiversidade*”, mas não sabia explicar o que seria a biodiversidade. Já o estudante **E9** dizia que “*um córrego e um rio é a mesma coisa*”.

Um ponto que chamou a atenção dos estudantes foi a importância que os córregos têm na formação dos rios; o outro ponto foram as respostas incorretas, da maioria dos estudantes, sobre como acontece as etapas sucessivas da trajetória da água desde a nascente até o mar e a importância das condições específicas que podem variar dependendo da geografia, do clima e do ambiente da região em questão. A roda de conversa é amplamente utilizada em contextos educacionais; com a promoção da participação ativa, cria-se um ambiente em que todos os participantes tenham a oportunidade de falar e serem ouvidos, isso desenvolve a comunicação, promove a participação ativa de todos os envolvidos, o que pode aumentar o engajamento e o interesse no tópico discutido (Felipe; Melo; Vilar, 2006). A roda de conversa progrediu por duas horas e trinta minutos e, no final (Figura 10), o estudante **E5** questionou, *“porque as aulas de ciências em sala de aula não são assim tão gostosas quanto esta, nem vimos o tempo passar”*.

Figura 11 - Primeira roda de conversa dos estudantes discutindo sobre suas respostas do diagnóstico inicial.



Fonte: Autora (2023)

A Roda de Conversa é importante para a contextualização dos estudantes, de suas dúvidas e até mesmo de seus conhecimentos que são transferidos através da fala para os demais estudantes (Brandão, 2005).

No processo de ensino e aprendizagem, deveriam ser consideradas as experiências de vida do estudantes, estimulando o diálogo coletivo enquanto elemento essencial no processo de conscientização e experiências de vida no diálogo coletivo, que é essencial para promover a

conscientização e a aprendizagem significativa, diferentemente da aula expositiva, que é um método de ensino em que o professor assume o papel principal na transmissão de informações para os estudantes e que, nesse formato, o professor fala e explica o conteúdo, enquanto os estudantes ouvem e fazem anotações (Macedo, 1994).

Na roda de conversa, houve uma predominância da menção a tópicos ligados às APPs e ao meio ambiente como conteúdos fundamentais no estudo das Ciências Biológicas relacionada à EA. O termo “APP” é frequentemente usado na EA, pois trata de recursos valiosos para promover a compreensão sobre a importância da conservação ambiental e da sustentabilidade e diz respeito às áreas naturais protegidas pela Lei nº 9.985/2000, destinadas à conservação ambiental, à proteção de recursos hídricos, à preservação da biodiversidade e à prevenção da degradação do solo.

O termo “permanente” indica que essas áreas devem ser protegidas de forma contínua e rigorosa, independentemente de mudanças de propriedade ou uso do terreno. As APPs, geralmente, incluem locais como margens de rios, lagos, córregos, nascentes, encostas de morros, topos de elevações e outras áreas que desempenham um papel crítico na preservação dos ecossistemas e na regulação dos recursos naturais (Coelho; Buffon; Guerra, 2011). Elas são importantes para a conservação da biodiversidade, abrigam uma variedade de espécies vegetais e animais, muitas vezes endêmicas ou ameaçadas de extinção; a preservação dessas áreas ajuda a manter a diversidade biológica (Wilson, 1997).

Os resultados obtidos nas rodas de conversa podem ser compreendidos à luz da proximidade entre esses conteúdos e o cotidiano do estudante. Dessa forma, quando o estudante participa das rodas de conversa sobre as APPs, preservação do meio ambiente e de sua biodiversidade, logo consegue realizar uma contextualização entre a teoria e a realidade, entre os conteúdos de Ciências Biológicas, os demais componentes curriculares e o meio ambiente

Portanto, os saberes discutidos nessa roda de conversa foram saberes em relação ao trajeto dos cursos d'água, que são fundamentais para compreender, não apenas a geografia, as ciências, a matemática, mas também o impacto humano e ambiental associado a esse recurso natural fundamental para a vida de todos.

Reunimos com os professores do projeto para uma nova roda de conversa sobre o resultado do diagnóstico inicial, visando a compreensão dos dados obtidos nesse início da investigação. Buscou-se identificar elementos capazes de contribuir para o desenvolvimento do EBI, elaboradas por meio de discussões e reflexões realizadas no decorrer deste planejamento inicial. A partir da análise, foi organizado o cronograma da pesquisa (Figura 5) para sequência das próximas fases.

4.2.3 Entrevistas com os três moradores de Pontes e Lacerda

As entrevistas revelam ferramentas valiosas para a pesquisa qualitativa, permitindo ao pesquisador obter material detalhado e abrangente sobre a questão pesquisada, principalmente aspectos que não podem ser levados em consideração pela observação direta do fenômeno (Jovchelovitch; Bauer, 2002).

A entrevista foi uma ferramenta fundamental nesta pesquisa, pois não tínhamos registros escritos sobre como era o Córrego Buriti, sua vegetação, suas águas e seu uso como entretenimento para a população local da década de 70. Ofereceu-se, assim, uma maneira rica de coletar dados qualitativos, estabelecer relacionamentos, validar informações e gerar novas ideias, trouxe também, profundidade e contexto à pesquisa, pois os estudantes, ao ouvir os entrevistados, traziam às suas mentes informações de como era o perímetro do córrego, um ambiente rico em fauna e flora e que, após a realização das visitas *in loco* no córrego, pôde-se observar as mudanças que ocorreram em seu habitat, entre elas, o aterro a nascente, a canalização em partes do córrego, a ausência de mata ciliar em grande parte do córrego e, conseqüentemente, a diminuição da vazão de água e a dos animais que ali habitavam.

Durante a elaboração das questões para as entrevistas, os estudantes interagiram sobre o assunto, trocaram informações sobre o córrego e organizaram o rol de perguntas (Figura 11).

O primeiro a ser entrevistado foi **M1**, que hoje é professor, ele narrou sobre como era bom banhar no córrego na década de 70 à 80, que suas águas tinham uma profundidade de, aproximadamente, 80 centímetros e que, no final de tarde e nos finais de semana, os colegas todos se encontravam para se divertir no córrego.

O segundo entrevistado foi **M2**, que contou aos estudantes sobre como era divertido ter o córrego com águas profundas em relação ao que se tem hoje, uma vez que nos anos 80 ainda não eram comuns os clubes com piscinas, como hoje; além da abundância das águas, tinha várias espécies de animais, como pássaros, araras, garças, macaquinhos, entre outros. **M2** foi deputado Estadual e lutou para a preservação do Córrego Buriti, com a proposição do projeto de conservação ambiental, com pista de caminhada em todo o entorno do córrego, o qual foi aprovado,. No entanto, infelizmente, o poder executivo, na época, não concretizou o projeto. O entrevistado afirmou que sente muito, porque conheceu a beleza do córrego com matas ciliares e água em abundância e gostaria que as próximas gerações pudessem também desfrutar disso, reforçou também que preservar é preciso e que está muito feliz em saber da existência de pessoas que se preocupam com o bem-estar do córrego e que estão realizando ações como esse projeto.

O terceiro a ser entrevistado foi **M3**, uma senhora que é moradora da cidade de Pontes e Lacerda desde a década de 70; ela informou que quando a sua família chegou na cidade, as casas não tinham poços e nem água encanada e, por este motivo, lavavam suas roupas no córrego. Era comum chegar lá e encontrar pessoas se divertindo nas águas. Lembrou-se de que, para chegar no córrego, tinham que atravessar pastos de sitiantes, mas que isso não era problema. Após perfurar os poços em suas residências, a comunidade deixou de lavar as roupas no córrego e este ficou apenas para diversão da população que ali visitava.

Figura 12 - Estudantes registrando o momento com os entrevistados.



Fonte: Autora (2023)

Através das entrevistas, os estudantes tiveram a percepção da importância do córrego para a comunidade de Pontes e Lacerda, como citou o **E3** na roda de conversa em que discutimos as respostas sobre as entrevistas: *“a preservação é o caminho para o futuro, temos que tomar consciência, começando para o que está mais próximo de nós como, o córrego Buriti”*. A fala desse estudante está em consonância com Franco (2003), que defende a preservação ambiental como uma questão de sobrevivência e prosperidade para as gerações

presentes e futuras. Devemos tomar medidas concretas para proteger e preservar nosso meio ambiente, adotando práticas sustentáveis em todos os aspectos de nossa vida e apoiando políticas e iniciativas que promovam a conservação e a restauração dos ecossistemas naturais.

Na roda de conversa, alguns estudantes apresentaram conhecimento considerado satisfatório e souberam retratar sobre a importância de se estudar sobre o componente curricular de história na aplicação do componente curricular de ciências. Eles reconheceram que o componente curricular de história auxilia na compreensão de como o córrego era para compreendermos a importância do nosso modo de atuar nele e com o meio ambiente num todo, permitindo tomar decisões certas para que, no futuro, não soframos com o desequilíbrio ambiental e com a escassez dos recursos naturais.

É importante destacar que a abordagem interdisciplinar depende de uma atitude de reciprocidade no diálogo que envolve a disposição de ouvir e aprender com outros campos de conhecimento, reconhecendo a importância das contribuições de diferentes disciplinas. É preciso também uma postura de humildade diante das limitações em reconhecer que nenhum campo de conhecimento é completo por si só e que a interdisciplinaridade é necessária para abordar questões complexas. Assim, é importante estar disposto a enfrentar novos desafios, questionar as suposições convencionais e buscar soluções inovadoras (Fazenda, 1999).

Usamos o *Chromebook*⁶ para os estudantes realizarem os relatórios no *drive* (local seguro para armazenar todas as informações, como fotos, vídeos, documentos e outros arquivos importantes para desenvolvimento do projeto) que a professora pesquisadora compartilhou com os estudantes, intitulado "Córrego Buriti". Eles utilizaram o email institucional (do estudante) para acessar o *drive* e as entrevistas foram digitadas pelos próprios estudantes no *google docs*, bem como os relatórios das rodas de conversa.

4.2.4 A localização geográfica do córrego

Iniciou-se o componente curricular de geografia com uma roda de conversa para discutir sobre a localização geográfica do Córrego Buriti, sua latitude e longitude. Nesse encontro, somente um estudante tinha conhecimento do assunto (coordenadas geográficas) e, após a pesquisa e discussão do grupo (Figura 12), os estudantes calcularam as coordenadas do Córrego Buriti, que são: 15° 14' 11" S e 59° 19' 34". Foi um momento que eles assimilaram e compreenderam a importância desse conhecimento em vários aspectos da nossa vida cotidiana,

⁶ Um tipo de computador projetado para ajudar a realizar tarefas, executam o ChromeOS, um sistema operacional que tem armazenamento em nuvem do conteúdo, integrado ao Google.

como na navegação, no planejamento urbano e na conservação ambiental, entendendo que é uma ferramenta fundamental para entender e interagir com o mundo ao nosso redor.

Figura 13 - Estudantes pesquisando sobre as coordenadas geográficas.



Fonte: Autora (2023)

Nesse encontro, os estudantes discutiram sobre a importância das regiões geográficas, que desempenham um papel fundamental na localização do córrego urbano. Eles fornecem informações precisas sobre a localização exata em termos de latitude e longitude. O estudante **E6** afirma que *as coordenadas ajudam a identificar a posição geográfica correta de um córrego urbano em relação a outros pontos, como ruas e bairros*. Dessa forma, traz informações precisas que ajudam a ter acesso às regiões geográficas do Córrego Buriti e é importante para diversas atividades e propósitos, como, por exemplo, o planejamento urbano, a gestão de recursos hídricos, o planejamento de resposta a desastres e a pesquisa ambiental⁷.

Para o estudante **E3**, *é fundamental compreender as coordenadas geográficas para o planejamento da cidade*. Ao conhecer as regiões, os planejadores podem considerar sua localização e características ao desenvolver projetos de infraestrutura, como a construção de estradas, pontes e canalização⁸. *Isso ajudaria a evitar a interferência ou a manipulação do córrego durante o processo de desenvolvimento urbano, que, para Pontes e Lacerda, não foi respeitado o espaço de 30 metros de APPs às margens do córrego Buriti, completa o estudante E7*.

O estudante **E1** contribui com informações sobre *as regiões geográficas que são usadas*

⁷ <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/xjs6bNDzqySpCqJNrC6TmCL>

⁸ <https://www.scielo.br/j/urbe/a/jdrvBzCf8nbtFXxBXFHnyhF/?format=html>

para monitorar os córregos urbanos. Elas ajudam a identificar áreas do córrego e podem ser usadas para rastrear alterações ou impactos ambientais ao longo do tempo. Isso é fundamental para garantir a disponibilidade e a qualidade da água para seus mais diversos usos, incluindo o abastecimento público e a preservação do meio ambiente⁹.

As coordenadas geográficas, para o estudante **E8**, *ajuda também durante as enchentes ou desmoronamentos de terra, tendo as localizações das regiões geográficas dos córregos urbanos ajuda com resposta rápida e eficiente, com resgates e saídas de emergências para aqueles que precisam.* Essas informações são importantes para avaliar o impacto da urbanização nas comunidades de plantas e animais e para identificar se há presença de esgoto e produtos químicos na água. Portanto, as regiões geográficas são essenciais para localizar, monitorar e gerenciar corretamente os córregos urbanos, ajudando no planejamento urbano e na gestão de recursos hídricos. Finalizamos sobre as coordenadas geográficas com o componente curricular de geografia e seguimos para as visitas *in loco* no córrego Buriti.

4.2.5 Conhecendo a Nascente

Foi registrado o abraço simbólico na nascente do córrego Buriti (Figura 13), momento em que os estudantes realizaram uma reflexão sobre a importância e o papel essencial que a água tem para a manutenção da vida na Terra. Eles refletiram também sobre a importância de uma conduta pautada na gestão sustentável, fundamental para garantir a disponibilidade, a qualidade e a quantidade de água doce, a saúde dos ecossistemas aquáticos e o bem-estar das comunidades humanas.

A preservação de nascentes, córregos e rios é fundamental, pois a água é fonte de vida, recurso natural essencial, seja como meio de vida para diversas espécies vegetais e animais, seja como fator de produção de bens de consumo.

[...] Código Das Águas.

Art. 89. Consideram-se nascentes para efeitos de código, as águas que surgem naturalmente ou por indústria humana, e correm por dentro de um só prédio particular e, ainda que transponham quando elas não tenham sido abandonadas pelo proprietário do mesmo.

Art. 95. A nascente de uma água será determinada pelo ponto em que ela começa a correr sobre o solo e não pela veia subterrânea que a alimenta (Brasil, 1997c).

