



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E
TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
HÍDRICOS**



**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA MICROBACIA URBANA COMO
INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

NOELMA CRISTINA SANTOS FREITAS

Cuiabá-MT, 2023

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA MICROBACIA URBANA COMO
INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

NOELMA CRISTINA SANTOS FREITAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Recursos Hídricos da Universidade
Federal de Mato Grosso para a obtenção do título
de mestre em Recursos Hídricos.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Maimoni de
Figueiredo.

Cuiabá-MT, 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

F866d Freitas, Noelma Cristina Santos.

Diagnóstico ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental [recurso eletrônico] / Noelma Cristina Santos Freitas. -- Dados eletrônicos (1 arquivo: 94 f., il. color., pdf). -- 2023.

Orientadora: Daniela Maimoni de Figueiredo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Cuiabá, 2023.

Modo de acesso: World Wide Web:

<https://ri.ufmt.br>. Inclui bibliografia.

1. Educação ambiental. 2. qualidade da água. 3. poluição urbana. 4. resíduos sólidos. 5. ensino fundamental. I. Figueiredo, Daniela Maimoni de, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

FOLHA DE APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA MICRO BACIA URBANA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

AUTOR (A): MESTRANDO (A) NOELMA CRISTINA SANTOS FREITAS

Dissertação defendida e aprovada em **27** de **MARÇO** de **2023**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Doutor(a) Daniela Maimoni de Figueiredo (Presidente Banca / Orientador)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

2. Doutor(a) Débora Eriléia Pedrotti (Examinador Interno)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

3. Doutor(a) Caroline Mari de Oliveira Galina (Examinador Externo)

INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado de Mato Grosso

4. Doutor(a) Ibraim Fantin da Cruz (Examinador Suplente)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

CUIABÁ, 27/03/2023.



Documento assinado eletronicamente por **DANIELA MAIMONI DE FIGUEIREDO**, **Usuário Externo**, em 30/03/2023, às 19:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **DEBORA ERILEIA PEDROTTI**, **Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 05/04/2023, às 09:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Caroline Mari de Oliveira Galina**, **Usuário Externo**, em 04/05/2023, às 16:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5663599** e o código CRC **5AA549C5**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, a minha família, meu esposo Juarez, as nossas filhas Júlia Gabriele e Sofia Caroline, que estiveram ao meu lado incondicionalmente em todo o tempo de estudo, apoiando, incentivando, fortalecendo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela constante presença em minha vida, principalmente no decorrer do desenvolvimento deste trabalho, pela proteção, saúde, disposição, sabedoria, paciência, persistência, por ter colocado pessoas especiais ao meu lado para me auxiliar.

Ao meu esposo Juarez, as minhas filhas Júlia Gabriele e Sofia Caroline pelo amor, paciência, apoio, suporte, consultoria, incentivo, abnegação de momentos para que pudesse me dedicar ao projeto.

Aos meus familiares que estão sempre presentes me apoiando, incentivando, orientando, ao meu pai, in memoriam, Benedito Francisco, que sempre sonhou em ver suas filhas alcançando a vitória naquilo ao qual se proponham fazer.

A minha orientadora Prof. Dra. Daniela Maimoni de Figueiredo por acreditar em mim, pelo incentivo, apoio, paciência em minhas dificuldades e por compartilhar comigo seus conhecimentos assim como suas experiências.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos da UFMT, pelo acolhimento e contribuição durante a pesquisa.

Aos meus colegas de turma Eldirene, Andréia Rondon, Letícia e Pedro pelo companheirismo, colaboração, incentivo. Ana Paula, João Lucas, Andréia Mota, Selma Nunes, Maria Fátima, pelo apoio nos momentos em que precisei.

A direção e coordenação da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos pela confiança e apoio, aos professores que me apoiaram na vivência em campo.

Aos alunos que gentilmente aceitaram participar deste projeto sendo protagonista, aos pais que confiaram e permitiram a participação dos mesmos.

Aos moradores próximos ao córrego que gentilmente aceitaram nos receber, a conversar e responder ao questionário.

Aos membros da banca por aceitarem o convite para participar, dispondo de seu tempo e conhecimento para avaliação desse trabalho.

Aos responsáveis pelo ginásio poliesportivo Fiotão, por permitir o nosso acesso ao local em que a nascente se encontra, nas duas vivências em campo.

RESUMO

Impactos ambientais resultantes do desmatamento, falhas no planejamento e no saneamento, construções irregulares e excesso de impermeabilização são recorrentes em muitas cidades no mundo e no Brasil, em particular, a exemplo da área metropolitana de Cuiabá. Em busca de soluções conjuntas para esses problemas ambientais e sociais, a partir de 1970 iniciaram-se os diálogos entre os países em busca de opções para resolver as adversidades. Considerando esta problemática, vislumbra-se na Educação Ambiental (EA) um importante caminho para buscar soluções para essas questões ambientais. Neste sentido, o presente estudo objetivou propiciar aos alunos do 9º ano do ensino fundamental, da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos em Várzea Grande (MT), localizado nessa área metropolitana, um conhecimento integrado dos aspectos sociais e ambientais de uma microbacia urbana, possibilitando uma reflexão sobre as causas e consequências dos problemas, que fazem parte da realidade dos alunos e, apontando alternativas de solução. Esse estudo foi desenvolvido com o método VERAH (Vegetação – V, Erosão – E, Resíduos – R, Água – A e Habitação – H), de pesquisa-ação e interdisciplinar, que é uma ferramenta para a realização de um diagnóstico ambiental, no caso realizado microbacia do córrego Água Limpa, contribuinte do rio Cuiabá e situado na área urbana de Várzea Grande. Foram realizadas vivências de campo na microbacia, em maio e setembro/22. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: Etapa 1: Aplicação de um questionário, preparação para as atividades em campo e aulas teóricas; Etapa 2: Vivência em campo: levantamento dos cinco temas do VERAH na microbacia. Os resultados alcançados indicam que o método adotado permitiu a investigação do grau de degradação do córrego, suas causas e consequências e, serviu como caminho para educação ambiental, permitindo a vinculação com os conteúdos escolares e com a realidade dos alunos.

Palavras-chave: Educação ambiental; qualidade da água; poluição urbana; resíduos sólidos; ensino fundamental.

ABSTRACT

Environmental impacts resulting from deforestation, flaws in planning and sanitation, irregular constructions and excessive waterproofing are recurrent in many cities in the world and in Brazil, in particular, as in the metropolitan area of Cuiabá. In search of joint solutions to these environmental and social problems, from 1970 onwards, dialogues between countries began in search of options to solve adversities. Considering this issue, Environmental Education (EE) is seen as an important way to seek solutions to these environmental issues. In this sense, the present study aimed to provide students in the 9th year of elementary school, at the State School Porfiria Paula de Campos in Várzea Grande (MT), located in this metropolitan area, an integrated knowledge of the social and environmental aspects of an urban watershed, enabling a reflection on the causes and consequences of the problems, which are part of the students' reality, and pointing out alternative solutions. This study was developed with the VERAH method (Vegetation – V, Erosion – E, Waste – R, Water – A and Housing – H), of action-research and interdisciplinary, which is a tool for carrying out an environmental diagnosis, in the case carried out in the watershed of the Água Limpa stream, a contributor to the Cuiabá river and located in the urban area of Várzea Grande. Field experiences were carried out in the microbasin, in May and September/22. The work was developed in two stages: Stage 1: Application of a questionnaire, preparation for field activities and theoretical classes; Step 2: Experience in the field: survey of the five themes of VERAH in the microbasin. The results achieved indicate that the method adopted allowed the investigation of the degree of degradation of the stream, its causes and consequences, and served as a path for environmental education, allowing the link with the school contents and with the reality of the students.

Keywords: Environmental education; water quality; urban pollution; solid waste; elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Região Hidrográfica do Paraguai, da Unidade Planejamento e Gestão UPG P4- Alto e Médio Cuiabá, e da cidade de Várzea Grande em Mato Grosso	31
Figura 2: Localização geral da área da microbacia do córrego Água Limpa na cidade de Várzea Grande (linha amarela) e dos pontos de amostragem em campo (P1, P2 e P3; B)	31
Figura 3: Evolução do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos, Várzea Grande	32
Figura 4: Fluxograma das etapas metodológicas de desenvolvimento da pesquisa	33
Figura 5: Registro fotográfico dos três pontos de levantamento dos aspectos ambientais ao longo do córrego Água Limpa	36
Figura 6: Respostas dos alunos às perguntas relacionadas a conhecimentos gerais sobre meio ambiente, realizado durante a Etapa 2 do trabalho	40
Figura 7: Aula preparatória sobre bacia hidrográfica com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, abril 2022	41
Figura 8: Preparação para campo com os alunos do 9º ano do ensino fundamental pesquisando meio ambiente, corpos hídricos e a interação com os seres humanos, abril 2022	42
Figura 9: Atividades de preparação dos grupos do VERAH, abril e maio 2022	42
Figura 10: Ponto 1: Nascente do córrego Água Limpa, primeira visita em loco, maio 2022	45
Figura 11: Ponto 1: Nascente do córrego Água Limpa, segunda visita em loco, setembro 2022	45
Figura 12: Ponto 2: Parte mediana do córrego Água Limpa, primeira aula de campo, maio 2022	46
Figura 13: Ponto 2: Parte mediana do córrego Água Limpa, segunda aula de campo, Setembro 2022	46
Figura 14: Ponto 3: Próximo a foz, primeira vivência em campo, maio 2022	47
Figura 15: Ponto 3: Próximo a foz, segunda vivência em campo, setembro 2022	47
Figura 16: Aplicação do questionário ao morador na região da foz do córrego Água Limpa.....	48
Figura 17: Encontro dos grupos para organização dos resultados do diagnóstico ambiental	48
Figura 18: Obras de engenharia para conter erosões no P1, P2, P3. Registro feito em 09 de setembro, 2022	50
Figura 19: Registros de bolsões de lixo encontrados no córrego Água limpa no ponto 3, registro feito em 11 de maio, 2022	51