A nascente, que é o afloramento do lençol freático, que dará origem a uma fonte de

⁹ <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/xjs6bNDzqySpCqJNrC6TmCL/>

água, devido ao seu valor imensurável, deve ser tratada com cuidado especial, assim, a recomposição nessas áreas, quando degradadas, visa evitar o ressecamento dos pontos de afloramento d'água. As nascentes ou olho d'água é o local onde emerge espontaneamente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea.

A proporção mínima da faixa marginal de vegetação nativa a ser preservada nas nascentes é de 50 m de raio, mesmo que intermitente, segundo o Código Florestal (Lei nº 4.771/65) (Brasil, 1965) artigo 2º, Resolução CONAMA 303/2002, artigo 3º, III (Brasil, 2002). Porém, o desrespeito às APP é frequentemente observado e a recuperação imediata deve ser realizada.

Ressalta-se que os responsáveis pelos estudantes autorizaram a visita e assinaram o termo de aula de campo; a visita foi acompanhada da professora pesquisadora e de um Policial Militar da Escola Estadual Militar 1º Ten. PM Carlos Henrique Paschoiotto Scheifer.

Figura 14 - Abraço simbólico na nascente do Córrego Buriti.



Fonte: Autora (2023)

De modo geral, os estudantes não conheciam a nascente do córrego Buriti, o estudante **E12** disse que *foi interessante conhecer, pois imaginava ser diferente pois, para ele, a água saía uma vazão mais forte, que tivesse mais movimento*. O relato do estudante **E5** foi que, *ao visitar o córrego, pôde observar a condição da água, a vegetação e que ali não existia aos nossos olhos animais presentes, pois, além de ser um córrego urbano, as casas, os carros e a*

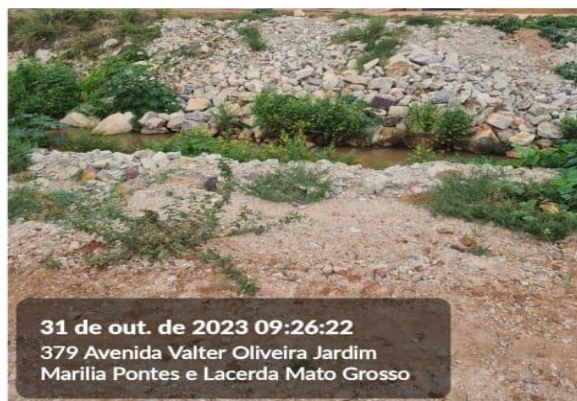
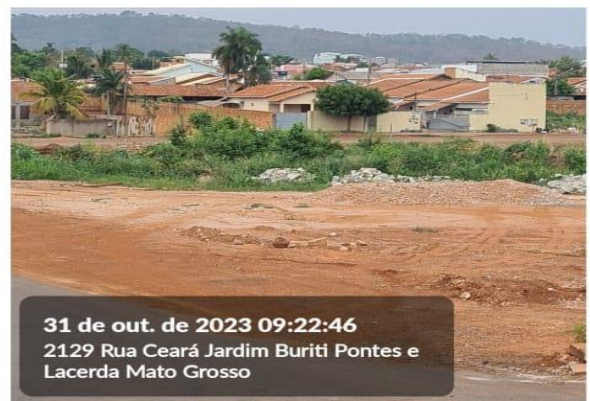
população estão muito próximos, e acredita que por isso os animais foram embora desse espaço.

O estudante **E8** relatou que *é possível identificar problemas ambientais, como poluição e assoreamento*. Essa observação direta ajudou a compreender melhor os desafios ambientais relacionados ao córrego, e os estudantes, através de seminários e recreios dirigidos, puderam orientar a comunidade com medidas de conservação adequadas. Assim, a visita *in loco* foi essencial para conhecer, realizar a leitura de como a nascente se encontra e obter informações detalhadas do local, coletando dados importantes, como a cobertura da vegetação local, o uso das terras às margens da nascente, a urbanização e os descartes de resíduos, identificando os problemas ambientais.

4.2.6 Análise do solo, da água e vazão

A escolha referente aos pontos de coleta de solo, sedimento, água e análise da vazão de água se deu pelo fato de o local ser de fácil acesso e pelos impactos ambientais, como erosão, assoreamento e a possível perda da biodiversidade biológica local. Tais fenômenos ocorrem devido à retirada de grande quantidade da mata ciliar para construções de pontes, causando impacto na biodiversidade, com a destruição da vegetação nas margens dos corpos d'água, o que afeta negativamente a biodiversidade local (Figura 14). Muitas espécies de animais e plantas dependem dessas áreas ribeirinhas para sua sobrevivência. A remoção da vegetação leva à perda de habitat e à diminuição da diversidade de espécies na região, resultando em erosão das margens e assoreamento do leito do córrego.

Figura 15 - Margens do Córrego Buriti, nos bairros Santa Cruz I, Jardim Marília e Jardim Buriti, Pontes e Lacerda-MT.



Fonte: Autora (2023)

Com a parceria e a orientação do professor responsável pelo Laboratório de Análises de Solo da Universidade do estado de Mato Grosso (UNEMAT) Câmpus de Pontes e Lacerda, realizamos a coleta do solo para análise físico-química do sedimento do córrego (do leito e da margem), que é um procedimento importante na pesquisa científica para o planejamento urbano, agricultura e demais áreas do conhecimento.

A análise do solo é uma prática relacionada à gestão da terra, ferramenta fundamental

para que as plantas possam desenvolver saudáveis, fornece informações sobre a disponibilidade de nutrientes e o pH do solo, permitindo, assim, o plano de correção desse solo, caso haja necessidade para as mudas das plantas a serem inseridas as margens do Córrego Buriti.

A análise do solo do Córrego Buriti considerou: pH (H₂O e CaCl₂); 1:2,5 P: Melich Zn, Fe,Cu e Mn: Melich B: extrator água quente Argila: método da pipet. (Tabela 2), Resultados Complementares de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti (Tabela 3), Micronutrientes de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti (Tabela 4) e Análise Textural do solo do Córrego Buriti (Tabela 5).

Tabela 2 - Resultado de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti

Descrição	Prof. (cm)	pH		P k mg dm ⁻³	Na	S-SO ₄	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O g dm ⁻³	Cond. elétrica	
		H ₂ O	CaCl ₂										
Foz	0-20	6,3	6,2	8,2	0,0	ND	41,7	6,5	1,2	0,0	1,4	16,2	ND
Meio	0-20	8,3	8,2	4,3	0,0	ND	88,0	6,6	0,7	0,0	0,6	9,7	ND
Nascente	0-20	7,3	7,0	9,2	0,0	ND	57,1	6,0	1,3	0,0	0,8	13,0	ND
Leito Seco	0-20	8,2	7,9	6,4	0,0	ND	72,6	6,6	1,3	0,0	1,0	17,3	ND

Nota: Solo coletado do Córrego Buriti. Fonte: dados da pesquisa (2023)

Tabela 3- Resultados Complementares de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti

Descrição	Prof. (cm)	SB	t	T	V	M	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca/Mg	Ca/k	Mg/K
Foz	0-20	7,8	7,9	9,2	84,8	0,6	70,39	13,20	1,16	15,24	83,60	5,33	60,76	11,40
Meio	0-20	7,5	0,7	0,6	10,3	0,0	10,4	1,0	0,4	1,0	11,4	10,1	29,3	2,9
Nascente	0-20	7,4	1,3	0,8	13,8	0,0	7,2	1,5	0,0	1,0	8,7	4,8	41,0	8,5
Leito Seco	0-20	8,1	1,3	1,1	18,3	0,0	6,2	1,2	0,0	1,0	7,4	5,1	35,6	6,9

Nota: Solo coletado do Córrego Buriti. Fonte: dados da pesquisa (2023)

Tabela 4 – Micronutrientes de Análise Físico-Química do solo do Córrego Buriti

Descrição	Prof. (cm)	Cu	Mn	Fe	Zn	B
					mg kg ⁻¹	
Foz	0-20	2,9	28,4	175,0	4,5	ND
Meio	0-20	0,55	7,96	54,90	0,50	ND
Nascente	0-20	2,65	30,24	265,00	3,80	ND
Leito Seco	0-20	2,70	36,00	245,00	5,55	ND

Nota: Solo coletado do Córrego Buriti. Fonte: dados da pesquisa (2023).

Tabela 5 - Análise Textural do solo do Córrego Buriti

Descrição	Areia	Silte	Argila
		g kg ⁻¹	
Foz	674,0	193,0	133,0
Meio	607,0	257,0	136,0
Nascente	783,0	116,0	101,0
Leito Seco (sedimento)	815,0	107,0	78,0

Nota: Solo coletado do Córrego Buriti. Fonte: dados da pesquisa (2023).

Na análise do solo em relação às concentrações dos nutrientes específicos (P, Na, S-SO₄, K, Mg, Al, H+Al), (Tabela 2), determinou-se concentrações e permitiu identificar a presença em níveis adequados para o crescimento das plantas. Também foram fornecidas informações detalhadas sobre as características físicas e químicas do solo às margens do córrego Buriti, determinando a fertilidade do solo para garantir que as plantas tenham acesso aos nutrientes necessários para o seu crescimento saudável.

Os valores pH do solo indicam a disponibilidade de nutrientes para as plantas, permitem, caso precise, de ajustes adequados do pH de modo a melhorar as condições para o crescimento das plantas e a identificação de deficiências nutricionais (Conceição *et al.*, 2005). A Tabela 2 apresenta valores do pH do Solo de 6,3 levemente ácido para o solo da foz do córrego, valores de 8,2 no leito seco e de 8,3 referente levemente alcalino ao meio do córrego, enquanto no solo da nascente apresentou pH com valor de 7,3. As mudas de plantas inseridas às margens do córrego, como o Jenipapo, o Buriti e o Ipê, se desenvolvem bem em solos com pH que variam entre 5,5 à 7,5. Portanto, essas mudas apresentam bom desenvolvimento para o solo presente na foz do córrego, enquanto que o solo coletado no meio do córrego precisa de correção do pH, a qual pode ser realizada com emprego de matéria orgânica, que, por sua vez, apresenta característica levemente ácida, equilibrando o valor de pH¹⁰.

Na análise do solo, a relação entre as bases (Ca/T, Mg/T, K/T) e os demais parâmetros (H+Al/T, Ca+Mg/T) (Tabela 3) é de grande importância para avaliar a fertilidade e a capacidade do solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, para sustentar a produtividade de plantas, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas (Conceição *et al.*, 2005).

Quanto à relação entre os nutrientes apresentados, como cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) no solo, expressa como Ca/Mg, e a relação cálcio/potássio (Ca/K) e magnésio/potássio (Mg/K) são indicadores importantes na análise do solo e têm implicações para a fertilidade e a saúde das plantas. A relação Ca/Mg macronutrientes essenciais para o crescimento das plantas e os valores adequados de Ca/Mg são importantes para manter o equilíbrio nutricional no solo e evitar possíveis desequilíbrios que possam afetar a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O Ca/Mg equilibrado pode ajudar a prevenir problemas como compactação do solo e melhorar a sua estrutura.

A análise dos micronutrientes do solo, como o cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe), zinco (Zn) e boro (B) (Tabela 4), é de extrema importância, pois são essenciais para o

¹⁰ <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/mzXRSLPD8MLNPFjNxY99bPN/>

crescimento e desenvolvimento saudável das plantas. Esses nutrientes são necessários para funções específicas nas plantas, como ativação de enzimas e processos metabólicos, e garante níveis adequados e essenciais para a saúde e a produtividade das culturas (Conceição *et al.*, 2005).

A análise do solo oferece valores de micronutrientes e é uma ferramenta essencial para a gestão sustentável do solo, permite evitar o uso excessivo ou inadequado de fertilizantes, reduzindo, assim, os impactos negativos no meio ambiente e na qualidade do solo (Conceição *et al.*, 2005).

A análise textural do solo apresentado envolve a determinação das proporções relativas de areia, silte e argila, essas informações são fundamentais para entender as propriedades físicas e químicas do solo e são utilizadas na gestão para o uso da terra. Assim, os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que as partículas de areia são maiores em comparação com o silte e a argila. Elas são visíveis a olho nu e têm uma textura granular. Assim, a areia presente proporciona boa drenagem e aeração do solo devido ao seu tamanho de partícula relativamente grande. As partículas de silte são menores que as de areia, tornando-as difíceis de serem vistas a olho nu. Elas têm uma textura mais suave do que a areia, contribui para a textura do solo, ajudando a melhorar a capacidade de retenção de água e nutrientes. As partículas de argila são as menores entre as três frações e não são visíveis a olho nu. Elas têm uma textura extremamente fina e são frequentemente formadoras de agregados. A argila confere ao solo coesão e plasticidade. Ela tem alta capacidade de retenção de água e nutrientes, mas pode resultar em má drenagem se presente em excesso (EMBRAPA, 1997).

A análise textural do solo do córrego Buriti apresentou uma concentração equilibrada de areia, silte e argila, garantindo um solo saudável e produtivo e uma boa drenagem e aeração do solo, capacidade de retenção de água, nutrientes e estabilidade estrutural às plantas.

Após apresentar aos estudantes os resultados físico-químicos da análise do solo, foi realizada uma roda de conversa para apresentar os resultados da análise do solo e um debate sobre sua importância para a revitalização do córrego. Para o estudante **E1**, *esses dados são importantes para entender as condições em que as plantas irão se desenvolver. Relata o E5: o solo pode variar em regiões e ambientes diferentes. Enquanto o E2 evidencia que o pH tem uma função muito importante, porque, através da sua mudança de ácido ou base, afeta os nutrientes das plantas e seu crescimento.*

O estudante **E9** explica que *a análise do solo identifica a presença de poluentes no solo, como metais pesados, produtos químicos tóxicos. Essa informação é vital para avaliar os riscos para a qualidade da água e a saúde de todos os seres vivos aquáticos.*

A análise do solo para o estudante **E5** é importante, pois a erosão do solo é uma preocupação em áreas urbanas próximas a corpos d'água e lembra da situação que se encontra às margens do Córrego Buriti próximo a muitas casas. Assim, a análise do solo pode explicitar a sua composição e evidenciar como a falta de nutrientes dificulta o desenvolvimento das plantas, que ajudam, com suas raízes, a fixar o solo, evitando a erosão e protegendo o córrego.

Já o estudante **E3** traz a informação de que, com base na análise do solo, facilita-se escolher a planta adequada para que se adaptem às condições do solo, e que essas plantas têm um papel importante na estabilização das margens do córrego, prevenindo a erosão e melhorando a qualidade da água.

O estudante **E10** complementa que o solo é fértil se tem a presença de nutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, para que as plantas possam ser beneficiadas. O estudante **E1** diz que pode entender que a textura do solo e sua porosidade afetam sua capacidade de reter água e nutrientes, bem como a aeração das raízes das plantas. O estudante **E3** disse que compreendeu que a matéria orgânica no solo é importante para a saúde do solo, pois fornece nutrientes às plantas, melhora a estrutura do solo e aumenta sua capacidade de absorver água.

Os parâmetros de avaliação da análise da água consistiram em observar a presença de íons de potássio (K^+), íons de sódio (Na^+) e o potencial hidrogeniônico (pH). A fotometria de chama foi o método analítico utilizado para determinar a concentração de íons de potássio e sódio na água do córrego. Enquanto o método potenciométrico foi o utilizado para medir o pH das amostras da água coletadas no Córrego Buriti (Tabela 6).

Tabela 6 - Resultado da Análise da Química água quanto aos íons e pH comparado ao Padrão CONAMA

Resultado da análise da água do Córrego Buriti				Padrão CONAMA
Localização da coleta da água no Córrego Buriti	K^+	Na^+	pH	pH
Nascente	0	0	6,41	Valores entre 6,0 à 9,0
Centro	0	1	6,54	
Foz	0	2	6,71	

Nota: Água Coletada do Córrego Buriti. Fonte: dados da pesquisa (2023)

A Tabela 6 apresenta valores nulos para os íons de potássio e de sódio na nascente; enquanto no centro do córrego e na foz apresenta valores 1 e 2 respectivamente. Os valores de pH da água também têm variação para cada local coletado. Nessas regiões do córrego, há algum tempo, foram realizadas contenções com rochas para evitar o assoreamento do solo, assim, a água percorre o córrego passando pelas rochas de contenção, mudando sua característica química, apresentando valores de íons e pH diferentes da nascente. Embora tenha aterrado a nascente, ainda permanece em condições compatíveis com o CONAMA de qualidade ambiental, entretanto, na medida em que a água percorre o trecho adensada, com maior urbanização aparece a variação de valores de pH, isso é indício de contaminação por esgoto doméstico, que geralmente introduzem na água do córrego substâncias nocivas, como produtos químicos e bactérias.

Tabela 7: Classificação das águas de acordo com o uso preponderante, segundo a Resolução CONAMA 357/05.

Classificação das águas doces	Uso Preponderante
Classe Especial	Abastecimento para consumo humano com desinfecção; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe I	Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), conforme Resolução CONAMA nº 274/00; Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas sem remoção de película; Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
Classe II	Abastecimento para consumo humano, após o tratamento convencional; Proteção das comunidades aquáticas Recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho), conforme Resolução CONAMA nº 274/00; Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; Aqüicultura e atividade de pesca.
Classe III	Abastecimento para consumo humano, após o tratamento convencional ou avançado; Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; Pesca amadora; Recreação de contato secundário; Dessedentação de animais.
Classe IV	Navegação; Harmonia paisagística.

Fonte: (CONAMA) 357/2005¹¹

¹¹ https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2022-03/g_v_diagnostico_rec_hidricos_e_ecossistemas_aquaticos_ii.pdf

A classificação de uso preponderante da água no Brasil é definida pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (Brasil, 2005b) e traz as classes e os padrões de classificação da água (Tabela 7) presente no seu Art. 4º e em seu Art. 14 *alínea m* apresenta o valor de pH entre 6,0 à 9,0 para água doce de classe I. Assim, a análise da qualidade da água do Córrego Buriti mostra resultados gerais (Tabela 6), que indicaram que o córrego apresenta conformidade com os padrões ambientais de classe I (Tabela 7).

Em discussão sobre a qualidade da água na roda de conversa com os estudantes, para a análise do resultado físico-química da água do córrego, o estudante **E15** afirma que *a presença elevada de íons de sódio e potássio pode indicar fontes de poluição, especialmente aquelas relacionadas a atividades humanas, como esgoto, descargas industriais, efluentes agrícolas, como fertilizantes, ou, ainda, água salgada trazida de áreas costeiras, que traz indício de esgoto para a água do córrego.*

O estudante **E1** disse que *os níveis exagerados de sódio podem ser prejudiciais para a vegetação às margens do córrego e a todo o seu ecossistema próximo ao córrego, afetando a saúde das plantas. O potássio, por sua vez, é um nutriente essencial, mas em excesso pode causar problemas ambientais.*

Para o estudante **E2**, *a presença excessiva de sódio na água potável pode ter complicações para a saúde humana, especialmente em relação à pressão arterial.* A análise da água ajuda a garantir que ela seja segura para consumo humano.

No desenvolvimento da pesquisa, o estudante **E10** trouxe a informação de que *os organismos aquáticos têm uma faixa de tolerância específica de pH.* Assim, as grandes variações podem indicar poluição ou impactos nas fontes de água. Águas ácidas, por exemplo, podem ser prejudiciais à vida aquática.

Quanto ao pH, o estudante **E5** nos trouxe informações de que *o pH afeta a solubilidade de metais pesados, assim, em águas ácidas, alguns metais podem ser liberados e se tornarem mais tóxicos para organismos aquáticos.*

O acompanhamento regular desses parâmetros permite detectar alterações nas condições da água ao longo do tempo, identificar tendências e tomar medidas corretivas quando necessário para preservar a saúde do ecossistema aquático e assegurar o uso sustentável da água. Assim, a análise dos íons de sódio e de potássio e do pH ajuda a verificar se a água está em conformidade com os padrões regulatórios estabelecidos para a proteção de sua qualidade, garantindo a segurança ambiental e a saúde pública pela Portaria Gabinete do Ministério da Saúde nº 888, de 04 de maio de 2021.

Portanto, a análise dos íons e o pH são essenciais para a avaliação da qualidade da água

de um corpo hídrico, proporcionando informações valiosas para a gestão ambiental e a tomada de decisões em relação à conservação e à revitalização desses ambientes aquáticos¹².

O estudo interpretativo sobre a análise físico-químico do solo e químico da água contribuiu para o aprendizado dos estudantes de maneira que eles conseguiram compreender e interpretar seus resultados, como os valores de pH para o solo e a água, teores de nutrientes e textura do solo e da água, e entender como esses resultados podem influenciar as práticas agrícolas e ambientais. Desenvolveram, assim, uma compreensão básica da importância de conservar e proteger o solo e a água como um recurso natural vital para a vida na Terra e aplicar esses conhecimentos em contextos do mundo real. Assim, a análise do solo e da água fornece, ainda, dados valiosos para o planejamento sustentável do projeto de revitalização do córrego urbano que minimizem impactos ambientais adversos.

Em sequência, realizou-se uma nova visita ao Córrego Buriti, para os estudantes utilizarem conceitos de matemática, mais precisamente da geometria. Assim, foi feita a medição da vazão de água que passa pelo córrego num determinado espaço de tempo. Por conseguinte, delimitou-se um paralelepípedo com quatro estacas de madeira de cor azul no córrego, cujas dimensões são de acordo com suas medidas. Os estudantes realizaram as anotações de dez medidas de profundidade no espaço do paralelepípedo, cinco em cada base menor do paralelepípedo. Calcularam a média simples dessas medidas anotadas e chegaram a um valor da média aritmética de 0,141 metros de profundidade.

Também observaram o tempo que uma garrafa pet realizou a travessia neste espaço do paralelepípedo de um lado ao outro de sua base maior. Repetiu-se cinco travessias, obtendo uma média de 8,16 segundos.

Foram utilizados os cálculos da geometria hidráulica e logo chegou-se à conclusão de que:

V_m = Velocidade média,

ΔS = Variação do espaço e

Δt = Variação do tempo.

Assim, $V_m = \Delta S / \Delta t$, realizando a substituição dos valores coletados na fórmula, temos:

$$V_m = 3,79\text{m} / 8,16\text{s} \Rightarrow V_m = 0,464\text{m/s}.$$

¹² [https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-](https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/profagua/bacias_hidrograficas_fundamentos_e_aplicacoes___juliana_heloisa_pine_americo_pinheiro_sandra_medina_benini_orgs.pdf)

[Graduacao/profagua/bacias_hidrograficas_fundamentos_e_aplicacoes___juliana_heloisa_pine_americo_pinheiro_sandra_medina_benini_orgs.pdf](https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/profagua/bacias_hidrograficas_fundamentos_e_aplicacoes___juliana_heloisa_pine_americo_pinheiro_sandra_medina_benini_orgs.pdf)

Portanto, obtemos que a velocidade média da vazão da água no córrego foi de 0,464 metros por segundos.

Os estudantes não conheciam na prática esta atividade e o estudante **E10** relata que, *através de cálculos simples que o componente curricular de matemática desenvolve com eles em sala de aula, foi possível saber a vazão de água que percorre no córrego.* O estudante **E13** relata que *facilitou compreender o conteúdo.*

O cálculo da vazão de água em um córrego envolve considerações sobre a geometria do canal, a topografia do terreno e as propriedades da água. Ao calcular a vazão de água do córrego na prática, os estudantes relataram compreender várias informações importantes relacionadas à capacidade do córrego. O estudante **E3**, por exemplo, relata sobre *a variação da velocidade num determinado tempo no transporte da água.*

Os cálculos da vazão são fundamentais para o planejamento e gerenciamento eficazes dos recursos hídricos. Isso inclui o dimensionamento de infraestruturas, a prevenção de inundações, a gestão de bacias hidrográficas e a tomada de decisões em projetos de revitalização de córregos¹³.

4.2.7 Divulgação do conhecimento através do Seminário e do recreio dirigido

Os estudantes fizeram pesquisas de vários tópicos, como: Mata ciliar, APPs, recomposição da mata ciliar, composição de um rio, bacia hidrográfica, assoreamento, desmatamento, classificação das chuvas, suas causas e consequências, poluição de córregos e rios, despoluição das águas dos córregos e rios e o ciclo da água, organizando esses tópicos de forma sequencial em uma apresentação em forma de seminário. Eles utilizaram o *chromebook* para desenvolver essa pesquisa. Os estudantes foram orientados pela professora pesquisadora sobre como se proceder para pesquisar artigos científicos no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Scientific Electronic Library Online (SciELO) para realizar a leitura e extrair o conhecimento que necessitavam para montar o seminário.

Essa atividade ocorreu em cinco encontros, nos quais ocorreram estudo e discussão do conteúdo para estruturar o seminário. Um novo desafio foi enfrentado: a dificuldade de digitalização, de conhecer o teclado, seus atalhos, e de montar os slides; entretanto, a cada hora, a cada dia, eles se tornaram mais íntimos dos computadores.

¹³ <https://www.scielo.br/j/asoc/a/rbpBfq5jmJwXfC5WXf8Wpbg>

A apresentação do resultado dos conteúdos pesquisados pelos estudantes se deu com a confecção de slides em forma de seminário, para a divulgação do projeto, e ocorreu no auditório da E. Militar (Figura 15), com duração de 40 (quarenta) minutos. O seminário foi apresentado para a turma do 6º (sexto) ano E. A escolha da turma do período vespertino foi realizada pelos estudantes participantes da pesquisa.

Figura 16 - Apresentação do seminário aos estudantes do 6º ano da E.Militar.



Fonte: Autora (2023)

A apresentação do seminário também ocorreu na escola Municipal Rosilei Pereira dos Santos (Figura16) para os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I, no turno vespertino.

Figura 17 - Apresentação do seminário aos estudantes do 5º ano, Escola Municipal Rosilei Pereira dos Santos, Pontes e Lacerda/MT.



Fonte: Autora (2023)

A apresentação dos dados pesquisados referente ao projeto “Córrego Buriti”, no formato de seminário, ocorreu também na Escola CEPEL (Figura 17) para os estudante do 5º ano do Ensino Fundamental I, no turno do vespertino, e oportunizou aos estudantes do projeto socializar o conhecimento adquirido, promoveu a divulgação do projeto, desenvolveu habilidade de comunicação, entre outras.

Figura 18 - Apresentação do seminário aos estudantes do 5º ano, Escola CEPEL, Pontes e Lacerda/MT.



Fonte: Autora (2023)

A realização de seminários como estratégia de aprendizagem é uma prática pedagógica valiosa, que oferece diversas vantagens e benefícios para os estudantes, entre elas desenvolve habilidades de comunicação oral, expressão e argumentação, que são importantes em muitos aspectos da vida profissional e pessoal, envolve uma apresentação de informações de forma clara e eficaz. (Rancièrè, 2010).

Outra atividade desenvolvida, que contribuiu para a divulgação científica e para o processo de ensino aprendizagem, foi o recreio dirigido (Figura 18), a qual ocorreu na E. Militar. Nela, houve apresentação do projeto, para todos os estudantes da unidade escolar, com cartazes confeccionados pelos participantes do projeto, os quais dialogaram com a comunidade escolar sobre a importância do Córrego Buriti para a sociedade, tratando também sobre os cuidados com a mata ciliar para a proteção d' água do córrego. Nesse recreio dirigido, os alunos se movimentaram pelo pátio da E.Militar e dialogaram com os demais estudantes que se aproximavam e recebiam as informações sobre Educação Ambiental e sobre o Projeto Buriti. O lazer direcionado à educação é geralmente visto de forma positiva, pois oferece uma

oportunidade estruturada para os estudantes interagirem, aprenderem e se envolverem em atividades durante o intervalo escolar, no recreio dirigido (Santos, 2015).

Figura 19 - Apresentação do recreio dirigido aos estudantes da E. Militar.



Fonte: Autora (2023).

O recreio dirigido, também conhecido como recreio planejado ou recreio organizado, é uma prática pedagógica que envolve supervisão e orientação de atividades durante o período de recreio escolar. Desempenha um papel importante no aprendizado e desenvolvimento dos estudantes, pois oferece oportunidades para que eles interajam com colegas de diferentes faixa etária e grupos sociais. Isso promove a socialização, o desenvolvimento de habilidades sociais e a construção de amizades, que são aspectos importantes para o desenvolvimento pessoal (Santos, 2015).

O recreio dirigido oportunizou à comunidade da E. Militar conhecer o Projeto Buriti, que ainda estava em desenvolvimento, com a participação dos 15 estudantes da escola. Os estudantes chegavam curiosos para saber do que se tratava os cartazes, o que as imagens significavam (nos cartazes havia somente imagens sem textos). Eles aproveitaram e fizeram perguntas referentes à onda de calor que estamos vivenciando. Perguntou aos estudantes: “Se tivesse mais matas nos córregos, rios e nos sítios, não estaria tão quente assim?”, “Como será feito para plantar árvores no córrego todo, sendo que estão arrancando as árvores em muitos

lugares?”, “Porque a água do córrego está acabando?”. Essas foram algumas das indagações trazidas pelos estudantes.