Figura 20: Resíduos às margens do córrego Água Limpa no ponto 3, registro feito em 09 de setembro de 2022	52
Figura 21: Registro de transbordamento do córrego Água Limpa no ano de 2017 após forte chuva, segundo ponto	54
Figura 22: Construções irregulares no ponto 1, registro feito em 09 de setembro de 2022	53
Figura 23: Esgoto <i>in natura</i> lançados diretamente no córrego Água Limpa no ponto 2, registro feito em 09 de setembro de 2022	55
Figura 24: Construções, moradias dentro da área de APP no ponto 3, o feito em 11 de maio de 2022	56
Figura 25: Apresentação do resultado do diagnóstico da microbacia pelos alunos	59
Figura 26: Apresentação dos resultados para a comunidade escolar	62

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Resultados da qualidade da água do córrego Água Limpa, nos meses de maio (chuva) e setembro (estiagem) de 2022, comparando com os padrões definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente-Conama nº 357/2005 para corpos d'água da classe 2	55
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resposta dos moradores ao questionário sobre problemas ambientais no córrego Água Limpa	57
Quadro 2: Síntese do diagnóstico socioambiental e das recomendações propostas para melhoria ambiental da microbacia urbana do córrego Água Limpa em Várzea Grande	60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA - Área de Preservação Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCNEA - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental

EA - Educação Ambiental

EAC - Educação Ambiental Crítica

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDS - Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA - Ministério do Meio Ambiente

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

VERAH - Vegetação, Erosão, Resíduos, Água, Habitação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo Geral	22
2.2 Objetivos Específicos	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1 As Macrotendências da Educação Ambiental	23
3.2 Macrotendência Conservacionista	23
3.3 Macrotendência Pragmática	25
3.4 Macrotendência Crítica	26
4. MATERIAL E MÉTODO	30
4.1 Área de estudo	30
4.2 Diagnóstico ambiental da microbacia	33
4.3 Etapa 1: Apresentação da proposta na escola	34
4.4 Etapa 2: Preparação para atividades em campo	34
4.5 Etapa 3: Práticas em campo	35
4.5.1 Primeira prática em campo	35
4.5.2 Segunda prática em campo	37
4.6 Etapa 4: Integração dos temas do VERAH	37
5. RESULTADOS	39
5.1 Etapa 1: Preparatória	39
5.2 Etapa 2: Preparação em sala de aula	41
5.3 Etapa 3: Práticas em campo	44
5.4 Etapa 4: Resultados do diagnóstico ambiental	48
5.4.1 Encontros com os grupos para organização dos resultados	48
5.4.2 Vegetação	49
5.4.3 Erosão	50
5.4.4 Resíduos	51
5.4.5 Água	53
5.4.6 Habitação	55
5.5 Integrando os temas do VERAH	57
5.6 Recomendações	59
5.7 Etapa 5: Apresentação e divulgação para a comunidade escolar	61
6. DISCUSSÃO	63
6.1 A importância da Educação Ambiental	63
6.2 EA e as Macrotendências em ambiente escolar	65
6.3 Avaliação do Método VERAH como ferramenta para o ensino	68
6.4 Interdisciplinaridade	69
6.4.1 Interdisciplinaridade à luz da BNCC	71
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICES	83
ANEXOS TERMOS DE CONSENTIMENTO	91

1. INTRODUÇÃO

A ocupação urbana de forma desordenada, a partir do final do século XIX, prosseguiu acelerada no século XX e XXI, intensificando os problemas ambientais, os corpos d'água em especial, foram os mais afetados, principalmente, nos países periféricos do cone sul.

A temática ambiental urbana foi um dos aspectos abordados nas conferências de meio ambiente, como na Conferência de Estocolmo, em 1972, oportunidade em que se tratou da primeira tentativa de conciliar as relações entre o homem e o meio ambiente (RIBEIRO; SILVA, 2019; CARVALHO; MANSANO, 2019; ZECA, 2022).

A conferência ECO 92, realizada no Rio de Janeiro 20 anos depois pela Organização das Nações Unidas, reuniu mais de 170 países e 1.300 organizações não governamentais (MORAIS, 2018; GALVÃO *et al*, 2018). Nesse encontro, a ONU incentivou os países membros a serem signatários da Agenda 21, que definiu metas globais em oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, os quais foram adaptados à realidade de cada país.

Posteriormente, na Conferência Rio +20, realizada em 2013, foram estabelecidos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs), sendo que o ODS 11 se refere às cidades e comunidades sustentáveis. Esse ODS está articulado com outros, com o ODS 6, que tem como objetivo garantir disponibilidade e manejo sustentado da água e a relação do acesso ao saneamento com a desigualdade social (BAZZOLI e SILVA, 2021).

No Brasil, o ODS 11 definiu metas específicas, considerando que os principais problemas urbanos que afetam os recursos hídricos estão relacionados ao desenvolvimento das cidades de forma desordenada, a falta ou falha das políticas públicas para preservação/conservação dos corpos hídricos, essencialmente, relacionadas à precariedade no saneamento. Dentre as metas, estão:

até 2030, garantir o acesso de todos a moradia digna, adequada e a preço acessível; aos serviços básicos e urbanizar os assentamentos precários de acordo com as metas assumidas no Plano Nacional de Habitação, com especial atenção para grupos em situação de vulnerabilidade (IPEA, 2022).

No atual estágio de discussões entre o social e o ambiental, Gouveia *et al*. (2019) levantam a questão de como a desigualdade entre as classes sociais atinge o meio ambiente, substancialmente os corpos hídricos com o crescimento das cidades, que foi mais acelerado a partir da Revolução Industrial, modificando a dinâmica de produção e consumo e sem um processo de gestão adequada dos recursos naturais. Como consequências, destacam-se a

poluição e degradação dos rios, canalização de suas margens, lançamento de esgotos *in natura* nos corpos d'água, além de alagamentos nas cidades e a proliferação de diversos vetores (GOUVEIA *et al.*, 2019).

Conforme indica o Instituto Trata Brasil (2022), quase 100 milhões de brasileiros (45%) não tem acesso a coleta de esgoto e 16% dos brasileiros não têm acesso a água tratada, tendo como consequências, em 2019, mais de 273 mil internações por doenças de veiculação hídrica.

Em Mato Grosso 87,60% das cidades possuem rede de água, porém apenas 35,87% tem coleta de esgoto, dos quais 43,36% possui tratamento de esgoto. As perdas de água chegam a 43,23% (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022).

Referente ao objetivo 6 da ODS (água potável e saneamento), o município de Várzea Grande, localizado na região metropolitana de Cuiabá, capital de Mato Grosso alcançou um percentual de 48,4%, índice abaixo da média brasileira (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022). Isso indica que o município possui grandes desafios para combater a perda da água, o atendimento à população com esgotamento sanitário e tratamento de esgoto, em particular, com a população residente em aglomerados subnormais e periféricos (ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS CIDADES; BRASIL, 2022).

No *ranking* do Instituto Trata Brasil (2022), Várzea Grande tem 96,71% de atendimento total de água tratada para a população, mas apenas 29,88% do esgoto produzido é coletado, estando entre as 20 piores cidades brasileiras com acesso a esse serviço e muito abaixo da média nacional (45%).

Estes dados refletem o processo acelerado e desordenado pelo qual o município de Várzea Grande se originou e deu sequência no formato e modelo de ocupação do seu espaço geográfico, seguindo o mesmo ritmo de crescimento em toda a área metropolitana de Cuiabá, a partir da década de 1980 (SILVA, 2016). O modelo de desenvolvimento não incluiu a preocupação com os córregos urbanos e áreas úmidas, gerando impactos que levaram as populações de baixa renda, de maneira geral, a ocuparem as áreas mais degradadas.

Nesta área metropolitana, os principais indicadores de qualidade da água reforçam que a degradação recorrente dos rios e córregos urbanos são originadas do uso da água para o lançamento de esgoto doméstico e industrial, ocupações de áreas de preservação, assim como pouca atenção e descaso do poder público e falhas ou falta de planejamento urbano (ZEILHOFER; MIRANDA, 2012; SAN PEDRO, 2018, CRUZ, 2018 e AQUINO, 2020).

Em Várzea Grande, os estudos de qualidade da água, indicadores da precariedade do saneamento urbano, ainda são escassos, destacando-se os trabalhos realizados por Machado

Sobrinho (2014), Machado Sobrinho *et al.* (2015), Silva (2016), Barros, 2017, Nunes (2017) e Rezende *et al.* (2017). Esses estudos apontaram que os corpos hídricos da cidade estão impactados, com alto grau de degradação ambiental, indicado pela alteração de variáveis como condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos, turbidez e coliformes totais e *Escherichia coli*.

Mediante este cenário, a Educação Ambiental se insere como uma importante ferramenta de saberes e ações, podendo tanto contribuir com a geração de conhecimento como de melhorias, recuperação ou proteção ambiental, especialmente, se desenvolvido nas escolas. As escolas na periferia das grandes cidades estão inseridas nesta realidade socioambiental e conhecer essa realidade, perceber-se parte deste território e dessa realidade, são fundamentais para torná-los agentes de transformação e melhoria da sua realidade, bem como de ampliar a percepção de pertencimento ao local.

A preocupação com o meio ambiente levou a sociedade a um processo de busca por estratégias para a mitigação ou solução dos problemas ambientais, podendo ser evidenciada uma forte tendência entre os diferentes setores sociais, em reconhecer o processo educativo como uma possibilidade de provocar mudanças e alterar o atual quadro de degradação ambiental (CARVALHO, 2015).

Silveira e Lorenzetti (2021) destacam que na contemporaneidade, deve haver constantes diálogos, objetivando a construção de novos saberes que podem resultar em conhecimentos. A educação ambiental crítica, visa a articulação de saberes sociais, culturais, políticos, ambientais, econômico, os quais permitem a transformação do modo de agir e pensar dos sujeitos. É neste contexto que ocorre o desenvolvimento da criticidade e da autonomia, refletindo diretamente na sociedade (SILVEIRA; LORENZETTI, 2021).

Dialogar sobre Educação Ambiental consiste em criar condições de se tornar um sujeito reflexivo. Na visão de Martins Júnior e Bizerril (2012), fazendo referência a Paulo Freire, os sujeitos precisam se libertar das ideias alienadoras provenientes de alguns grupos sociais e a educação precisa ser uma forma de intervenção social, pautando práticas e ações que culminem em transformações socioambientais.