O recreio dirigido oportunizou a divulgação do projeto, atingindo um número maior da comunidade escolar em um menor espaço de tempo, em relação ao seminário, em contrapartida, oferece mais informações detalhadas sobre o assunto em EA, demanda mais tempo e atende a um menor número de estudante em cada vez.

4.2.8 O Plantio de mudas

A revitalização é um processo importante para reconstituir a mata ciliar e evitar o assoreamento do córrego, promover a biodiversidade e a sustentabilidade ambiental. Foram inseridas 80 mudas às margens do córrego Buriti. No processo de recomposição, selecionou-se mudas saudáveis e adaptadas às condições locais. Dentre elas, 20 mudas de jenipapo, nome científico *Genipa Americana*, uma árvore nativa da América tropical, conhecida por suas propriedades medicinais e pelo pigmento utilizado na produção de tinta.

Figura 20 - Estudantes realizando o plantio de mudas para revitalizar o córrego Buriti.



Fonte: Autora (2023)

No dia anterior ao plantio das mudas, choveu forte e, após a chuva, foram realizadas as covas com, aproximadamente, 7 metros de distâncias uma das outras, esse trabalho foi realizado pelos funcionários da Prefeitura Municipal. No dia do plantio, as mudas foram levadas do viveiro municipal, pelos funcionários da prefeitura, até o córrego. Chegando lá, os estudantes já iniciaram o plantio (Figura 19), algumas covas tiveram que ser reabertas, pois, na manhã do plantio, choveu novamente. Estávamos acompanhados do Policial Coordenador disciplinar da E. Militar, do Secretário do Meio Ambiente e do Engenheiro Florestal da Prefeitura Municipal.

Um novo encontro com roda de conversa foi promovido para discutirmos sobre o plantio das mudas, o início da revitalização do córrego. O estudante **E2** disse que *se sentiu importante em fazer parte deste processo e poder ajudar a plantar as mudas*. O estudante **E9** disse que *daqui uns anos vai passar pelo córrego e que estará mais verde e bonito*. O estudante **E1** associa o ato do plantio das mudas às pesquisas realizadas sobre a importância que as árvores têm para evitar o assoreamento do córrego. O estudante **E5** fala sobre os cuidados em se ter com as mudas que foram inseridas, para que a população não as quebre ou as arranque, protegendo-as para que cresçam saudáveis.

Os relatos dos estudantes demonstram que envolvê-los na revitalização do córrego contribuiu para a melhoria do meio ambiente local e também proporciona uma experiência educacional rica e significativa, que pode moldar atitudes e comportamentos sustentáveis ao longo da vida deles. Assim, o processo de revitalização iniciou com esse projeto junto aos estudantes, mas requer acompanhamento das mudas plantadas, por exemplo, caso haja necessidade de adubação e irrigação na época da seca.

4.3 Percepção dos estudantes participantes da pesquisa

Ao final do processo, foi entregue o questionário aos estudantes, com as mesmas questões do questionário inicial (pré-teste) para que respondessem novamente e, assim, ser realizada a comparação dos aprendizados que eles tiveram no decorrer do desenvolvimento desta pesquisa (Tabela 7).

Tabela 8 - Resultado do diagnóstico inicial e diagnóstico final sobre conceitos de EA respondido pelos 15 estudantes do 7º e 8 ano da E. Militar.

Respostas	Habilidades da BNCC	Questões	Diagnóstico Inicial		Diagnóstico Final	
			Respostas esperadas	Respostas imprecisas	Respostas esperadas	Respostas imprecisas
Concepções consideráveis	(EF07GE04) Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelo da superfície terrestre e da cobertura vegetal.	1a-O que é mata ciliar? Dê exemplo	05	10	15	0
	(EF07GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.	1b-. O que são reservas ambientais? Exemplo.	02	13	15	0
	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura e, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	1c-. O que são Áreas de Preservação Permanente, chamadas de (APP)? Dê exemplo.	03	12	15	0
	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos.	1d- O que é degradação ambiental? Dê exemplo.	08	07	15	0
		1e- O que é um rio? Dê exemplo.	09	06	15	0

Esperadas	(EF08GE15) Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água.	2. Como é um córrego? Dê exemplo.	12	03	15	0
Não respondidas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.	3- Represente, por meio de desenho, a foz de um córrego. 4- Represente, por meio de desenho, a foz de um rio. 5- Qual a largura da faixa de APP para: a) Nascente: b) Córrego: c) Lagos e lagoas: d) Rios.	15	15	15	0

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

As respostas e considerações dos estudantes após o desenvolvimento do EBI

Na primeira questão, esperava-se que os estudantes conseguissem explicar sobre mata ciliar, reservas ambientais, APPs e degradação ambiental.

1 a) O que é mata ciliar? De exemplos.”

E 1: Uma mata que protege a margem do rio para que não desabe. As árvores que foram plantadas no córrego Buriti.

E 2: É uma vegetação que nasce as margens dos rios, córregos riacho, essa mata protege os recursos hídricos. Exemplos: florestas, vegetação que fica próxima de rios.

E 5: Mata ciliar são vegetações que crescem a beira de rios, córregos, represas, auxiliando as beiras para não desbarrancar. Exemplos, as árvores que podem ser nativas ou as de revitalização como estamos fazendo no Córrego Buriti.

E 4: É um acumulo de vegetações que acompanham um rio ou córrego. As plantas como jenipapo e o Buriti que plantamos no córrego Buriti.

E 7: É a mata na beira dos córregos e rios que tem a função de filtro, filtrando lixo e as impurezas e protegendo a beira Com as raízes para não desbarranca. Exemplos, as árvores plantadas ou que nasceram naturalmente nessas beiras de rios.

E 8: São as Plantas e matas que ficam ao redor dos córregos e rios. Um exemplo seria as poucas matas do Córrego Buriti.

1 b) O que são reservas ambientais?

E 3: Uma reserva ambiental é uma área especial onde a natureza é protegida e cuidada. É como um lugar onde as plantas, os animais e

todos os seres vivos podem viver em segurança. Ninguém pode cortar muitas árvores ou machucar os animais nesse lugar. As reservas ambientais são como casas especiais para a natureza, onde tudo pode crescer e viver sem preocupações. Elas são como o quintal gigante de todos os animais e plantas, e a gente cuida para que continuem saudáveis e bonitas. Exemplo a Chapada dos Viadeiros.

E 5: *São áreas para proteger a fauna e flora, não deixando que ocorram destruições humanas. Exemplo o Parque Nacional da Amazonia.*

E 12: *Uma reserva ambiental é tipo um refúgio super legal para a natureza. É como se fosse uma área protegida onde as plantas, os animais e toda a vida selvagem podem viver em paz. Ninguém pode fazer coisas ruins lá, como cortar muitas árvores ou construir prédios. É como uma área de proteção especial para a natureza, onde tudo pode crescer e viver sem ser atrapalhado pelas coisas dos humanos. A gente cuida para que tudo fique seguro e saudável na reserva ambiental, porque é importante manter a natureza feliz. Exemplo é o Parque Nacional do Iguaçu.*

1 c) O que são APPs?

E 1: *Uma área protegida e coberta por vegetação nativa ou plantada pelos homem a função ambiental de preservar os recursos hídricos.*

E 7: *São espaços protegidos pela lei e essa lei protege os recursos hídricos e a vegetação. Exemplo é quando uma pessoa desmata uma área ele é obrigado a plantar uma outra área e vai preso porque é crime*

E 15: *São áreas protegidas pela legislação ambiental que não podem ser desmatada e queimadas pelo homem, existe até uma lei que da penalidade para quem desmata. É toda planta que fica na beira dos córregos e dos rios e que preserva os rios e a biodiversidade de animais.*

1 d) O que é degradação ambiental?

E 7: São as situações como desmatamentos, queimadas. Esse processo provoca o aquecimento global. Exemplo é a destruição de recursos hídricos como o que esta acontecendo com o córrego da nossa cidade, que antes tinha mata ciliar e era fundo, hoje a mata ciliar quase que acabou e o córrego esta cada vez mais raso

E 9: São situações que prejudica o ecossistema através do desmatamento, da poluição do ar, da água, com as queimadas e com isso faz aumentar o calor com o efeito estufa, prejudica o meio ambiente e os seres vivos que vivem causando doenças.

E 13: E qualquer mudança do meio ambiente, uma atitude que prejudica o habitat natural, o solo, o ar e a água. Como o desmatamento de tudo para plantar soja, milho por exemplo sem deixar nenhuma mata neste local.

A questão “2) Como é um córrego? Dê exemplo”. Aqui, buscou-se identificar se os estudantes tinham o conhecimento de como é um córrego. Vejam algumas respostas.

E 3: Os córregos são formados pelas nascentes de água e são pequenos canais que cortam a cidade ou a zona rural e os rios são mais largos e longos geralmente cortam o município ou estados. Exemplo o Córrego Buriti, o Marechal Rondon e o Rio Guaporé.

E 5: é na onde tem uma ou mais nascentes e ele deságua no rio e uma largura menor do que o rio. O rio também tem a nascente só que maior e deságuar no mar. Exemplo o Córrego Buriti e o rio Tocantins.

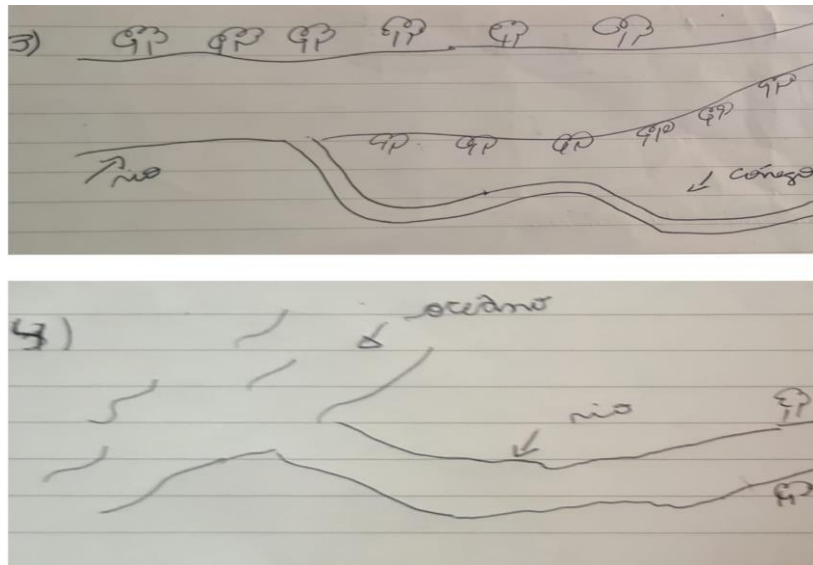
E 12: Os córregos são pequenos canais que cortar uma cidade, e um rio são longos canais que cortao municípios e outros estados e os exemplos temos o Córrego Buriti: está prejudicado devido a ação

humana , muito poluído e desmatado e o Rio Guaporé: ele está em melhor condição, porém menos danificado pela as ações humanas.

As questões 3 e 4 pediu que: 3) Represente, por meio de desenho, a foz de um córrego

4) Represente, por meio de desenho, a foz de um rio.

Figura 21 - Resposta dada pelo estudante E3 referente às questões 3 e 4.



Fonte: Autora (2023).

5) Qual a largura da faixa de APP para:

a) Nascente:

Todos os estudantes responderam 50 metros.

b) Córrego:

Todos os estudantes responderam 50 metros.

c) Lagos e lagoas:

Todos os estudantes responderam 30 metros na cidade e 100 metros na zona rural.

d) Rios:

Todos os estudantes responderam 500 metros.

O EBI envolveu os estudantes de forma ativa, estimulando o pensamento crítico, a curiosidade e a resolução de problemas. Os estudantes participam ativamente de investigações e experimentos, o que contribui para um aprendizado mais significativo, contextualizado no

mundo real, permitindo que eles vivenciassem a aplicação prática do que estavam pesquisando e aprendessem (o Córrego Buriti). Isso ajudou a tornar o conhecimento mais relevante e significativo para eles.

Por meio do EBI, os estudantes foram incentivados a desenvolverem habilidades de pesquisa, coleta e análise de dados. Isso promoveu o pensamento independente e a capacidade de encontrar informações relevantes para resolver problemas. As atividades de EBI envolvem colaboração entre os estudantes, a partir delas eles aprenderam a trabalhar em equipe, a comunicar suas descobertas e a compartilhar ideias, promovendo habilidades sociais e emocionais, transformaram o aprendizado em seminário e recreio dirigido, levando informações sobre a preservação do meio ambiente referente ao córrego da cidade.

O EBI despertou a curiosidade natural dos estudantes, o que pode levar a uma motivação intrínseca para aprender, pois, quando os estudantes têm a oportunidade de explorar tópicos de seu interesse, estão mais propensos a se envolverem no processo de aprendizagem. Dessa forma, o EBI abordou problemas do mundo real, bem próximo a cada estudante, desafiando-os a pensar criticamente e a encontrar soluções para revitalizar o córrego, e despertando neles a reflexão sobre como o córrego pode ser cuidado por todos. Isso ajudou a desenvolver habilidades de resolução de problemas, que são valiosas na vida cotidiana escolar.

4.3.1 Comparação entre o diagnóstico inicial e diagnóstico final dos estudantes

O aprendizado baseado em investigação muitas vezes resulta em uma compreensão mais profunda dos conceitos, tornando a memorização mais duradoura. Os estudantes geralmente não esquecem o que descobrem por si mesmos. Podemos verificar isso a partir do diagnóstico final aplicado aos estudantes, o qual deixa bem claro que o EBI foi uma metodologia ativa eficiente, pois propôs um ambiente de aprendizado ativo, significativo e envolvente, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida escolar e para o sucesso acadêmico dos estudantes.

Quadro 2 – Comparação do diagnóstico inicial e diagnóstico final dos estudantes

Temas	DIAGNÓSTICO INICIAL		DIAGNÓSTICO FINAL	
	Subsunçores esperados	Subsunçores existentes	Subsunçores esperados	Subsunçores Existentes
Conceitos sobre mata ciliar/	Diferenciação de conceitos		Diferenciação de conceitos para	-Definidos.

APPs, reservas ambientais, degradação ambiental	para cada tema apresentado	Não estavam totalmente definidos. Dificuldades de compreender conceitos no total	cada tema apresentado	-Compreensão dos conceitos
Definição de um córrego	Esperava que o estudante conseguisse responder o que é um córrego.	Não estavam totalmente definidos. Dificuldades de compreender conceitos.	Esperava-se que o estudante conseguisse responder o que é um córrego.	Definidos. Compreensão dos conceitos.
Larguras da faixas de proteção para um córrego e para um rio	Informações referentes à metragem das faixas de proteção para a largura da vazão de água de um córrego e de um rio	Os estudantes não conseguiram responder	Informações referentes à metragem das faixas de proteção para a largura de vazão de água de um córrego e de um rio	Os estudantes conseguiram responder

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Analisando os subsunçores e comparando o desempenho dos estudantes (Quadro 3) em relação a diferentes temas relacionados ao meio ambiente e recursos hídricos sobre o conceito de mata ciliar/ APPs, reservas ambientais, degradação ambiental para o diagnóstico inicial, verificou-se que eles apresentaram conceitos que não estavam totalmente definidos e tinham dificuldades na compreensão. No diagnóstico final, os conceitos estavam definidos e houve uma melhor compreensão. Isso indica que houve um progresso no entendimento desses conceitos ao longo do desenvolvimento do EBI.

Para a definição de um córrego, apresentado no diagnóstico inicial, os estudantes tiveram dificuldades em defini-lo, enquanto que no diagnóstico final os estudantes conseguiram definir o que é um córrego, indicando compreensão desse conceito.

Nas larguras das faixas de proteção para um córrego e para um rio no diagnóstico inicial, os estudantes não conseguiram fornecer informações, enquanto que no diagnóstico final, eles foram capazes de responder corretamente as metragens das faixas de proteção, indicando que houve compreensão das medidas de proteção necessárias para a preservação de córregos e rios.

Ao analisar esses subsunçores, pode-se constatar que o EBI, aplicado à revitalização do Córrego Buriti, atinge os objetivos educacionais esperados e gera resultados positivos. Isso evidencia a eficácia do EBI na formação de estudantes como agentes ativos na resolução de problemas ambientais locais.

4.4 Percepção dos professores participantes da pesquisa

Em roda de conversa com os professores regentes dos componentes curriculares de história, geografia, matemática, ciências e informática, colaboradores desta pesquisa, discutimos sobre a participação dos estudantes e a avaliação dos professores sobre o desenvolvimento da pesquisa

A professora **P1** diz que *a participação dos estudantes trouxe um envolvimento direto nos estudos sobre o Córrego Buriti. Através das entrevistas realizadas com moradores, puderam conhecer a memória histórica do córrego e a sua utilização através do lazer (banhos ou brincadeiras), pesca ou aproveitamento para lavarem roupas e, ainda, transferindo essas informações quando se trabalhava conteúdos relacionados ao assunto em sala de aula.*

O relato da professora P1 evidenciou que as entrevistas com os moradores contribuíram com o saber de cada aluno e permitiu o aproveitamento das experiências do passado e do presente. Isso ajuda a garantir a continuidade do aprendizado, pois, ao levar essa memória para a sala de aula, contribuiu com informações para os demais estudantes que não faziam parte do Projeto Buriti, mas que, através dos estudantes do projeto, puderam obter informações da história da nossa cidade, com informações trazidas sobre o córrego através das entrevistas realizadas com os moradores de Pontes e Lacerda. Vale ressaltar que os estudantes também constataram a real situação do Córrego hoje, correlacionando com a história contada, como era o córrego no passado.

A professora **P2** relata que, *no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, os estudantes puderam compreender a importância do Córrego Buriti para o município e para a vida das pessoas que vivem à sua margem. Compreenderam conceitos de geografia, como localização do córrego por meio das coordenadas geográficas, pertencimento à bacia hidrográfica que ele se encontra, nascente e foz. Compreender sobre coordenadas geográficas e associá-las a demais situações que venham ocorrer no cotidiano para esses estudantes é essencial, pois o conteúdo assimilado vai além do cumprimento do currículo, vai para a vida desses estudantes.* A interdisciplinaridade envolve a integração de conhecimentos parciais, com o objetivo de alcançar um conhecimento geral (Fazenda, 1979)

A professora **P3** diz que *foi relevante a participação dos estudantes, pois, através do projeto, podem trazer informações para a sala de aula e para os demais estudantes através da leitura de textos, atividades direcionadas com temas abordados, de forma interdisciplinar, com os componentes curriculares de ciências e geografia nos conteúdos pesquisados, como a retirada da mata ciliar, assoreamento, extinção ou redução de muitas espécies da fauna e flora*

que habitam córregos e rios, diminuição do volume de água, descarte do lixo, entre outros. Foram questões que fizeram os estudantes refletirem sobre a real necessidade da proteção e cuidado com o meio natural em que vivemos. A interdisciplinaridade entre diversos componentes curriculares oferece benefícios significativos para os estudantes no avanço do conhecimento (Pombo, 2008).

A professora **P2** relata que, *diante do EBI, os estudantes puderam obter conhecimento sobre a importância de reconhecer a água como fonte vital, a nascente, a localização regional e a extrema necessidade de cuidar dessa riqueza natural, para que futuras gerações não corram o risco de ficarem sem esse bem indispensável. Aqui, o EBI ajudou os estudantes a desenvolver habilidades e competências que são altamente valorizadas para a vida, como resolução de problemas, comunicação eficaz e pensamento crítico. Isso promoveu uma mentalidade de aprendizagem ao longo da vida e um interesse contínuo pela descoberta e inovação (Carvalho, 2013).*

A professora **P4** diz que *trabalhar o componente curricular de matemática através do EBI deixou os estudantes curiosos, porque, primeiramente, saíram da rotina das aulas tradicionais e foram para a pesquisa para, assim, entenderem como seriam realizados os cálculos e, somente após, os estudantes foram in loco para colocar em prática o que pesquisaram. As anotações e os cálculos da vazão do córrego por meios matemáticos pôde solucionar o problema levantado e, ao final, foi possível verificar que os estudantes conseguiram compreender os conteúdos envolvidos no projeto, que resultou em um interesse maior pela matemática. Com o EBI, ao explorar questões e problemas do mundo real, os estudantes desenvolveram uma maior curiosidade intelectual e uma disposição para investigar e explorar novas ideias e conceitos (Carvalho, 2013).*

O professor **P5** diz que, *referente ao componente curricular de informática, os estudantes, a princípio, não desenvolviam habilidades para manusear os Chromebook, e, com as pesquisas, pouco a pouco desenvolveram habilidades de digitalização, conseguiram estruturar os questionários, relatórios, pesquisas, slides, enviar e receber e-mails e manusearem o drive de seus e-mails institucionais, compreendendo o funcionamento básico da informática aplicada à pesquisa. Desenvolver a pesquisa baseada em várias disciplinas dá uma compreensão melhor do todo e acredito que facilita o aprendizado. A interdisciplinaridade não se limita apenas à criação de conhecimento, mas também à implementação de práticas. Ela destaca que, no contexto educacional, não basta pensar no conteúdo a ser ensinado, mas também nos procedimentos utilizados para ensinar (Fazenda, 2006).*

4.4.1 Questionário respondido pelos professores

Sobre a questão 1, para a professora **P1**, *os desafios encontrados durante o processo de pesquisa e suas superações foram, a princípio, reunir com todos os estudantes, devido ao projeto ser desenvolvido em contraturno de suas aulas e os estudantes terem outros compromissos no período vespertino, horário em que nossos encontros acontecia, porém, se organizaram e não deixaram de cumprir com a programação.* Para a professora **P4**, *o desafio foi os estudantes terem o compromisso com as leituras do material após a busca sobre o assunto nos sites da Capes e Scielo, considerando que os artigos, para eles, serem extensos, e o fato de estarem desacostumados com leituras científicas, isso gerou, inicialmente, procrastinação, mas, com o passar do tempo, desenvolveram o hábito pela leitura.* O desenvolvimento da capacidade de leitura é o caminho para assimilar os princípios da sociedade (Aguiar, 1982).

Ao responder a questão 2, para a professora **P2**, *através das pesquisas os estudantes envolvidos ativamente em investigações sobre questões ambientais desenvolveram uma compreensão mais detalhada dos problemas em sala de aula. Nas aulas do componente curricular de geografia, debateram o assunto com mais segurança e puderam ajudar os demais estudantes em sala a compreender sobre o tema.* Para a professora **P4**, *os estudantes obtiveram informações ambientais e também aplicações dos conceitos em situações do mundo real, como a análise do solo, da água, os cálculos da vazão de água e a recomposição do Córrego Buriti, que fez sentido para eles nas aulas dos componentes curriculares de Ciências, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.* Para a professora **P3**, *esse tipo de abordagem incentiva o pensamento crítico, a resolução de problemas, a tomada de decisões essenciais para lidar com desafios propostos no dia a dia, e os estudantes passam a analisar a EA como principal fonte de conservação, preservação e sobrevivência da natureza,* complementa a professora **P4**. A interação de novas informações com ideias existentes permite ao estudante desenvolver significados novos que são únicos para ele através de sua atividade cognitiva. Portanto, ensinar significa criar situações favoráveis à aprendizagem significativa (Moreira; Masini, 2008).

A professora **P2**, ao responder a questão 3, diz que *foi relevante instruir e mediar os estudantes a investigar, a encontrar meios por eles para debater os resultados das pesquisas realizadas,* a professora **P4** traz que *problematizar situações, buscar soluções para contribuir com a sociedade, fortalecendo a pesquisa desenvolvida em equipe e também a colaboração interdisciplinar foi de grande valia para todos.*

Nesse contexto, a interdisciplinaridade traz uma abertura de espaço de mediação para a

articulação de saberes e informações, em que as disciplinas se encontram em situação de mútua articulação e coordenação, criando uma estrutura conceitual e metodológica. Assim, compreende-se as realidades complexas, criando conexões entre elas na construção de novas referências conceituais, promove-se troca de conhecimento científico e o diálogo do conhecimento de especialistas com conhecimento não científico (Carvalho, 2017). A professora **P1** complementa que *isso nos orienta a buscar parcerias eficazes em projetos educacionais futuros.*

Ao responder a questão de número 4, todos os professores envolvidos nesta pesquisa destacam que as limitações estão no curto tempo e no pouco recurso que impactou na sua extensão e profundidade. Assim, a professora **P3** diz que, *no futuro, é preciso buscar por parcerias, para financiamento adicional, e por mais colaboradores para otimizar o gerenciamento de recursos e realizar estudos mais abrangentes dentro do tema desenvolvido.*

Em relação à questão 5, a professora **P3** diz que *o resultado desta pesquisa repercutiu entre os estudantes, porque comentavam sobre o assunto nas aulas, instigando outros a conhecerem o córrego relacionado na pesquisa.*

Na questão 6, a professora **P4** traz que, *em termos teóricos, o EBI proporcionou uma base sólida para a construção do conhecimento dos estudantes e promoveu uma reflexão crítica sobre a relação entre sociedade e meio ambiente.* A professora **P3** diz que *as pesquisas e análises realizadas por eles contribuem para o desenvolvimento de ensino mais eficaz, que permite também uma abordagem interdisciplinar e integrada das questões ambientais.* A professora **P2** diz que, *em relação ao aspecto prático, a pesquisa contribui diretamente para o desenvolvimento de ações educativas que visam o entendimento e ações concretas em prol do meio ambiente.* **P4** diz que, *por meio da coleta e análise de solo, da água, cálculo da vazão de água e a recomposição das APPs, os estudantes podem identificar problemas ambientais locais, como poluição de rios, desmatamento, e buscar soluções para este projeto de EA.* Trabalhar a curiosidade intelectual e utilizar uma abordagem científica que inclua investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade para investigar causas, desenvolver e testar hipóteses, formular e resolver problemas e gerar soluções baseadas em diversas áreas (Brasil, 2018).

Ao responder à questão 7, os professores afirmaram que integraram diferentes disciplinas para que os estudantes pudessem ter uma visão mais completa e aprofundada sobre o assunto trabalhado. Por exemplo, a professora **P4** traz que, *nas aulas do componente curricular de ciências, discutiu-se sobre a biodiversidade e os impactos das atividades humanas nos ecossistemas.* Já para P2, nas aulas do componente curricular de geografia, diz

que foi trabalhado os diferentes biomas e as influências do clima na distribuição das espécies. A professora **P3** diz que *também foram abordadas questões relacionadas ao componente curricular de matemática sobre geometria no conceito de volume, vazão da água do Córrego Buriti e o efeito no meio ambiente, além disso, foram desenvolvidas atividades práticas que envolviam conceito de volume.* Para a professora **P4**, *buscou-se estabelecer conexões entre os conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas, incentivando os estudantes a fazerem essa reflexão e a perceberem como os diferentes aspectos do meio ambiente estão interligados.* Dessa forma, o trabalho interdisciplinar foi fundamental para uma compreensão mais ampla das questões ambientais, permitindo que os estudantes relacionassem os conceitos aprendidos em diferentes disciplinas e percebessem a importância da abordagem integrada para lidar com os problemas ambientais de forma efetiva (Fazenda, 1979).

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que os conteúdos vinculados à área de EA podem se constituir através do EBI um objeto de estudo pelo qual os estudantes do 7º e 8º ano do EF desenvolvem interesse, tornando possível as ações interdisciplinares marcadas pelo complemento e inter-relação de um componente curricular ao outro.

O diagnóstico inicial trouxe evidências de que o nível de aprendizagem das informações referentes ao conteúdo de EA que os estudantes possuíam estava em um patamar de compreensão cotidiana ou de familiaridade com o conteúdo, mas essa compreensão não era completa, profunda ou satisfatória, existiam lacunas no entendimento ou uma compreensão superficial dos conceitos em questão. Houve poucos estudantes que apresentaram respostas parcialmente satisfatórias. Os resultados alcançados nessa primeira fase da pesquisa apontaram para as características de uma aprendizagem de experiência vivenciadas.

Os estudantes apresentaram dificuldades ao responder ao pré-teste, isso pode ter acontecido devido ao tempo de pandemia, pois muitas escolas tiveram que adotar o ensino à distância e enfrentaram desafios para manter um ambiente educacional normal, o que levou a uma lacuna no aprendizado nesses últimos anos, devido à falta de integração presencial e aos recursos limitados, às dificuldades de acesso à tecnologia ou outros obstáculos presentes no momento. Na busca de um aprendizado que contemple o conhecimento experiencial e explícito, com a tentativa de melhorar o conhecimento dos estudantes, integrou-se o método EBI para ensinar esses estudantes a pesquisar, despertando o interesse pelo conhecimento. Nesse sentido, os conceitos prévios sofreram modificações, a partir das atividades desenvolvidas nas

pesquisas, leituras, rodas de conversas e relatórios para ajudar os estudantes a conectarem suas experiências cotidianas a conceitos mais amplos.