Além do mais, a legislação ampara o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino formal, dentre as quais: Constituição Federal, Artigo 225, inciso VI (BRASIL, 1988); Constituição do Estado de Mato Grosso, Artigo 263, inciso VII (MATO GROSSO, 2014); Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999); Política Estadual de Educação Ambiental (MATO GROSSO, 2003); Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017).

Somam-se as essas legislações, os tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário, como os princípios da Educação Ambiental definidos na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977 (CZAPSKI, 1998) e a Agenda 21 e Rio+20, que apresentam objetivos para a educação. Dentre os 17 ODSs da Agenda Rio +20, destaca-se o número 4, Educação de Qualidade, cujo item 4.7 define como meta para 2030:

[...] garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (ONU BRASIL, 2022).

Pertinente à EA, percebe-se a premência da interdisciplinaridade como uma possibilidade de modificar a forma de orientar e de aprender, buscando um ensinar mais compartilhado, que combine o conjunto dos saberes oferecidos pela escola e o ensino de um conhecimento organizado com a formação de um pensamento crítico (SANTOS; COLOMBO JÚNIOR, 2018).

Nesta perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC determina que é na escola que os alunos devem participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral e desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental (BNCC, 2017).

Com este olhar, atividades de Educação Ambiental, pautadas em uma perspectiva holística, integradora e democrática, num processo contínuo, permanente e interdisciplinar, poderá promover a conscientização, mudança de comportamento e desenvolvimento de competências que proporcionam uma convivência harmoniosa com o ambiente vivenciado (SATO, 1997).

No sentido de proporcionar aos alunos informações com oportunidades de reflexão, ação, disseminação de ideias e desenvolvimento de práticas de conservação ambiental, uma abordagem metodológica vem sendo empregada pelo professor Antônio Manoel dos Santos Oliveira, da Universidade de Guarulhos (PAULA, 2016). Trata-se do método VERAH, um método empírico de investigação ambiental, direcionado à análise de microbacia urbanas, que se respalda na percepção ambiental de alunos referentes aos temas V: Vegetação, E: Erosão, R: Resíduos, A: Água e H: Habitação (VERAH). Esse método é uma contribuição metodológica ao desenvolvimento de uma prática/vivência, que contempla uma atividade de pesquisa ação no ambiente escolar (OLIVEIRA, 2008).

Este estudo tem como hipótese de trabalho verificar se o método VERAH, desenvolvido de forma interdisciplinar e correlacionado com os componentes curriculares, é uma ferramenta eficiente de realização de um diagnóstico ambiental com a participação de alunos, ou seja, que sirva tanto como método para a geração de conhecimento quanto como ferramenta de Educação Ambiental, visando proporcionar envolvimento, motivação e maior senso crítico dos alunos em relação ao seu contexto socioambiental.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um projeto de educação ambiental no ensino fundamental, tendo como instrumento a realização de um diagnóstico ambiental interdisciplinar e participativo em uma microbacia urbana do córrego Água Limpa em Várzea Grande-MT.

2.2 Objetivos específicos

- Incentivar os alunos a fazerem uma análise crítica e a investigarem as causas e consequências dos problemas ambientais na microbacia do córrego Água Limpa, bem como proporem ações para minimizar os impactos observados.
- Fazer um levantamento das ações antrópicas que afetam a microbacia e suas consequências.
- Aplicar o método VERAH na realização de um diagnóstico ambiental na microbacia do córrego Água Limpa em Várzea Grande-MT, com a participação de alunos e professores do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública.
- Correlacionar, de maneira interdisciplinar, os temas do método VERAH (vegetação, erosão, resíduos, água e habitação) de diagnóstico ambiental com os componentes curriculares do 9º ano do ensino fundamental.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 As Macrotendências da Educação Ambiental

Analisando-se a produção da literatura científica referente à EA formal, com o envolvimento de professores e alunos nas escolas, foram verificados diversos trabalhos desenvolvidos, que buscam e analisam a interação da escola, com a sociedade e seu meio ambiente. Esses estudos partem do princípio de que, através da educação, virá o despertar para as práticas-ações efetivas e educativas em favor do meio ambiente e, por conseguinte, da melhoria de vida da sociedade.

Segundo Saheb e Rodrigues (2017), parte-se da ideia de que a EA, como prática educativa é, sobretudo, uma resposta da educação a uma preocupação da sociedade com a questão socioambiental, recebendo influências distintas de forças sociais que se identificam com o debate socioambiental.

Para Martha Tristão (2005), a EA reproduz uma linguagem linear e homogênea como padrão de boa conduta ecológica, de uma arte de fazer para o bem comum, em nome da solidariedade, de uma "pregação" que se aproxima de uma educação dogmática e tradicional para além de um mero sentido comum.

Michele Sato (2005), acredita que a disputa político conceitual da EA necessita revelar a subjetividade dos sujeitos através da mediação pedagógica, a dimensão ambiental pode ser transversalizada nas diversas áreas do conhecimento, ressaltando a necessidade de estabelecerem uma ruptura do individualismo, inserindo-se em dimensões coletivas, muitas vezes difíceis de serem estabelecidas.

Segundo Layrargues e Lima (2014), a respeito das concepções sobre a questão ambiental e propostas de enfrentamento dos problemas ambientais, no âmbito da educação ambiental, pode-se compreender basicamente três modelos político-pedagógicos, que seriam direcionamentos ideológicos que convergem a um mesmo propósito pedagógico, conhecidos como macrotendências conservacionista, macrotendência pragmática e macrotendência crítica.

3.2 Macrotendência Conservacionista

Conforme Layrargues, Lima (2014, p. 23-49):

A macrotendência conservacionista, que se expressa por meio das correntes conservacionista, comportamentalista, da Alfabetização Ecológica, do autoconhecimento e de atividades de senso-percepção ao ar livre, vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança do comportamento individual em relação ao ambiente baseada no pleito por uma mudança cultural que relativize o antropocentrismo. É uma tendência histórica, forte e bem consolidada entre seus expoentes, atualizada sob as expressões que vinculam Educação Ambiental à "pauta verde", como biodiversidade, unidades de conservação, determinados biomas, ecoturismo e experiências agroecológicas. Não parece ser a tendência hegemônica no campo na primeira década do século XXI, além de apresentar limitado potencial de se somar às forças que lutam pela transformação social, por estarem distanciadas das dinâmicas sociais e políticas e seus respectivos conflitos.

Para Layrargues, Lima (2014), a macrotendência conservacionista é marcada pela valorização da relação homem-natureza, baseando-se nas mudanças de atitude do indivíduo frente ao meio ambiente como fator de mudança e no comportamentalismo. Nessa perspectiva, coloca-se as ações antrópicas como antagonista do meio ambiente, sem considerar o âmbito social, político e econômico em que se sustentam.

Sendo assim, fica clara a ideia de que o ser humano é o principal responsável pela degradação, cabendo a ele a preservação do ambiente, do mesmo modo que é papel dele garantir o próprio futuro. Não se considera a relação entre destruição do ambiente e desigualdade e exclusão social, ou seja, não se relacionam o uso insustentável dos recursos naturais aos aspectos econômicos, políticos, sociais, em uma abordagem crítico-reflexiva do tema, conforme mencionado por Suleimam e Zancul (2012).

Para Arnaldo e Santana (2020), alguns dos aspectos da macrotendência conservacionista são evidenciadas no desenvolvimento do trabalho em Educação Ambiental, considerando os alunos transmissores/multiplicadores dos conhecimentos sobre as questões ambientais. Há a intenção de provocar a mudança de hábitos, comportamentos e atitudes nas pessoas, como exemplo, economizar água, que é um aspecto presente na perspectiva pragmática da Educação Ambiental. Esses aspectos se referem a ações individuais das pessoas para reverter ou estagnar os impactos ao meio ambiente sem problematizar as questões ambientais e relacioná-las com o modelo de sociedade atual, conforme esses autores.

Por outro lado, Fernandes *at. al* (2021), acompanhando a abordagem do desenvolvimento da EA em Livros Didáticos, concluiu que estas situações foram perceptíveis nos conteúdos relacionados à falta de água tratada e doenças de veiculação hídrica, resultante da falta de saneamento básico, situações enfrentadas por determinadas populações, porém carentes de discussões envolvendo os aspectos econômicos e políticos desses problemas socioambientais, que é de interesse coletivo, reiterando a tendência conservacionista.

Segundo Bendinelli (2017), essa visão conservacionista ganhou preponderância no Brasil, visto que se tornou útil para as organizações políticas e econômicas hegemônicas por ser capaz de debater a questão ambiental de um ponto de vista natural e técnico, não questionando a ordem posta pela classe dominante.

3.3 Macrotendência Pragmática

Layrargues e Lima (2014, p. 23-49) consideram que a proposta da macrotendência pragmática na Educação Ambiental:

[...] está diretamente ligada às sociedades de consumo, em um modelo de sistematização compensatória dos impactos de uma economia capitalista, baseado no consumo e na obsolescência planejada. É a expressão do ambientalismo para o consumo e desenvolvimento sustentáveis. Pode-se dizer que a macrotendência pragmática é uma evolução da conservacionista, uma adaptação ao novo contexto social, econômico e ecológico, de forma a tornar-se uma solução prática, contornando os percalços das atividades econômicas, sem elucidar as perspectivas críticas.

Esta macrotendência, que abrange, sobretudo, as correntes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável, é expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado, que decorrem da hegemonia neoliberal instituída mundialmente desde a década de 1980 e no contexto brasileiro desde 1990 (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

Caracterizam este cenário pragmático a dominância da lógica do mercado sobre as outras esferas sociais, a ideologia do consumo como principal utopia, a preocupação com a produção crescente de resíduos sólidos, a revolução tecnológica como última fronteira do progresso e a inspiração privatista, que se evidencia em termos como economia e consumo verde, responsabilidade socioambiental, certificações, mecanismos de desenvolvimento limpo e ecoeficiência produtiva (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Esta tendência pragmática tem como característica a ausência de reflexão, que permite a compreensão das causas e consequências dos problemas ambientais. Essa ausência se configura pela crença da neutralidade da ciência, resultando na percepção despolitizada das relações sociais e com o restante da natureza. Outra característica é a busca desenfreada por ações factíveis que tragam resultados vislumbrando um futuro sustentável. Esses elementos reduzem as possibilidades de enfrentamento político da crise (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 23-49).