Trabalhar o EBI associado à revitalização do Córrego Buriti oportunizou aos estudantes compreenderem a importância da pesquisa na busca por conhecimentos científicos, permitiu desenvolver ações interdisciplinares marcadas pelas entrevistas para conhecer o córrego na década de 70, por meio do componente curricular de história, a compreender, por exemplo, que a mata ciliar evita o assoreamento de córregos e rios. No componente curricular de geografia, essa mesma mata ciliar dá abrigo e alimenta animais, no componente curricular de ciências e, ainda, através do componente curricular de matemática, pode medir a vazão das águas do córrego, local este que os animais vivem e que todas estas e outras informações foram passadas para vários estudantes a partir de seminários. A atividade teve como suporte vários slides elaborados com o uso de ferramentas trazidas pela informática para tornar-se real. Essas informações adquiridas pelos estudantes envolveu a comunidade escolar e teve reflexos em sala de aula, quando o professor trabalhava determinado conteúdo que envolvesse a EA e os estudantes comentavam o trabalho desenvolvido no Projeto Buriti.

O pré-teste mostrou como os estudantes eram capazes de dar exemplos do cotidiano, como um rio ou um córrego, mas não conseguiam explicar conceitos de como é um rio ou um córrego, apresentando dificuldades de complementar o conhecimento experiencial ao conhecimento conceitual. Para melhorar a compreensão conceitual, utilizou-se o EBI, que integrou e garantiu uma abordagem equilibrada entre o conhecimento experiencial e explícito, através de atividades de pesquisas seguidas de discussões em rodas de conversas e relatórios para ajudá-los a conectar suas experiências cotidianas com conceitos mais amplos. Assim, por meio do EBI, os estudantes foram incentivados a desenvolverem habilidades de pesquisa, coleta e interpretação das análises do solo e da água, promoveram o pensamento independente e a capacidade de encontrar informações relevantes para resolver problemas através da oralidade, como as rodas de conversas e seminários. As atividades de EBI envolveram colaboração entre os estudantes que aprenderam a trabalhar em equipe, a comunicar suas descobertas e a compartilhar idéias, promovendo habilidades sociais e emocionais. Eles ainda transformaram o aprendizado em seminário e recreio dirigido, levando informações sobre a preservação do meio ambiente referentes ao córrego da cidade, despertou-se, assim, a curiosidade natural dos estudantes, desenvolveu-se a motivação intrínseca para aprender, dando a oportunidade de explorar tópicos de seu interesse, facilitando o processo de aprendizagem. Ademais, permitiu a construção dos conhecimentos e das habilidades em Ciências Biológicas, Matemática, História, Geografia e Informática.

Com base na análise da produção de dados coletados e das atividades realizadas, o problema de pesquisa proposto foi solucionado, pois os estudantes, através do EBI, desenvolveram o hábito da leitura em periódicos científicos, como Capes e Scielo, trabalharam assuntos de forma interdisciplinar, fizeram a exposição de seus conhecimentos a partir da oralidade na divulgação do projeto e se engajaram em debates construtivos quando participaram ativamente em rodas de conversas. Além disso, desenvolveram a capacidade de apresentar argumentos fundamentados, respondendo de forma ponderada às críticas dos outros estudantes, demonstrando habilidades críticas de comunicação e análise. Os estudantes, nas rodas de conversas, demonstraram disposição para explorar e considerar diferentes pontos de vista, mesmo que contrários aos seus próprios, isso indica uma mente aberta e uma capacidade de avaliar criticamente diferentes perspectivas.

A BNCC é um documento que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo de sua educação básica. No entanto, promove uma visão geral da educação, que vai além do ensino puramente escolar e valoriza a formação integral desses indivíduos. Dentro desse contexto, atividades extracurriculares, incluindo aquelas realizadas no contraturno, podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, culturais, esportivas, artísticas e outras. Ao pensar sobre o trabalho no contraturno com conteúdo não precisamente relacionado a projetos à luz da BNCC, é importante considerar que atividades como o Projeto Buriti, que trabalha habilidades do currículo, contribuem para o desenvolvimento integral dos estudantes, desenvolvem conhecimentos, comprometimento e responsabilidade, formando cidadãos críticos e criativos em nossa sociedade.

Um fato que está preconizado na EA e que está ocorrendo é a prova que o EBI, quando aplicado na perspectiva da interdisciplinaridade, traz o compromisso das pessoas com a EA e não pode ser finalizado em partes, pois, para que aconteça a revitalização total do córrego, é preciso um tempo maior para que possa ser desenvolvido em toda sua área. Isso é afirmado pelos estudantes, quando dizem que o projeto tem que ser contínuo para que não seja destruído o que foi plantado por eles. A EA não é atemporal, os estudantes abraçaram esta causa e, no processo, foram implementados mecanismos para transformar a revitalização em um espaço didático pedagógico, para que as ações sejam desenvolvidas e ampliadas, como os plantios das mudas nas duas margens e nas partes que ainda não foram realizadas. Outrossim, ir à Câmara Municipal junto aos estudantes e apresentar o Projeto Buriti aos vereadores e, através de assinaturas, pedir para que o espaço do córrego seja transformado em um espaço didático pedagógico e de lazer foi um importante passo. Lutar para que nos locais que ainda não tenham

casas ou comércios, para que sejam ampliadas as faixas de mata ciliares e para que sejam envolvidos outros componentes curriculares, no trabalho interdisciplinar desenvolvido com os estudantes deste projeto.

A revitalização é um processo contínuo, que deve trazer ações, como o respeito ao tempo de aprendizagem de cada estudante, tendo como meta envolver a comunidade, por isso a necessidade de continuidade do projeto, porque a revitalização não é atemporal, como ocorre muitas vezes em EA quando se comemora, por exemplo, o dia da árvore, em que se faz algo apenas neste dia, não dando uma sequência a outras ações. A questão ambiental é um processo contínuo de envolvimento da escola e de toda a sociedade.

Considerando, assim, a importância dos recursos hídricos para o bem-estar ambiental, social e econômico de Pontes e Lacerda-MT e a necessidade urgente de revitalizar o Córrego Buriti para trazer os benefícios e eficiência do uso do OSD na gestão de projetos públicos e a responsabilidade do poder público municipal em promover ações concretas para a recuperação dos recursos naturais locais, faz-se necessário elaborar um projeto de lei para revitalizar o Córrego Buriti, que é importante para o município, formalizando o compromisso do governo local com esta revitalização, tornando-o uma prioridade oficial que demonstre o comprometimento das autoridades locais em melhorar a qualidade ambiental e a vida da comunidade. É necessário fornecer uma base legal para as ações de revitalização, estabelecendo diretrizes claras e procedimentos para implementação, financiamento e monitoramento das atividades relacionadas à revitalização desse córrego. É fundamental que esse projeto de lei especifique as responsabilidades das partes envolvidas na revitalização do córrego, incluindo o governo local, agências ambientais, comunidade local e outras partes interessadas para garantir uma coordenação eficaz entre os diferentes atores no processo de revitalização.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Vera Teixeira de. Leituras para o 1º grau: critérios de seleção e sugestões. In: ZILBERMAN, Regina. **Leitura em crise na escola: as alternativas do professor**. 2. ed. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1982.

ARRAES, M. C. G. A.; VIDEIRA, M. C. M. C. Breve histórico da Educação Ambiental no Brasil. Id on Line **Rev.Mult. Psic.**, 2019, vol.13, n.46, p. 101-118. ISSN: 1981-1179.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Piracicaba (SP), v. 1, n. especial, 2007.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1980). **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRANDÃO, C. R. **Paulo Freire, educar para transformar: fotobiografia / Projeto Memória "Paulo Freire - educar para transformar"**. São Paulo: Mercado Cultural, 2005. ISBN 85-98757-03-9.

BRASIL [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 20 fevereiro. 2024>.

BRASIL. Diário Oficial da União (D.O.U.). Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Código de Águas. 1997c.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Institui o novo código florestal brasileiro**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 13 jul. 2023>.

BRASIL. **Implantação da Educação Ambiental no Brasil**. Coordenação de Educação Ambiental, Ministério da Educação e do Desporto. Brasília-DF. 1 ed. 1988. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/A_implanta%C3%A7%C3%A3o_da_EA_no_Brasil.pdf>.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética**. Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Portaria nº 518/2004 . Brasília, 2005a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Brasília, 2005b.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L4771.htm>>. Acesso em: 09 de maio. 2023.

Brasil. **Programa nacional de educação ambiental** - ProNEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRICCIA, V. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BRITO, L.O; FIREMAN, E. C. **Ensino de ciências por investigação**: uma proposta didática “para Além” de conteúdos conceituais. Grupo de Formação de Professores e Ensino de Ciências. Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Tabuleiro do Martins, Maceió – AL. Vol.13, nº 5, 2018.

CARDOSO, I.M; FRANÇA, S. de C.; XAVIER, F.A. da S.; MUGGLER, C.C.; MENDONÇA, E. de S. **A Vida nos Solos**: a comunidade dos seres escondidos. 2 ed, Universidade Federal de Viçosa. Departamento de solos. Viçosa-MG. 2010.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, I.C. de M. **Educação Ambiental**: A formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2017.

CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias ativas**: ensino por investigação, São Paulo, 1º ed. FDT, 2016.

CAVALCANTI, A.; BRITO, P. Trabalho de Campo nas Pesquisas COSTA, V.F. MAGALHÃES, S.M.F. ASSIS, L.F. **O uso da internet nas aulas de geografia do Ensino Médio**. Encontro de Iniciação Científica, 2008.

CHASSOT, ATTICO (2002) . Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. III Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Públicas. **Revista Brasileira de Educação**.

COELHO, R. C. T. P.; BUFFON, I.; GUERRA, T. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: um método para avaliar a importância da zona ripária. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 6. 2011.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J. & SAPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **R. Bras. Ci.** Solo. 2005.

CRESWEL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **Eccom**, v. 1, n. 2, jul./dez., São Paulo. 2010.

DELPRETE PG, SMITH LB, KLEIN RM 2005. **Flora Ilustrada Catarinense:**

Rubiáceas. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 2004. v. 1 344 p.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas: Autores Associados, 1996.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 9. ed. revista – Campinas, SP; Autores Associados, 2011

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas.** São Paulo, Gaia, 1992.

DIAS, Genebaldo. F. **Educação ambiental: princípios e práticas.** 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2ª ed. Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 1997.

FAZENDA, I (org.). **Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria à prática.** Canoas: ULBRA, 2006.

FAZENDA, I. C. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro.** 4. ed. São Paulo: Loyola, 1979. (Coleção Realidade Educacional).

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa.** 4. ed. Campinas: Papirus, 1999.

FELIPE, M.C.P; MELO, R.H.V; VILAR, R.L.A. Roda de conversa: diálogo que (re)orienta a práxis. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **II Mostra nacional de produção em saúde da família: trabalhos premiados.** Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro.** 8 ed. Ver. Atual e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.

FOSSILE, D. K. Construtivismo versus sociointeracionismo: uma introdução às teorias cognitivas. **Revista Alpha**, Patos de Minas, UNIPAM. 2010. Disponível em: Construtivismo Versus Socio Interacionismo | PDF | Aprendizado | Pensamento (scribd.com) Acesso em: 08

jul.2023.

FRANCO, J. A. O. Citação de Eugene Podun; livro **Direito Ambiental Matas Ciliares**, São Paulo: editora, Juruá, 2005.

FRANCO, J. G. O. **Áreas de preservação permanente**: ciliares. 2003. 201 f. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico e Social) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GADOTTI, Moacir. **Educar para sustentabilidade**: uma contribuição à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.

GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. **El Principio de sostenibilidad y los Puertos**: A Atividade Portuária com garantidora da dimensão econômica e social do Princípio da Sustentabilidade. 2011. 451 f. Tese (Doutorado) - Curso de Derecho, Departamento de Facultad de Derecho, Universidad de Alicante, Espanha, 2011.

GODOY, E. A; Fernandes, M. D. Espindola. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Campo Grande, MS, v.27, n.54, p.197-212, jul./dez. 2021

HABERMAS, J. **Verdade e justificação**: ensaios filosóficos. São Paulo: Loyola, 2004.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa. São Paulo n° 118. Março, 2003.

JOVCHELOVITCH, S & BAUER, M.W. (2002). **Entrevista narrativa**. Em M.W. Bauer & G. Gaskell (orgs.), Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático. Petrópolis: Vozes.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de matemática no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, 2007.

LAYRARGUES, P.P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, C.F.B. (Org.). **Sociedade e meio ambiente**: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2000.

LOVELOCK, J. **Gaia**: Alerta Final. Tradução de Jesus de Paula Assis e Vera de Paula Assis. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

LORENZI, H. 2000. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil Instituto Plantarum, Nova Odessa.

MACEDO, L. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MAUÉS, E.; LIMA, M. E. C. de C. Atividades Investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v. 12, n. 72, nov./dez., 2006.

MEDEIROS, B. A, *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n.1, set.2011.

MILARÉ, Édís. Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário. 3. ed. **Rev. atual.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MORAES, R.P. **Concepções de "Interdisciplinaridade e Educação do Campo" de professores de ciências da natureza e matemática das escolas de ensino médio do campo do município de Rio Verde – GO.** Orientador: Prof. Dr. Wender Faleiro. 2018. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Educação, Catalão, Catalão, 2018.

MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia da educação on-line. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação on-line.** São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MOREIRA M.A, MASINI E.F.S. **Aprendizagem significativa:** a Teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro; 2008.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro** 2. ed. São Paulo: Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2000.

NICOLA, J.; PANIZ, C. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEaD**, São Paulo, v. 2, nº 1, 2016.

NUNES, M.F. **As metodologias de ensino e o processo de conhecimento científico.** Educar. N. 9. Curitiba- PR. 1993.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras- MG, v.1, n.1, 1994.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). **Educação ambiental:** caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. **Educação ambiental:** caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 2008.

PAULA, E. de. **Educação Ambiental nas escolas e as suas potencialidades para a formação cidadã.** Orientadora: Flávia Nascimento Ribeiro. 2023. 53 p. (TCC). Licenciatura em Pedagogia. Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina. Colatina-ES, 2023.

PIRES, Marília Freitas de Campo. Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino. **Interface**, v.2, n.2, 1998.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T. **Qualidade das águas e poluição:** aspectos físico-químicos. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Revista do centro de educação e letras da Unioeste**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, 9-40, 2008.