Ainda segundo o estudo de Layrargues e Lima (2014), a vertente pragmática se limita as práticas educativas conteudistas, anti-histórica, apolíticas, instrumentais e normativas, “reduzindo os humanos à condição de causadores e vítimas da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social” (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

De acordo com Marpica e Logarezzi (2010), em pesquisas realizadas em Livros Didáticos de Ciências, o pragmatismo compreende os problemas ambientais de uma forma técnica, onde os mesmos são inerentes ao desenvolvimento econômico, e que diante deles, tenta-se desenvolver mecanismos amenizadores, soluções pontuais e individuais, não sendo encontradas propostas de ações de caráter coletivo ou de organização social frente aos problemas envolvendo o meio ambiente. Ou seja, não há questionamento e análise crítica sobre o modelo de desenvolvimento, injusto e desigual, que considera a natureza como fonte de exploração infinita, com ufanismo tecnológico como fonte de solução de todos os problemas, sem questionar ou resolver efetivamente as causas.

Arnaldo e Santana (2020) confirmam em seus estudos que há, ainda, campanhas promovidas pelas escolas de arrecadação de materiais recicláveis, como óleo usado, latinhas, pilhas e baterias, além da premiação para a classe com maior arrecadação desses materiais. A intenção de criar hábitos, atitudes e mudanças individuais de comportamento, bem como o incentivo à arrecadação de materiais recicláveis, por meio de retribuições. Tais afirmações evidenciam a presença de algumas atividades voltadas para a mudança de hábitos e para arrecadações revertidas em benefícios financeiros para premiações ou promoções de eventos da escola.

Deve-se ressaltar que ambas as tendências (conservacionista e pragmática) representam uma mesma linhagem de pensamentos, com as abordagens que se ajustam conforme as imposições econômicas e políticas do momento atual, neoliberal e pragmático (SOUZA; BAGNOLO, 2017).

3.4 Macrotendência Crítica

Para Layrargues e Lima, (2014, p. 23-49), a macrotendência crítica se manifesta de maneira oposta ao conservadorismo, tendo como base a emancipação do indivíduo e buscando o questionamento frente à desigualdade social e às injustiças sociais. Sob essa ótica, conforme os autores, “busca-se o pensamento ambiental crítico por meio da ressignificação dos conceitos

políticos, sociais, econômicos e ambientais, não se contentando apenas a ideias reducionistas acerca dos modelos de desenvolvimento econômicos atuais”.

A macrotendência crítica, por sua vez, aglutina as correntes da Educação Ambiental Popular, Emancipatória, Transformadora e no Processo de Gestão Ambiental. Apoiar-se na ênfase da revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental (LAYRARGUES, LIMA, 2014).

Com a tragédia do rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG), e as leituras iniciais sobre a Educação Ambiental Crítica (EAC), Bendinelli relata o seguinte:

[...] percebi a importância de uma formação que discutisse as situações de degradação ambiental ocorridas em nossa sociedade, o quanto precisamos nos envolver, ter conhecimento histórico e político no que tange as questões ambientais e, finalmente, o quanto devemos promover espaços para que as pessoas se informem, discutam e se posicionem diante dos mecanismos sociais estabelecidos no capitalismo para que só assim todas as espécies, talvez, tenham esperança de vida no planeta (BENDINELLI, 2017).

Referente ao tema, Arnaldo e Santana (2020) relatam em seus estudos que a perspectiva crítica da educação ambiental associa, portanto, o processo educativo a essa revisão crítica das estruturas sociais e se constitui num importante elemento para buscar possibilidades de enfrentamento da crise socioambiental por meio da ação educativa.

Neste sentido, Guimarães (2004, p. 25-34) faz reflexões para ressignificar a EA: “senti necessidade de ressignificar a EA como ‘crítica’, por compreender ser necessário diferenciar uma ação educativa, que seja capaz de contribuir com a transformação de uma realidade socioambiental”.

Bendinelli (2017) analisa ainda que a escola, independentemente do nível de ensino, deve possibilitar embasamento teórico e aproveitar situações que permitam a construção de saberes que levem à percepção de como o modo de produção capitalista interfere na preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, na vida de todas as espécies que vivem no planeta.

Para que mudanças significativas possam ocorrer, Ferreira *et al* (2019) defendem que a EA nas escolas tem um papel muito importante porque desperta em cada aluno a busca de soluções para os problemas ambientais que ocorrem, principalmente, em seu cotidiano e no desenvolvimento da consciência, que é imprescindível utilizar com inteligência os recursos naturais.

Assim como práticas pedagógicas de educação ambiental, entre os associados à macrotendência crítica, foram observados os que indicam que as características da comunidade são consideradas na elaboração do plano de trabalho e também na preocupação, por parte das escolas, com os problemas ambientais do bairro, procurando interferir e buscar soluções para esses (ARNALDO, SANTANA, 2020).

Uma importante ação defendida por Fernandes *et. al.*, (2021) determina que conhecer as principais formas de abordagens da EA nos Livros Didáticos é uma maneira de verificar se esses materiais oportunizam o desenvolvimento, EA de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental - DCNEA, além de contribuir para a prática da EA crítica no ambiente escolar.

As correntes citadas e suas subdivisões apresentam um imenso desafio frente à necessidade de promoção da EA nas escolas, que pode ser enfrentado, em parte, com projetos que permitam a percepção das diferentes relações socioambientais de maneira participativa, para que ações concretas e transformadoras possam ser pensadas e executadas (MINETTO *et al.*, 2019).

O método VERAH proposto por Oliveira (2008), converge com a macrotendência crítica, uma vez que a integração de várias temáticas e a análise das causas e consequências permitem desenvolver o senso crítico. VERAH é um método empírico, que contempla a educação e gestão ambiental e a interação dos conhecimentos adquiridos (OLIVEIRA, 2008; GUEDES, 2010).

De acordo com Oliveira, (2016) o VERAH é um método de EA destinado a transformar o meio ambiente e, de forma concomitante aqueles que o aplicam, sob a premissa que o meio ambiente e a nossa vida são inseparáveis, o aluno aprende a perceber o meio ambiente da área diagnosticada com a perspectiva de melhorar as condições de bem estar humano nessa área, atendendo os principais objetivos da EA.

Nunes (2017) entende que a aplicação do método VERAH nos diferentes níveis de ensino pode contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades, configurando-se em uma excelente ferramenta para o trabalho docente interdisciplinar.

Este método tem como base a percepção ambiental dos temas vegetação, erosão, resíduos, água e habitação, cujas iniciais compõe o termo, fundamentando-se, segundo Oliveira (2008), em dois princípios:

- A educação ambiental só pode ser efetivada se houver prática dos ensinamentos e se nesta prática estiver contemplada a intervenção na realidade;

- A aplicação do método deve priorizar o meio ambiente das comunidades carentes, em geral das periferias urbanas, por ser o espaço em que se encontram os principais problemas de qualidade ambiental dos municípios.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 Área de estudo

A hidrografia de Mato Grosso é caracterizada por uma rede fluvial extensa, dividida em três grandes Regiões Hidrográficas: Amazônica, Paraguai e Araguaia-Tocantins (Figura 1).

A Bacia do Rio Cuiabá, uma das principais tributárias da Região Hidrográfica do Paraguai, possui uma área de drenagem de cerca de 28.732 km², sendo que as partes alta e média formam a Unidade de Planejamento e Gestão P4 (UPG P4), conforme divisão definida na Resolução Cehidro-Conselho Estadual de Recursos Hídricos de MT nº 05 de 2006 (Figura 1). As nascentes do rio Cuiabá localizam-se no município de Rosário Oeste (MT), precisamente nas encostas da Serra Azul (FIGUEIREDO; SALOMÃO, 2009).

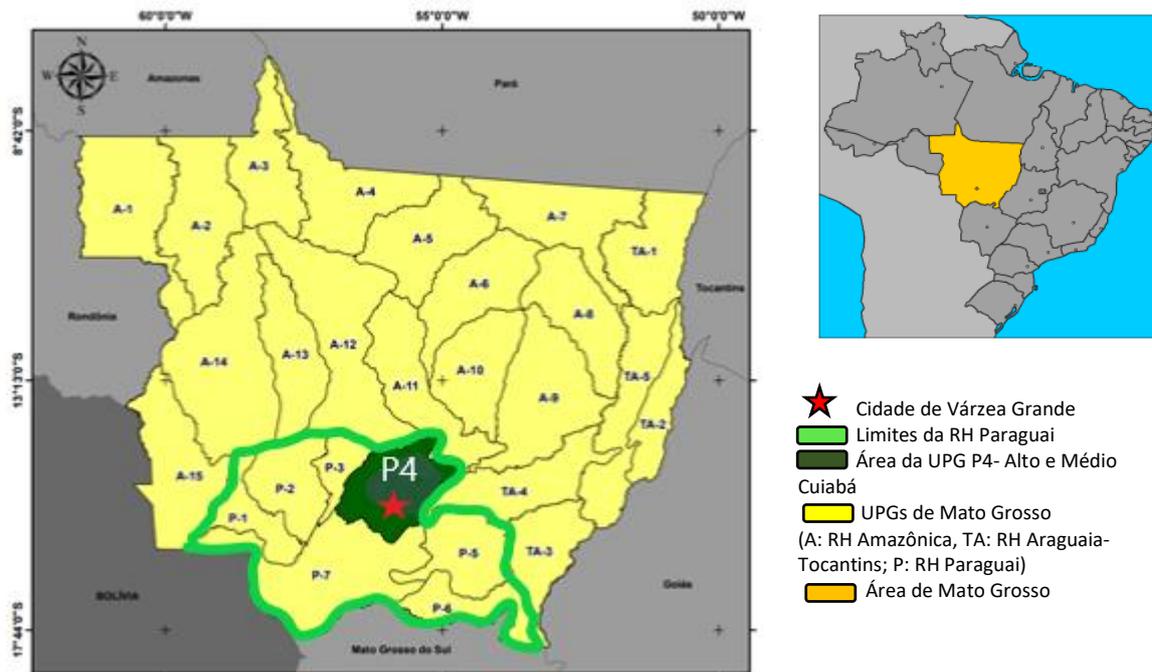
O município de Várzea Grande está situado à margem direita do Rio Cuiabá, na porção média da bacia, na área metropolitana da capital de Mato Grosso, Cuiabá (Figura 1). É a segunda cidade mais populosa do estado e a sétima mais populosa da região Centro-Oeste, com uma população de cerca de 290 383 habitantes (IBGE, 2021).

O presente estudo foi desenvolvido na microbacia do córrego Água Limpa, tributária do rio Cuiabá (SOBRINHO *et al*, 2015). Essa microbacia está localizada na área urbana de Várzea Grande, drenando os bairros Água Limpa, Jardim Aeroporto, Planalto Ipiranga, Vila Ipase, Vila Pirineu, Santa Maria I, Costa Verde e região central do município (REZENDE *et al*, 2017); (Figura 2). O curso d'água principal tem aproximadamente 7,4 km de curso d'água (Figura 2).

A bacia do córrego Água Limpa tem a sua nascente localizada no centro da cidade de Várzea Grande, na área externa do Ginásio Poliesportivo Júlio Domingos de Campos (Fiotão) indicada na Figura 3.

Segundo Silva (2010), no local em que está o “Fiotão”, há quarenta anos, havia uma mina de água conhecida como Poço Velho, onde muitas pessoas, a pé ou com carroças, buscavam água para abastecimento doméstico. Atualmente, o local da nascente, embora esteja em meio a ruas pavimentadas e de construções como o Ginásio Fiotão e um Restaurante Popular, está protegida por grades aonde a população não tem acesso.

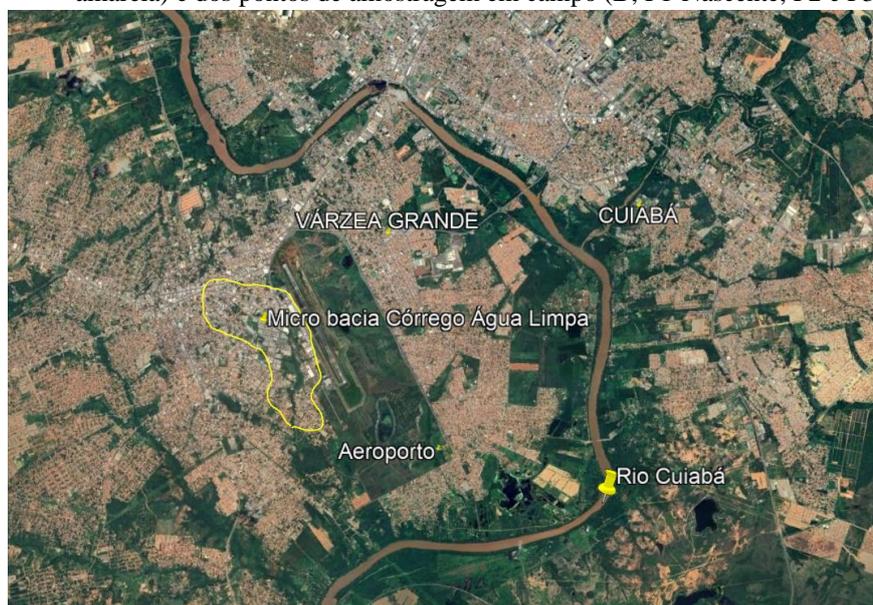
Figura 1: Localização da Região Hidrográfica do Paraguai, da Unidade Planejamento e Gestão UPG P4- Alto e Médio Cuiabá, e da cidade de Várzea Grande em Mato Grosso



Fonte: Modificado de PMSB (2014).

Na parte intermediária, o córrego começa a receber despejo de esgoto doméstico. Próximo a sua foz, no encontro com outro córrego o do Fancho, as suas margens tanto a esquerda como a direita têm algumas moradias construídas na Área de Preservação Permanente (APP), que despejam seus efluentes diretamente no córrego (Figura 2).

Figura 2: Localização da área da microbacia do córrego Água Limpa na cidade de Várzea Grande (A; linha amarela) e dos pontos de amostragem em campo (B; P1-Nascente, P2 e P3-Foz)



(A)

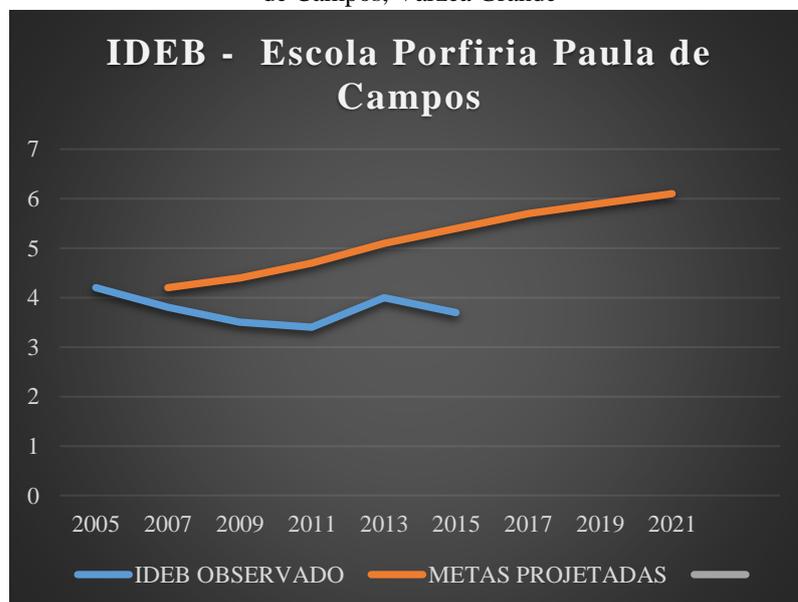


(B)

Fonte: Modificado de Google Earth (2022).

A presente pesquisa foi realizada com a participação de trinta alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e também com professores da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos, localizada na rua Abdala de Almeida, nº 127, bairro Santa Isabel, Várzea Grande, Mato Grosso. A escola conta com 19 salas de aula, 1035 alunos, 71 professores e 19 funcionários administrativos. Possui um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) abaixo da meta estabelecida, refletindo a realidade das demais escolas de Mato Grosso (Figura 3).

Figura 3: Evolução do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos, Várzea Grande



Fonte: INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2022).

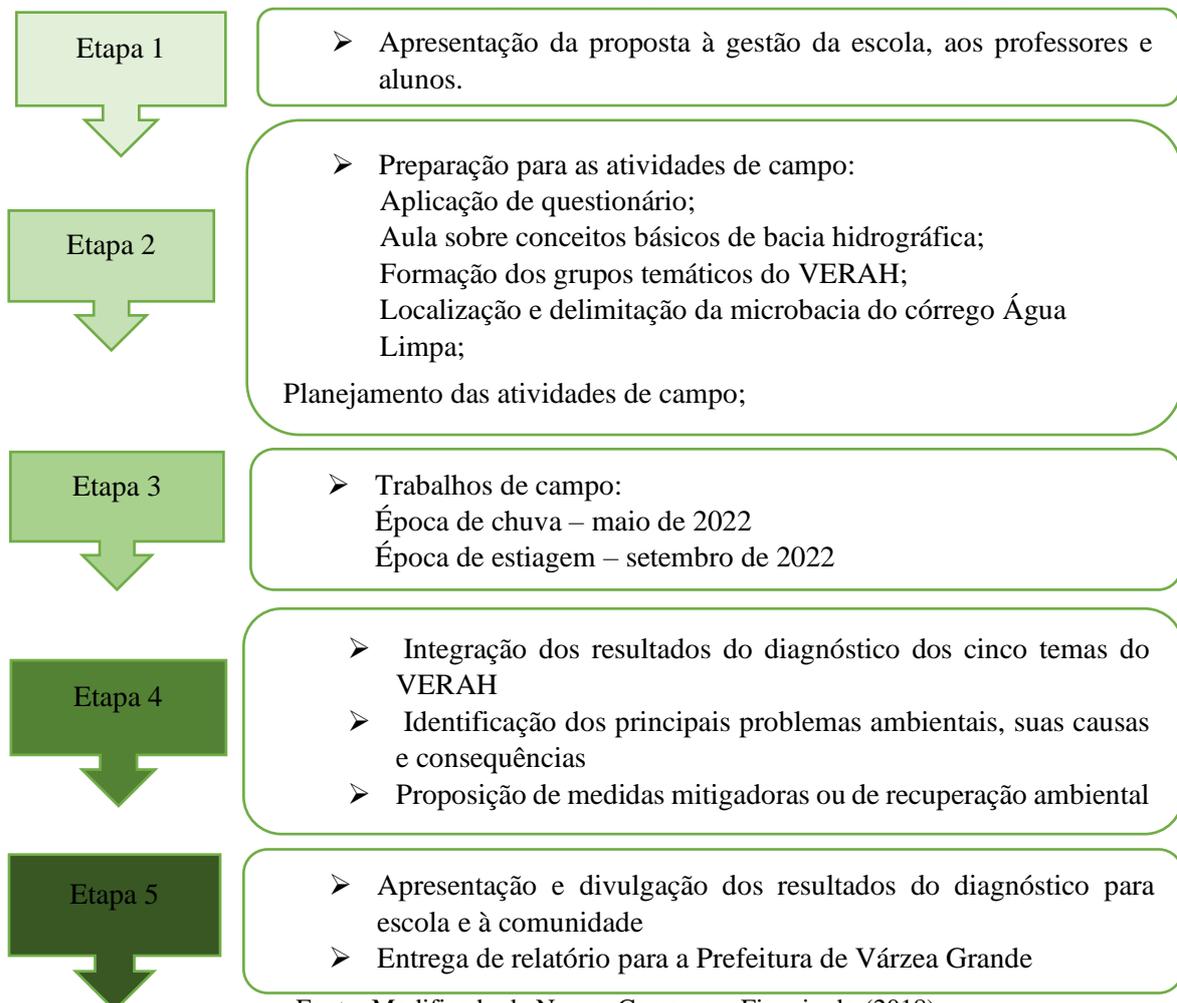
4.2 Diagnóstico ambiental da microbacia

Neste estudo foi adotado o método VERAH, onde foram investigados cinco tópicos: V- vegetação, E- erosão, R- resíduos, A- água, H- habitação. Este método, direcionado a microbacia urbanas, especialmente, de áreas periféricas ocupadas por comunidades de baixa renda, alia a educação a um procedimento de gestão ambiental, com intuito de detectar problemas gerados pelo uso do solo (diagnóstico) e perspectiva de corrigi-los e/ou evitá-los (OLIVEIRA, 2008; GUEDES, 2010).