RANCIÈRE, Jacques. **Estética e política: a partilha do sensível**. Lisboa: Dafne, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, G.O. **Ensino de Ciências por Investigação: Desafios e Possibilidades para Professores de Ciências**. Orientadora Juliana Simião Ferreira; co-orientador Mirley Luciene dos Santos. 2017. 181 p. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Goiás. Câmpus-Anápolis. Anápolis-GO. 2017.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M.P.B. **Metodologia de Pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS FILHO, G. **Introdução à metodologia da pesquisa: caminhos da ciência e tecnologia**. São Paulo: Ática, 2005.

SANTOS, C.M. **Recreio Dirigido e o Recreio Livre em Duas Escolas do Município de São Francisco de Paula/RS**. Orientador: Frederico Diniz Lima. 29 p. Monografia (Pós-Graduação)- Programa de Pós Graduação em Educação Física Infantil a Anos Iniciais, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de educação Física e Desporto-CEFD, Sapiranga. 2015.

SILVA, A. S. **A prática pedagógica da Educação Ambiental: um estudo de caso sobre o Colégio Militar de Brasília**. 2008. 123 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2008.

SILVA, D. A. S; OLIVEIRA, J. B; TEIXEIRA, C. **O Ensino Investigativo na Percepção dos Problemas Ambientais Locais: O Despertar do Sujeito Ecológico**. Universidade Federal do Triângulo Mineiro-UFTM .Uberaba-MG 2022.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Manual de direito ambiental. 2.ed. **rev. atual**. E ampl. São Paulo: Saraiva, 2003.

SOARES, J.da S. **Ensino de Biologia Baseado em Investigação para o Ensino de Citologia**. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fátima Aparecida da Silva Iocca. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação Stricto Sensu Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres. Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, 2020.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2010.

WILSON, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

ZANUSO, C. C. (Org.). **Os rios e as cidades**. São Paulo: Klaumon: Forma Comunicação. 2002.

APÊNDICE

PRÉ-TESTE QUESTIONÁRIO INICIAL E QUESTIONÁRIO FINAL

1-Responda

- a) O que é mata ciliar? Dê exemplo:
- b) O que são reservas ambientais? Dê exemplo:
- c) O que são Áreas de Preservação Permanente, chamadas de (APP)? Dê exemplo.
- d) Qual a importância das:
 - Matas ciliares
 - Reservas ambientais
- e) O que é degradação ambiental? Dê exemplo.

2) Descreva um Córrego e um rio e dê exemplo.

3- Faça um desenho representando este córrego que você descreveu na questão 2.

4- Faça um desenho representando este rio que você descreveu na questão 2.

5- Qual a largura da faixa de APP para:

- a) Nascente:
- b) Córrego:
- c) Lagos e lagoas:
- d) Rios

QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PROFESSORES

- 1- Quais foram os desafios encontrados durante o processo de pesquisa e como eles foram superados?
- 2- Houve alguma diferença significativa nas percepções ou aprendizado dos estudantes antes e depois da implementação do ensino baseado em investigação em educação ambiental? Se sim, quais foram essas diferenças?
- 3- Que lições foram aprendidas com esta pesquisa que podem ser aplicadas em futuras investigações ou projetos educacionais?
- 4- Quais são as limitações da pesquisa atual e como elas podem ser abordadas em estudos futuros?
- 5- Como os resultados da pesquisa podem ser disseminados de maneira eficaz para alcançar um público mais amplo e influenciar a prática educacional?
- 6- Como a pesquisa contribui para o avanço teórico e prático da educação ambiental como disciplina escolar?
- 7- Você considera que desenvolveu um trabalho interdisciplinar no transcorrer deste projeto?

ENTREVISTAS COM OS MORADORES (M1, M2 e M3) REALIZADA PELO ESTUDANTES (E1, E2, E3...)

E3: Como era o córrego quando as crianças e adolescentes brincavam naquelas águas?

M1: Na época dos anos 80, não tinha nenhum tipo de poluição, a água era limpa, dava para ver o fundo, muitas famílias utilizavam o córrego para lavar roupa, juntava as pessoas da cidade e lavavam a roupa todos os dias. Tínhamos que separar o córrego em três partes, onde hoje está o bar do neném era a prainha, nascia o Córrego Buriti, depois, um pouco abaixo era a parte que as pessoas gostavam de tomar banho, e, mais abaixo, as pessoas lavavam as roupas, era tudo limpo e sem lixos e muito grande, você pegava por uma trilha ou dava uma volta pela rodoviária, por conta que era tudo sítio, não tinha casas de moradias por ali.

E11: Você, quando era adolescente, tinha noção sobre a preservação?

M1: Não, pois quando somos jovens não temos noção do que é a preservação, ainda nos anos 80 só queríamos brincar nas águas do Córrego Buriti.

E5: Hoje, o que você faria para tentar resgatar a preservação do córrego?

M1: Na minha opinião, tinha que ser feita desde os anos 80 a preservação, mas a primeira coisa que eles deveriam fazer é não ligar as redes de esgotos ao Córrego Buriti, limpar as margens e conservar.

E1: Qual a relação entre os habitantes de Pontes e Lacerda e o Córrego Buriti no passado e no presente?

M1: A população não estava ligando para as regras como as margens que todo recurso hídrico tem que ter com matas ciliares, simplesmente ao longo dos anos foram adquirindo terrenos, e não foram se importando com o córrego, e a cidade cresceu e sem fiscalização.

E7: Quando vocês perceberam que o córrego Buriti estava poluído, vocês fizeram algo por ele?

M1: Realizamos algumas reuniões e discutíamos que queríamos fazer uma ação para mudar o córrego, só que nada foi feito, ainda mais que precisa do poder público que nunca deu atenção para ajudar com o córrego Buriti.

E9: Na década de 80 e 90, o Córrego Buriti era bem frequentado ou conhecido, servia para pontos turísticos?

M2: O córrego era simples, não tinha atrações turísticas, porém o córrego antigamente era bem frequentado pelos moradores. Gostava muito de sair da escola e banhar nas águas do Buriti.

E12: O senhor M2 já brincou no Córrego Buriti naquele tempo?

M2: Hoje em dia nem dá para nadar, mas antes era limpo, que dava para brincar, nadar com os amigos, uma coisa que eu me lembro, é dos macacos, nós ali brincando, e eles, sem medo, passava por nos no alto das árvores.

E15: Como o Senhor M2 e os adolescentes viam o córrego? Você tinha noção da preservação?

M2: Na adolescência, eu não tinha noção da preservação, só queríamos brincar, mas depois da adolescência comecei a me importar com o córrego, com meus 21 anos, aproximadamente, já tive noção de se preservar a natureza, colocando em prática todos os dias.

E4: Por que os órgãos públicos não fizeram nada para a revitalização do Córrego Buriti?

M2: Fizeram pouquíssimo e também realizaram de forma errada, com a canalização em partes do córrego, pois o máximo que deve ter ali é um processo de escoras com rochas nas laterais, para evitar as erosões. Porque, no decorrer do córrego, tem várias nascentes, eu sou a favor que tenha somente as escoras com as rochas, para não matar as nascentes e todo ser vivo ali existente, para se ter hoje um resultado mais concreto, para o povo e o poder público.

E14: O senhor M2 nasceu em Pontes e Lacerda? Se não, quando veio para a cidade?

M2: Eu nasci em Fátima Do Sul, que fica no Mato Grosso do Sul, vim para a cidade de Pontes e Lacerda no ano 1986, com minha família.

E7: Em sua opinião, por que a população não buscou meios para mobilizar sobre a preservação do Córrego Buriti?

M2: Eu vejo o seguinte, já foram feitas algumas tentativas muito isoladas, eu entendo que cada um pensa de um jeito, assim, até hoje nunca foi colocado o córrego como prioridade. Se você for analisar, por exemplo, o termo de candidatos a prefeitos, que tudo passa por

investimentos, mas nunca teve em Pontes e Lacerda uma candidatura a prefeito que traga o Córrego Buriti como uma das prioridades para a revitalização. Infelizmente entendo que tem outros problemas na sociedade, mas os moradores preferem, asfaltar as ruas em vez da revitalização, então muitos prefeitos passaram pelo seus mandatos e não teve esse chamamento, nenhum movimento foi realizado. Acredito que ainda há tempo, que é possível de fazer a revitalização e de melhorar a mata ciliar córrego.

E2: Por que o senhor M2 diz que não houve movimento?

M2: Porque cada um tinha a sua prioridade e ninguém nunca se preocupou com a situação que o córrego estava. E o trabalho de vocês como pesquisadores vai ser muito importante para que isso se torne uma prioridade.

E10: O senhor M2 acredita que atualmente o córrego poderá ser revitalizado e voltar a ser como antes?

M2: Não, tem como voltar em seu estado antigo, mas tem possibilidades de melhorar e conservar para que não destruam mais.

E1: Em sua opinião, se você tivesse o poder para executar a restauração, o que você faria?

M2: Organizaria um projeto, como se fosse de uma obra de uma casa, primeiro fazemos o projeto e depois o executamos, com todos os cuidados desta execução e também cuidados dia após dia para que envolta do córrego volte a ser tudo verde cheio de Buritis e outras plantas que adaptem ali.

E3: Como a senhora M2 vê hoje a situação do córrego na cidade?

M3: Hoje em dia há lixos, precisa de preservação, pois hoje em dia não chega nem na beira do córrego de antigamente, tem casas que já estão na beira do córrego. Antigamente tinha as matas que protegia e a água no córrego era abundante.

E9: As pessoas antigamente utilizavam as águas do córrego para limpar utensílios, roupas, e para se alimentar? Elas ligavam se a água era limpa, para fazer seus fins domésticos?

M3: Eu já lavei roupa no córrego, ele era limpo, as roupas brancas ficavam brancas a água era limpa mesmo, sem nenhuma casa perto e nenhum lixo e tinha sempre muitas pessoas frequentando e mesmo assim era limpo, era gostoso ficar lá, tinha muito mato em volta, bem no meio a gente lavava roupa.

E12: A senhora nasceu em Pontes e Lacerda? Se não, em que ano a senhora veio para a cidade?

M3: Eu não nasci em pontes e Lacerda, vim para a cidade em 1968, eu era bem jovem.

E8: Quais lembranças a senhora tem do córrego?

M3: Eu me lembro que tinha uma estradinha, uma pontinha, as águas clarinhas e hoje a gente vê tudo diferente.

E11: A senhora imaginava que o córrego chegaria nessa situação que se encontra hoje?

M3: Não, eu não imaginava, naquela época a gente não pensava que iria chegar a esse ponto, a cidade cresceu e invadiu todo o espaço do córrego e deixou sem mata, quase sem água e sem pessoas que possa zelar por ele e vocês tem esta função de deixar ele mais feliz com mais árvores para que a água dele não desapareça com os anos.

E2: Que mensagem a senhora gostaria de deixar sobre o córrego?

M3: Que o Córrego Buriti receba o melhor possível das pessoas, que possa voltar a ser preservado, e voltar a beleza dele, as ações das pessoas melhorem, e o poder público coloque a lei para funcionar, pois o Córrego Buriti é um patrimônio de todos, ele deve ser preservado e conservado.

E12: A senhora M3 usou o córrego para brincar também ou para fins domésticos?

M3: Sim, eu brincava quando ainda era possível nadar lá.

E2: Qual era a profundidade do córrego na época que a senhora ia lá?

M3: Uns 90 cm de profundidade, dava para nadar e hoje é impossível, deve ter uns 10 cm de profundidade de água.

E10: Como a senhora conheceu o córrego Buriti?

M3: Eu conheci quando eu mudei para cá pois compramos uma chácara em frente ao córrego e buscávamos água para casa todos os dia nele, porque não tínhamos poço na Chácara.

E5: Em sua opinião, como o Córrego Buriti perdeu tanta mata ciliar?

M3: Por não ter fiscalização, a população foi desmatando e construindo suas casas, na beira do córrego.

MODELO DO DIÁRIO DO PESQUISADOR

Data da Aula:	
Tema da Aula:	
Duração da atividade:	
Proposta de Atividade:	
Recursos Utilizados: (local da atividade)	
Observações Gerais:	
Pontos Positivos da atividade proposta.	
Pontos Negativos da atividade proposta.	
Sugestões	

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO – TCLE

Você, _____ responsável _____ autoriza o(a) menor _____ a participar do Projeto de pesquisa A RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR DO CORREGO BURITI EM PONTES E LACERDA-MT. O projeto terá aplicação no contra turno em que o estudante está matriculado e será realizado toda quarta-feira com duração de 2 horas e 30 min. nas dependências da escola, como também com visitas *in locu* no Córrego, conforme cronograma a ser elaborado e enviado com prazo de sete dias de antecedência. Sendo esta atividade de relevante importância pedagógica, e se for de interesse do responsável pelo estudante, pedimos que assine o termo de autorização que segue abaixo:

Eu, _____, inscrito no _____ CPF nº _____, autorizo o/a estudante _____, matriculado/a na _____ turma: _____ a participar das atividades do Projeto RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR DO CORREGO BURITI EM PONTES E LACERDA-MT.

Assinatura do responsável: _____

Responsável pela pesquisa: Pricila Fabeni

Endereço e telefone para contato: Av. Natalício Soares Penido, 252 Parque Santa Cruz I Pontes e Lacerda –MT- E-mail: pricila.fabeni@unemat.br (65) 3266-1592.

_____, _____ de _____ de 2023.

SLIDES ELABORADOS PELOS ESTUDANTES PARA APRESENTAÇÃO DOS SEMINÁRIOS



Mata Ciliar

Uma vegetação que nasce nas margens dos rios, córregos, riachos, lagoas, entre outros a mata ciliar protege os recursos hídricos atuais como barreiras para manter a quantidade das águas e auxiliar os terrenos que fica à beira.



Importância da Mata Ciliar

A mata ciliar é entendida como os sistemas florestais estabelecidos naturalmente em faixas, sobre as margens dos rios e riachos, no entorno de lagos, represas e nascentes, funcionando como instrumento redutor do assoreamento e da degradação.

Como nossa Mata Ciliar está hoje em dia?

A nossa vegetação florestal está acompanhada na região do cerrado em que a vegetação não forma galerias.

Na vegetação das matas ciliares há espaços, com falta de árvores o reflorestamento deve ser feito de forma organizada, fazendo o plantio das árvores a beira dos rios, córregos e lagoas.

Áreas de Preservação Permanente

O que são as APPs?