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) com o nº 5.133.311. (Apêndice 1), uma vez que envolve alunos da escola e tem atividades de entrevistas com moradores locais. Os participantes deste projeto estão identificados apenas pelas iniciais do seu nome.

No presente estudo, o método VERAH foi adaptado, conforme proposto por Nunes, Camargo e Figueiredo (2018), cujas etapas de desenvolvimento estão detalhadas na Figura 4.

Figura 4: Fluxograma das etapas metodológicas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Modificado de Nunes, Camargo e Figueiredo (2018).

As etapas citadas no fluxograma acima estão detalhadas a seguir.

4.3 Etapa 1: Apresentação da proposta na escola

Nesta etapa do projeto, começou o trabalho e envolvimento da escola, com reuniões com o diretor e coordenadores para apresentação do projeto.

O projeto foi apresentado aos professores, individualmente, no momento de sua hora atividade com a proposta de desenvolver e organizar um planejamento interdisciplinar em que cada disciplina contemplassem as ações de EA que seriam trabalhadas no projeto, baseado nos temas do Método VERAH. Discutiu-se com os professores o conceito de EA, problemas ambientais, a importância de se trabalhar esse tema na escola e de forma interdisciplinar e transversal, nesse momento da apresentação, não houve resistência do grupo em participar.

Em um segundo momento o projeto foi apresentado aos alunos do 9º ano do ensino fundamental e realizado o convite para participarem do desenvolvimento do mesmo. Foram receptivos com o projeto, demonstrando o desejo em participar. A preparação aconteceria durante o horário de aula normal, aula de Ciências, disciplina da qual esta pesquisadora é responsável na escola.

4.4 Etapa 2: Preparação para as atividades em campo

Após a apresentação do projeto, os vinte e um alunos interessados em fazer parte do projeto participaram da preparação teórica para o desenvolvimento das atividades.

Neste momento de preparação, os alunos responderam a um questionário que tinha como objetivo avaliar o conhecimento e os diferentes saberes sobre questões relacionadas ao meio ambiente, para servir de base e ser comparado com o conhecimento adquirido durante o desenvolvimento do projeto (Apêndice II).

Após a aplicação do questionário, foram ministradas aulas de acordo com as informações e conhecimentos dos alunos, utilizando as suas próprias respostas, trabalhando o conceito de bacia hidrográfica com os temas do VERAH, relacionados com problemas ambientais. Foram realizadas cinco aulas com a duração de uma hora e trinta minutos cada, para a preparação da base no que seria o desenvolvimento do projeto na microbacia do córrego Água Limpa. Utilizou-se como recursos didáticos, projetor de slides, vídeos e imagens atuais do local, para despertar o interesse sobre o estudo (Figura 2).

O próximo passo foi fazer a divisão dos cinco grupos, conforme os temas do VERAH, entre os vinte e um alunos do projeto, que participaram das aulas preparatórias. Em seguida, foram ministradas aulas teóricas, visando a discussão e o planejamento para a realização do diagnóstico na microbacia para cada temática do VERAH.

Subsequentemente, foram realizados encontros com os cinco grupos, para traçarem planos mais detalhados do que iria ser feito em campo para o estudo diagnóstico da microbacia. Cada grupo estudou e reavaliou o seu tópico de pesquisa, juntos planejaram as ações e abordagens que seriam necessárias em campo. Nessa etapa, foram ainda marcados os pontos ao longo do córrego onde deveriam ser concentradas as atividades de campo com os alunos, previamente definidos pela pesquisadora em ida a campo. Nesses pontos, os alunos fizeram o levantamento dos cinco temas do VERAH, como descrito no próximo item.

4.5 Etapa 3: Práticas em campo

Para o desenvolvimento desta etapa, foram realizadas duas aulas de campo, na qual os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar e aplicar os conceitos e conhecimento da etapa 2 de preparação.

4.5.1 Primeira prática em campo

A primeira prática em campo na microbacia Água Limpa ocorreu no dia onze de maio de 2022, no período da manhã, final da época de chuva na região. A atividade de campo contou com participação de dezesseis alunos, a pesquisadora, dois professores (geografia e matemática), o diretor da escola, a orientadora deste trabalho, um técnico responsável pela coleta das amostras da água para análise e dois estagiários da Graduação da Engenharia Sanitária, da UFMT, responsáveis por realizar a medição da vazão em dois pontos no córrego Água Limpa (P2 e P3; Figura 2).

Os levantamentos de campo ocorreram nos três pontos determinados e no entorno, onde foram observados os problemas ambientais, levando em consideração os tópicos do método VERAH, quais sejam:

P1-nascente, localizado nas coordenadas geográficas 15° 39' 04,38" S e 56° 07' 53,22" O, formando uma pequena lagoa com algumas macrófitas aquáticas (*Lemna*), envolta por vegetação arbustiva e gramíneas, com saída de fluxo lento;

P2-parte média do córrego, em local canalizado com concreto, na Avenida Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo, nas coordenadas 15° 39' 31,5" S e 56° 07' 10,89" O;

P3-próximo à foz, nas coordenadas 15° 40' 06,96" S e 56° 07' 12,3" O (Figura 2), com vegetação arbórea nas margens e leito rochoso-arenoso; local logo a jusante da saída do córrego de tubulação embaixo da área pavimentada.

Figura 5: Registro fotográfico dos três pontos, de levantamento dos aspectos ambientais ao longo do córrego Água Limpa, P1, P2 e P3, maio 2022



Fonte: Própria autora, 2022.

Especificamente quanto ao tema Água, foram medidos em campo nos três pontos nas duas coletas (chuva e estiagem), com sonda multiparâmetro a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido, o pH, os sólidos dissolvidos totais e a temperatura. As amostras de água coletadas foram analisadas em laboratório quanto aos parâmetros turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*. Os métodos de medição e análise de água seguiram AWWA/APHA (2017).

No terceiro ponto, foi o momento do encontro com os moradores, pois é nessa região que há moradias construídas dentro da área de APP, onde os alunos tiveram a oportunidade de conversar com os mesmos, aplicaram o questionário (Apêndice III) e conheceram a história do córrego e da ocupação da microbacia.

4.5.2 Segunda prática em campo

Esta prática ocorreu no dia 09 de setembro de 2022, período da manhã, época de estiagem na região. Retornamos nos três pontos analisados na primeira aula de campo, para que os alunos observassem e comparassem as condições ambientais em diferentes períodos do ano (final das chuvas e na estiagem).

4.6 Etapa 4: Integração dos temas do VERAH

A integração dos resultados ocorreu por meio da discussão da pesquisa realizada, considerando os cinco tópicos do método VERAH, com o debate e a integração de todos os temas por trechos ou pontos do córrego Água Limpa e, posteriormente, todos os pontos avaliados. Nesse momento, foi realizado também uma roda de conversa, onde cada grupo apresentou ações mitigadoras para melhorias na microbacia e em seu entorno. Em seguida, os alunos fizeram uma análise crítica do método, onde alunos de um grupo compartilharam com colegas dos demais grupos o que aprenderam.

A discussão do resultado ocorreu em torno dos conteúdos abordados pelo componente curricular de ciências, os próprios alunos fizeram a articulação de conhecimentos interdisciplinares, mesmo não havendo participação de professores de outros componentes, os alunos demonstraram adquirir conhecimento e aprendizado ao analisarem os aspectos quantitativos das transformações químicas e físicas, em relação com a biodiversidade e a preservação, incluindo as matas ciliares.

Posteriormente, os alunos prepararam uma apresentação para os demais colegas e professores da escola, mostrando o trabalho realizado e os problemas identificados. Nessa oportunidade, a temática foi discutida para que todos tivessem a oportunidade de sugerir ações para mitigar os problemas diagnosticados.

O método utilizado nesta etapa foi o diálogo, a troca de conhecimento, valorizando o saber que os alunos possuem, agregá-los aos novos conhecimentos e fazer a correlação com os conteúdos do 9º ano do Ensino Fundamental.

5. RESULTADOS

Os resultados do diagnóstico participativo, realizado pelo método de pesquisa-ação VERAH, na microbacia do córrego Água Limpa, estão apresentados a seguir de acordo com cada etapa metodológica proposta.

5.1 Etapa 1: Preparatória

A apresentação da proposta para desenvolver o projeto na escola foi aceita pelo Diretor e coordenadores, em outro momento, foi apresentada aos professores do 9º ano ensino fundamental. Nas reuniões realizadas, individualmente com os professores, a aceitação foi positiva, porém, no decorrer e amadurecimento do projeto os professores não demonstraram mais o mesmo interesse e disposição.

Do total de sete professores que participaram das reuniões, três se dispuseram a participar, no entanto, não foi possível fazer reuniões para traçar metas e planejar em conjunto as atividades de maneira integrada. Não houve um trabalho interdisciplinar, por falta de adequação nos horários, falta de tempo dos professores ou mesmo falta de envolvimento. Apenas dois professores participaram das aulas de campo, mas com pouco envolvimento ou participação ativa.

Percebeu-se, portanto, a dificuldade e falta de interesse dos profissionais em desenvolver projetos como esta proposta e direcionar o foco para a EA, como levantar e pontuar problemas e ações no âmbito escolar, bem como em separar e dedicar um tempo para um tema tão importante, que requer esforço, dedicação e ação. Um dos fatores está relacionado ao fato da pesquisadora ter sido recentemente transferida para esta escola, o que pode ter dificultado a realização de um trabalho conjunto e inovador, pois tudo indica que não é atividade comum na escola, sendo assim o mesmo foi trabalhado apenas no componente curricular ciências da natureza.

A próxima etapa foi a preparação dos alunos para irem a campo fazer o diagnóstico do córrego Água Limpa, no qual participaram vinte e um alunos. O primeiro momento dessa preparação foi a aplicação do questionário aos alunos,

Ao indicarem os problemas ambientais que abrangem de forma global, os alunos citaram as queimadas, a poluição, o lixo, o desmatamento, esgoto a céu aberto, o aquecimento global. Em relação aos problemas ambientais locais, seguiram a mesma sequência dos problemas

globais citando as queimadas, a poluição, o lixo, o desmatamento, esgoto a céu aberto, dando ênfase às queimadas e poluição.

As respostas sobre conhecimentos gerais, destacadas na Figura 5, refletem a percepção dos alunos referente a conhecimento geral sobre questões relacionadas ao meio ambiente. Dos vinte e um alunos, dezoito responderam ao questionário.

Figura 6: Respostas dos alunos às perguntas relacionadas aos conhecimentos gerais sobre meio ambiente, realizado durante a Etapa 2 do trabalho

PERGUNTAS APLICADAS AOS ALUNOS		
	SIM	NÃO
Você se preocupa com questões ambientais	17	1
Você sabe o que é uma nascente	12	6
Você sabe o que é uma bacia hidrográfica	0	18
Você sabe o nome do rio que passa mais próximo da sua casa	2	16
Você sabe o que é área de preservação ambiental	10	8
Você sabe o que é área de preservação permanente	6	12
Você sabe a importância da vegetação para os recursos hídricos	2	16
Você sabe que a retirada da vegetação pode ocasionar ao rio ou córrego	5	13
Você sabe o que é área de risco	11	7
Sabe o que é erosão do solo	6	12
Existem problemas de inundações no seu bairro	5	13
Você percebe problemas ambientais na área ou entorno da sua casa	8	10

Fonte: Elaborado pela autora conforme resposta dos alunos ao questionário aplicado (2022).

Do total de perguntas aplicadas, em 60% delas, os alunos responderam negativamente. Do total de alunos, 67% a 100% responderam não conhecer a temática abordada referente a bacia hidrográfica, área de preservação permanente, importância da vegetação para os recursos hídricos e erosão do solo. Cerca de 90% responderam que se preocupam com questões ambientais, entre 11% e 13% sabem o que é uma nascente, o que é uma área de preservação ambiental, uma área de risco. Mencionaram os problemas ambientais globais, como as queimadas, a poluição, o desmatamento, o lixo, entre outras, citando os mesmos problemas

globais para as questões locais. 2% dos alunos relataram que sabiam a importância da vegetação para os recursos hídricos, 5% relacionaram a questão das enchentes como consequência da retirada da vegetação do entorno dos rios e córregos, 80% afirmaram não perceber problemas ambientais próximos as suas casas ou no bairro.

5.2 Etapa 2: Preparação em sala de aula

As aulas teóricas foram ministradas em horário normal. Foram cinco aulas teóricas para cada grupo (Figuras 7, 8 e 9).

Nesta etapa 2, de preparação para as atividades de campo, foi realizada a delimitação da microbacia, utilizando imagens do Google Earth. Os alunos identificaram a localização do trajeto do córrego, os limites da área de drenagem, desde a nascente até a foz, e os bairros pertencentes a microbacia, seguindo o proposto pelo autor do método VERAH (OLIVEIRA, 2016) e de acordo com o conceito de bacia hidrográfica (Figura 2).

Figura 7: Aula preparatória sobre bacia hidrográfica com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, abril 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 8: Preparação para campo com os alunos do 9º ano do ensino fundamental pesquisando meio ambiente, corpos hídricos e a interação com os seres humanos, abril 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 9: Atividades de preparação dos grupos do método VERAH, abril e maio 2022



Fonte: Própria autora (2022).

No tema Vegetação foi trabalhada a importância da vegetação nos seguintes aspectos: para a proteção natural dos corpos d'água, para manutenção do equilíbrio térmico da água, a boa qualidade da água, o auxílio na oxigenação, manutenção da vida aquática, conservação do lençol freático e sistemas aquáticos. Discutiu-se o conceito de Área de Preservação Permanente (APP), com ênfase às matas ciliares. O planejamento das aulas de campo do grupo da vegetação incluiu o mapeamento dos trechos do córrego com e sem mata ciliar e de locais com desmatamento, queimada ou vestígios de queimada e medição da largura da mata ciliar para verificar sua adequação do Código Florestal.

No tema Erosão foram discutidos conceitos dos processos erosivos e os tipos de erosão denominados sulcos, ravinas e voçorocas. Analisou-se os impactos socioambientais que a erosão desencadeia, como desabamento de casas, rodovias, encostas de morros, assoreamento de rios, prejuízos para a fauna do fundo dos rios e lagos por soterramento e turbidez nas águas, entre outros fatores. Nesta temática, o planejamento das atividades de campo incluiu o levantamento de focos de erosão nas encostas, obras de engenharia para contenção das encostas, presença de assoreamento ou deslizamento de terra, ocupações irregulares na faixa de APP e mapeamento dos tipos de erosão (sulcos, ravina ou voçorocas) e dos processos erosivos nas margens do córrego e nas proximidades.

No tema Resíduos os alunos conheceram o conceito de resíduos sólidos, a importância dos cinco Rs (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar) para o meio ambiente, as consequências que os resíduos (lixo) trazem para os seres humanos, como doenças, alagamentos, poluição de rios e nascentes. O planejamento deste grupo para as atividades de campo incluiu registrar os resíduos orgânicos e inorgânicos, domiciliar e comercial, construção civil, industrial, hospitalar e efluentes (esgoto) da área de drenagem, análise dos impactos à população e ambiente, observar se há tubulações entupidas por causa do lixo e se há resíduos dentro do córrego.

No tema Água foi feita a abordagem sobre a importância desse bem natural finito, o consumo, o ciclo, a poluição e contaminação das águas e o conceito de bacia hidrográfica. Os alunos foram orientados em relação as atividades em campo que inclui a coleta das amostras de água e análises físico químicas realizadas na hora da coleta.

No tema Habitação, os alunos conheceram o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/65), referente as normas para as obras e construções que sejam feitas próximas aos cursos d'água naturais que são consideradas Área de Preservação Permanente (APP). Participaram da

elaboração das perguntas do questionário que foi aplicado aos moradores que residem próximos do córrego (Apêndice III).

As atividades de campo, planejadas nesta etapa, incluíram observação das obras de infraestruturas inacabadas e sem manutenção no entorno do córrego, se há obras iniciadas pela prefeitura e não foram terminadas, além de observar as casas que se encontram em área de risco. Foram elaborados os roteiros de entrevista, o planejamento dos procedimentos adotados no dia de campo e dialogado com o grupo de alunos como seria aplicado o questionário aos moradores e orientados sobre como se comportar e abordar o assunto com os entrevistados (Apêndice III).

Durante as aulas de preparação para o campo, os alunos demonstraram muito interesse nos temas que estavam pesquisando, muita percepção a cada informação pesquisada e discutida. A cada encontro estavam mais motivados para irem a campo. Alguns alunos fizeram pesquisas complementares em casa, para agregarem mais informações referentes ao tema. Um aluno, pesquisando sobre habitação, encontrou na internet o projeto de revitalização da nascente do córrego Água Limpa, juntamente com a reforma do ginásio poliesportivo Fiotão que aconteceu em 2019, onde se situa a nascente (P1). Para ele, foi uma grande descoberta e mais uma motivação para desenvolver o projeto, motivando os demais colegas. Mesmo que a maioria dos participantes só tivessem os momentos das aulas na escola para se prepararem, cerca de 2 horas semanais, eles se empenharam demonstrando interesse em aprender mais e a participar mais de assuntos que envolvem o social e o ambiental.

5.3 Etapa 3: Práticas em campo

As duas idas ao campo em diferentes períodos (chuva e estiagem) possibilitaram aos alunos a oportunidade de compararem, através da observação e dos resultados da qualidade da água, as mudanças ocorridas no decorrer do ano na micro bacia do córrego Água Limpa.

No primeiro ponto de visitação, a nascente que está localizada ao lado do Ginásio Fiotão, no centro da cidade, os alunos evidenciaram cada detalhe observado, dúvidas referentes a vegetação, uma vez que a nascente e o córrego estão em boa parte da sua extensão em meio a cidade, e na região não há mata, e curiosidades como seria essa nascente no centro da cidade, foram sanadas. A nascente apresentou um bom volume de água. Segundo o administrador do ginásio, ela nunca seca, está sempre com um considerável volume de água, que foi evidenciado na segunda aula de campo na estiagem (Figuras 10 e 11).

Figura 10: Ponto 1: Nascente do córrego Água Limpa, primeira visita em loco, maio 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 11: Ponto 1: Nascente do córrego Água Limpa, segunda visita em loco, setembro 2022



Fonte: Própria autora (2022).

O segundo ponto analisado do córrego, num trecho onde o córrego está canalizado e localizado numa área densamente urbanizada, o córrego já recebeu efluentes domésticos de montante e em toda a sua extensão na avenida, observado tanto visualmente quanto pelo odor. Nessa parte o córrego está bastante alterado, tanto em termos físicos do leito quanto em relação à total supressão da Área de Proteção Ambiental (matas ciliares) e degradação pelo lançamento de esgoto (Figuras 12 e 13).

Figura 12: Ponto 2: Parte mediana do córrego Água Limpa, primeira aula de campo, maio 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 13: Ponto 2: Parte mediana do córrego, segunda aula de campo, setembro 2022



Fonte: Própria autora (2022).

O terceiro e último ponto analisado no córrego Água Limpa foi próximo à sua foz, entre os bairros Pirineu e Costa verde. Nesse ponto o córrego sofre com ações antrópicas que já vem de pontos anteriores, mas constatou-se também aumento na degradação ambiental, devido às casas construídas nas margens do córrego, na Área de Proteção Ambiental (Código Florestal, Lei nº 4.771/65) (Figuras 14 e 15).

Figura 14: Ponto 3: Próximo a foz, primeira vivência em campo, maio 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 15: Ponto 3: Próximo a foz, segunda vivência em campo, setembro 2022



Fonte: Própria autora (2022).