APP é a Área de Preservação Permanente (APP), são áreas cobertas ou não de vegetação nativa protegidas por lei. Sua função é justamente preservar os recursos hídricos, estabilidade geológica, o solo, a biodiversidade, a paisagem e assegurar o bem-estar das populações humanas que ali habitam.

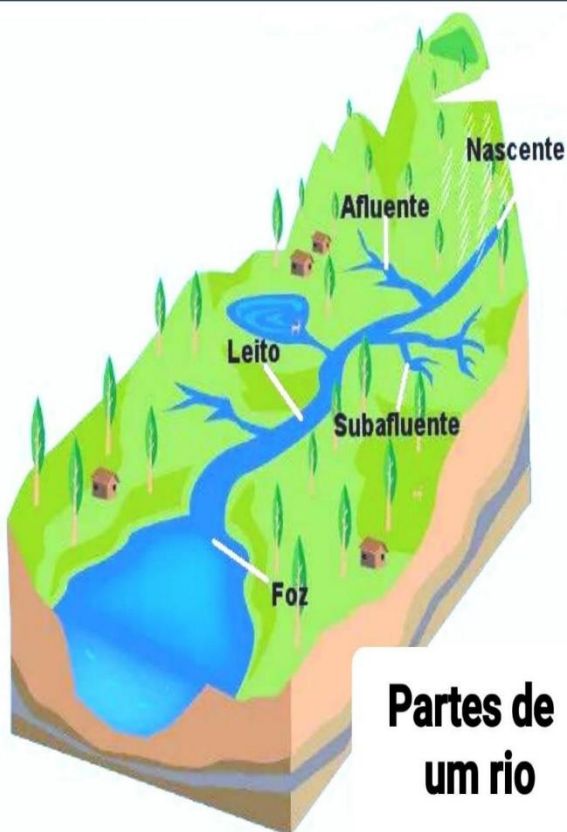
Áreas consideradas APPs:

- Áreas em torno de cursos d'água (rios, nascentes, lagoas, represas, etc.);
- Nas encostas com declividade superior a 45°;
- No topo de morros, serras, montes e montanhas;
- Nas bordas de chapadas;
- Restingas;
- Manguezais;
- Veredas;
- Áreas com altitude superior a 1800 metros.



Recomposição

A recomposição é feita pelo plantio de mudas para recompor a mata ciliar. Há dois meios de fazer a recomposição: Plantando sementes e gerando mudas ou os que nascem de forma natural.



Partes de um rio

Partes de um rio

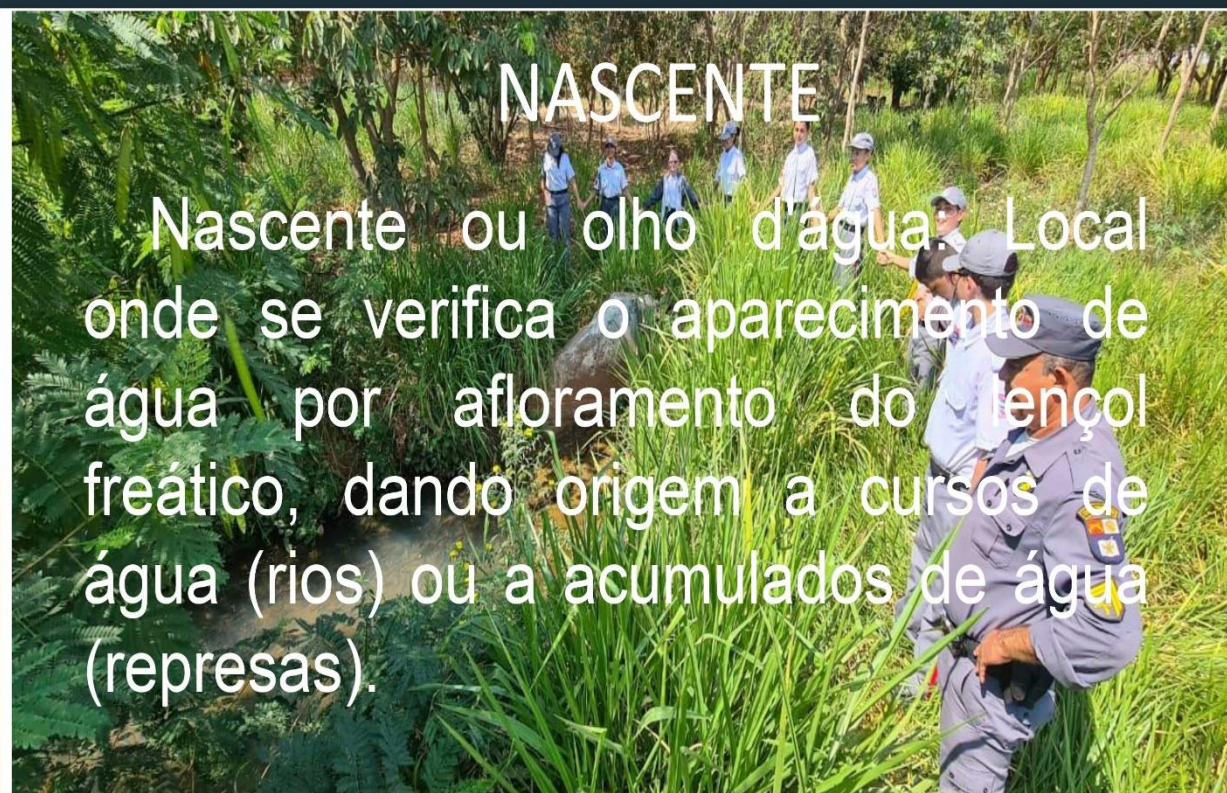
Nascente: é o local onde a água subterrânea atinge a superfície, dando origem a um curso d'água. O ponto onde a água aflora é também chamado de olho d'água, mina, fonte, bica ou manancial;

Afluente: é o curso d'água que deságua em um rio principal ou em um lago. São os afluentes que alimentam o rio principal;

Leito: é o espaço ocupado pelas águas. É o caminho que o rio percorre;

Subafluente: é o rio que deságua no rio afluente;

Foz: é o local onde uma corrente de água, como um rio, deságua. Sendo assim, um rio pode ter como foz outro rio, um grande lago, uma lagoa, um mar ou o oceano;



NASCENTE

Nascente ou olho d'água. Local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, dando origem a cursos de água (rios) ou a acumulados de água (represas).



Leito

É o espaço ocupado pela águas.

É o caminho que o rio percorre;

Margem

É o local onde a água encontra-se com a terra.

Costuma-se utilizar esse termo para referir-se à beira da água de um rio ou de um lago quando se encontra com terra;

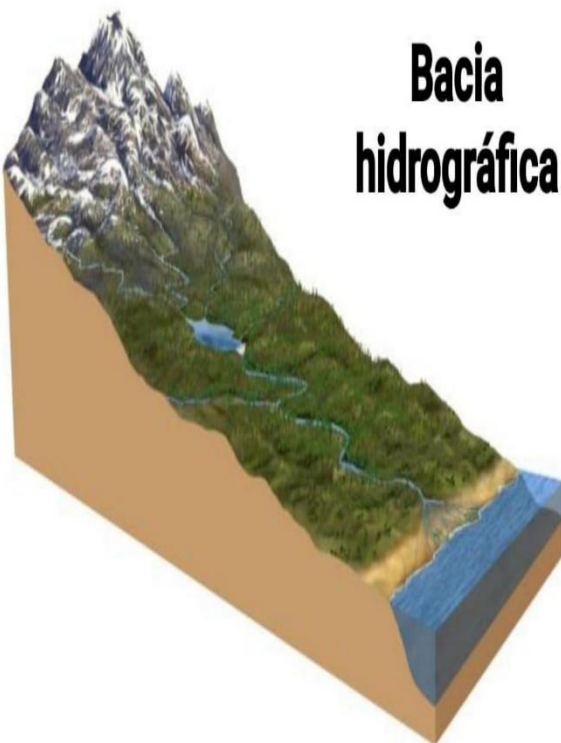


Meandro

É o caminho tortuoso de um curso d'água;

Confluência

É o ponto de junção entre dois fluxos d'água para formar um novo rio.



Bacia hidrográfica

Bacia hidrográfica é toda a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para um corpo de água ou seus afluentes.

Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de águas as áreas mais elevadas.



Assoreamento é o acúmulo de areia, do solo desprendido de erosões e outros materiais levados até rios e lagos pela chuva, vento ou ação humana. Quando o assoreamento ocorre, cabe às matas ciliares servirem de filtro para que este material não se deposite sob a água.

Consequências do assoreamento: prejuízo a navegabilidade do rio; extinção de lagos, açudes, rios, entre outros.



Desmatamento

O desmatamento ocorre quando a vegetação natural de certa região é degradada (arrancada).

Tem como causa atuação humana, principalmente para atividades produtivas, como a expansão agrícola, a construção de hidrelétricas e comercialização da madeira.



Chuva ácida

Consiste em qualquer tipo de precipitação que contenham componentes ácidos e que cai no solo a partir da atmosfera na forma úmida e seca. Esse fenômeno pode acontecer tanto na forma de chuva como também neve, granizo, neblina e até poeira ácida.



Fatores que causam a chuva ácida

A chuva ácida acontece quando os gases provenientes da queima das chaminés das fábricas ou de combustíveis fósseis, reagem com o oxigênio do ar e o vapor da água, transformando-se em ácidos que entram em contato com a superfície terrestre por meio das precipitações.



E o que acontece após a chuva ácida?

Acontece a perda de cerca de 0,013% de espécies de árvores e 0,34 espécies marinhas e humanas essa chuva pode conter metais pesados ruins para os animais domésticos, esses metais podem causar câncer e outras doenças.



Como evitar que aconteça a chuva ácida ?

Controlar a emissão de gases poluentes, a restrição do uso de combustíveis fósseis, a maior adoção de fontes de energia renováveis, como eólica, produzidas pelo vento e solar e, ainda, a redução do uso de carros.



Consequências da chuva ácida

Acidificação do solo: diminui o pH de oceanos, rios e lagos , destruição de galhos, folhas e raízes de árvores.

Saúde humana: com metais pesados dissolvidos no solo e presente em águas subterrâneas, peixes, carnes e vegetais consumidos pelo homem são contaminados.

Poluição de Córregos e rios

A poluição está constantemente aumentando no Brasil. Em 2022 era cerca de 13,7 milhões de toneladas, neste ano está em cerca de 80 milhões de toneladas



Problemas causados pelo despejo de esgoto sem tratamento nos rios

Quando poluídos, gerando impactos ambientais para todo o ecossistema de rios e lagos.

O esgoto doméstico sem tratamento é um problema, porque é composto por água (99%) e sólidos (1%). Esses rejeitos são, na sua maioria, constituídos por matéria orgânica em decomposição, originada de fezes e de atividades humanas.

Descarte do lixo

O descarte inadequado do lixo provoca entupimentos nas galerias pluviais, e a contaminação dos rios, e leva a destruição da fauna e da flora.

Os seres humanos também são prejudicados, alguns poluentes são: fertilizantes agrícolas; agrotóxicos; metais pesados; plásticos; esgoto domésticos e industrial; composto orgânicos sintéticos.

Descarte de lixos nos rios

O descarte inadequado dos resíduos leva as ilhas de lixos.

As fortes chuvas afetam as regiões do Brasil que acabam surgindo as enchentes, e as redes de drenagem de águas pluviais estão entupidas

Despoluição dos rios

Despoluição dos rios é uma coleta adequada do esgoto isso significa coletar, afastar e tratar os esgotos, garantir o bom funcionamento das redes de drenagem pluvial e realizar a destinação correta de rejeitos e resíduos.

Algumas técnicas avançadas que podem ser utilizadas para garantir um bom resultado. Os principais métodos: flotação; dragagem; gradeamento; técnicas nucleares; técnicas ecológicas;

Ciclo da água

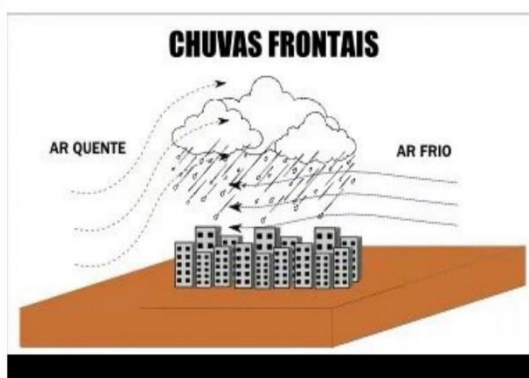
Evaporação é quando a água passa do seu estado líquido para o gasoso, em decorrência dos raios solares ou qualquer outro tipo de aquecimento, o meio ambiente interfere na evaporação.

Transpiração é quando a temperatura é elevada no corpo dos mamíferos por meio do suor.

Evapotranspiração é a soma do volume de água que evapora no solo e nas áreas verdes.

Precipitação é a água densa em forma de gotículas, o clima e as condições meteorológicas afetam a água que interfere nas massas de ar

Classificação das chuvas



Chuvas frontais é o tipo de chuva que acontece quando duas massas de ar grandes, de temperatura e umidade diferentes, se encontram.



Chuvas orográfica são chuvas que ocorrem quando o alto relevo da região impede que o ar quente e úmido passe, obrigando-o a subir.



Classificação das chuvas

Na natureza são encontradas as seguintes formas de precipitação:

- **Chuva:** em forma líquida;
- **neve:** em forma de flocos de gelo;
- **saraiva:** em formas de pedras arredondadas de gelo;
- **granizo:** em formas de pedregosas de gelo;
- **orvalho:** objetos resfriados durante a noite na água;
- **geada:** que são os cristais de gelo depositados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, DS. Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 100-137.

Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 251-260, abr.-jun., 2011

<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap6-ET.pdf>

<https://www.scielo.br/j/loram/a/Z6Tf4Krs6qgnSrTp4ZXY3Vx/?lang=pt>

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400018#:~:text=Os%20principais%20componentes%20do%20ciclo,represas%2C%20lagos%20e%20C3%A1guas%20subterr%C3%A2neas.

<https://www.scielo.br/j/csp/a/4HxmR9FHvhYM3NbsSrtvgTH/#>

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pZx46XBZhxs4K3DvfpsYRt/>

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/PzfnBLSQPPpB4wtrKVbvcgg/#:~:text=Nesse%20caso%2C%20incluem%2Dse%3A,o%20estabelecimento%20de%20estrat%C3%A9gias%20de>

PIROLI, E. L. Água. In: Água e bacias hidrográficas: planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2022, pp. 23-41.

Créditos

Aos estudantes do 7º e do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Militar Scheifer, pesquisadores do Projeto Buriti, orientado pela Professora e mestranda, Pricila Fabeni.