No entorno deste ponto foram aplicados os questionários socioeconômicos elaborados, conforme o item 4.4 (Apêndice III) figura 16.

Figura 16: Aplicação do questionário ao morador na região da foz do córrego Água Limpa em maio de 2022



Fonte: Própria autora (2022).

5.4 Etapa 4: Resultados do diagnóstico ambiental

5.4.1 Encontros com os grupos para organização dos resultados

Cada grupo teve entre dois a três encontros, de acordo com a necessidade e do tópico trabalhado, onde foram organizados os dados da pesquisa e feito um estudo desses resultados, comparando-os com a teoria estudada em sala de aula, além de uma pesquisa bibliográfica para analisar esses resultados. Nesse momento, as dúvidas sobre a dinâmica dos corpos hídricos e a sua relevância foram sanadas. Após esses encontros foi elaborado o diagnóstico do córrego Água Limpa, como descrito a seguir, considerando cada tópico do método VERAH para posteriormente serem integrados com os resultados dos outros grupos dos demais tópicos (Figura 17).

Figura 17: Encontro dos grupos para organização dos resultados do diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Água Limpa





Fonte: Própria autora (2022).

5.4.2. Vegetação

A vegetação no entorno da nascente (P1), localizada no centro da cidade e na área do entorno do ginásio Fiotão, passou por um processo de revitalização, porém não possui mata ciliar, a vegetação é descaracterizada com espécies arbóreas de pequeno e médio porte não nativas, tendo como exemplo a grama plantada, que não realizam a função, que é proteger a nascente; no local não há indícios de desmatamento ou queimadas recentes.

A parte mediana do córrego (P2) é canalizada e com as margens e o leito concretados, sem presença de mata ciliar. Observou-se vestígios de queimadas e a presença de algumas espécies de vegetação exótica que sobrevivem em ambientes contaminados, como mamona, samambaia chinesa, braquiária e entre outras espécies.

Na região próxima à foz, foi observado pouca mata ciliar com a presença de espécies exóticas como mamona, bananeira, bambu, sete copas, mangueiras, entre outras; observou-se ainda desmatamento, queimadas e construções dentro da APP.

O grupo da vegetação comparou os resultados obtidos com a legislação vigente (Código Florestal) Lei 12.651/2012 que institui as regras gerais sobre onde e de que forma a vegetação nativa do território brasileiro pode ser explorada, ficando claro que no decorrer da sua extensão, o córrego Água Limpa apresenta pouca mata ciliar apenas na área mais próxima à foz. Todos os trechos do córrego não estão de acordo com essa legislação.

Em sala de aula, os alunos correlacionaram os resultados obtidos após a vivência em campo, com os conteúdos abordados anteriormente. Como o processo das transformações químicas e físicas e seu impacto, a importância da biodiversidade em área que contém corpo

d'água, principalmente, na região urbana, sua preservação, as matas ciliares para conservação e proteção das margens e do seu entorno, e a presença do ser humano.

5.4.3 Erosão

O grupo responsável por estudar o tema erosão observou que no entorno da nascente não há erosões significativas. A região é bastante urbanizada e impermeabilizada, sendo que o ginásio Fiotão está localizado na APP da nascente.

Na parte mediana o córrego é canalizado, com a presença de pedras para a contenção dos taludes e para evitar o desmoronamento das margens. Há assoreamento em alguns trechos nesse ponto ao longo do córrego canalizado.

Na região próxima à foz, local aonde se encontram construções, moradias e obras de engenharia próximo às margens do córrego, observou-se várias erosões do tipo sulco, que poderá evoluir e se tornar um problema mais grave, principalmente no ponto em que o mesmo cruza ruas e avenidas com trânsito intenso (Figura 18).

Figura 18: Obras de engenharia para conter erosões nos pontos P1, P2, P3 do córrego Água Limpa, registrado em 09 de setembro, 2022



Fonte: Própria autora (2022).

5.4.4 Resíduos

O grupo responsável por estudar o tema resíduos encontrou na área da nascente embalagens plásticas, papéis e resíduos orgânicos. Embora a área fique isolada por grades do ginásio Fiotão, sem acesso para as pessoas, a intensa urbanização do entorno e a disposição de lixo nas vias públicas, com a ação do vento, levam o lixo ao local.

No segundo ponto, efluentes domésticos *in natura* são despejados diretamente no córrego e foram observados resíduos dentro do córrego, como plásticos, papel, resíduos orgânicos e inorgânicos, reciclável e não reciclável. Há bolsões de lixo nas margens.

No terceiro ponto, próximo da foz, foi encontrado muitos resíduos às margens e dentro do córrego, como como plásticos, papelão, restos de poda de árvores, móveis, restos de construções, pneus, lixo doméstico, entre outros, assim como esgoto despejado diretamente no córrego. Nessa área há coleta sistemática de lixo duas vezes na semana (conforme informaram os moradores no questionário), mesmo assim, ficou evidente a falta de zelo dos moradores, assim como por parte do órgão público responsável, a prefeitura, que ao fazer reparos em alguns locais deixam seus próprios resíduos de construção e demolição em locais públicos (Figuras 19 e 20).

Figura 19: Registro de bolsões de lixo encontrados no córrego Água Limpa no ponto 3, em 11 de maio de 2022





Fonte: Própria autora (2022).

Figura 20: Resíduos às margens do córrego Água Limpa ponto 3, registro feito em 09 de setembro de 2022



Fonte: Própria autora (2022).

5.4.5 Água

O grupo comparou os resultados das análises de água nos três pontos de coletas e nas duas épocas do ano, considerando as características e a dinâmica da microbacia que foram observados durante as aulas de campo, conforme mostra a Figura 5 e Tabela 1. Os resultados foram ainda comparados com os padrões da qualidade da água definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente-Conama nº 357/2005, para rios de classe 2, que se aplica ao córrego Água Limpa.

Na nascente do córrego Água Limpa (P1), localizada no centro da cidade, local onde não há lançamento de esgoto, o resultado da água apresentou uma considerável concentração de coliformes totais, possivelmente originado na decomposição da matéria orgânica, mas a densidade de *E.coli* (bactérias exclusivamente de origem fecal) foi a menor registrada dentre os outros pontos de coleta em ambos os períodos do ano, com resultados abaixo do limite máximo da legislação (< 1.000 NMP/100 mL). Isso confirma as observações em campo, de que não há lançamento ou infiltração de esgoto doméstico na nascente.

A temperatura mais alta ocorreu no período de estiagem, quando há maior insolação. A condutividade elétrica, os sólidos dissolvidos e a turbidez apresentaram resultados relativamente baixos em ambos os períodos, com maior concentração de sólidos na época de chuva. Isso pode indicar que há entrada de água com resíduos do solo do escoamento do entorno. O oxigênio dissolvido foi ligeiramente menor do que o limite mínimo da legislação ($> 5,0$ mg/L), possivelmente devido ao fluxo da água ser muito lento e pela pouca ação do vento (protegida por vegetação na margem), além da presença de matéria orgânica da vegetação e plantas aquáticas em decomposição.

No segundo e terceiro pontos de coleta, onde o córrego recebe esgoto doméstico, a qualidade da água apresentou alterações nos parâmetros analisados. A condutividade elétrica e os sólidos dissolvidos aumentaram consideravelmente nesses dois pontos em relação ao P1, pelo incremento de íons e resíduos provenientes do esgoto e das áreas de entorno. O pH foi ligeiramente menor na época de chuva nos dois pontos, possivelmente pela entrada de material da área de drenagem com as enxurradas. A turbidez foi relativamente baixa nos dois pontos em ambas as coletas, indicando que a maior parte dos sólidos presentes na água estão na forma dissolvida, tendo em vista que a turbidez tem relação com partículas de maior tamanho e na forma suspensa, corroborando com a alta concentração de sólidos dissolvidos. Os coliformes totais e as *Escherichia coli* nesses dois pontos tiveram elevada densidade e pouca variação

temporal, com maiores resultados na época de chuva (maio) no ponto 2. O oxigênio foi menor do que o padrão da legislação no P2 na chuva e em P3 na estiagem.

No Ponto 2 a vegetação foi suprimida com a canalização do mesmo, que possui intenso tráfego de veículos, contém obras de engenharia para contenção de erosões que vez ou outra aparecem devido aos impactos. Nesse trecho, o córrego recebe esgoto *in natura* (Figura 24), gerando forte odor, mais intenso no período da estiagem. Verificou-se presença de resíduos, como plásticos e garrafas pet, possivelmente seja esse o motivo pelo qual no ano de 2017, após uma forte chuva, esse córrego transbordou alagando toda a área ao seu entorno e adjacências (Figura 21), somado à retificação e canalização do leito e a retirada das matas ciliares, que aumentam as enxurradas e diminuem a infiltração e amortecimento das cheias.

Figura 21: Registro de transbordamento do córrego Água Limpa no ano de 2017 após forte chuva, segundo ponto



Fonte: Jornal Olhar Direto, 10/11/2017



Fonte: Jornal VGN 10/11/2017



Fonte: Jornal Gazeta Digital, 10/11/2017

Tabela 1: Resultados da qualidade da água do córrego Água Limpa, nos meses de maio (chuva) e setembro (estiagem) de 2022, comparando com os padrões definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente-Conama n° 357/2005 para corpos d'água da classe 2

Parâmetros	Locais de coleta e resultados						Conama 357
	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		
	chuva	estiagem	chuva	estiagem	chuva	estiagem	
pH	6,84	7,05	7,25	8,05	7,63	7,91	6 a 9
Condutividade elétrica (µS/cm)	174,4	140,4	374,5	334,2	426,8	522	N.A
Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,75	4,1	3,35	-	5,67	3,65	≥5
Sólidos dissolvidos (mg/L)	113,1	91	243,1	217,1	277,55	338	500
Temperatura (°C)	24,4	26,9	30	30,4	27,1	27,7	N.A
Turbidez (NTU)	3,77	2,22	6,59	2,22	3,5	3,25	100
Coliformes totais (NMP/100mL)	1,2x10 ⁺⁴	2,6x10 ⁺³	2,4x10 ⁺⁵	3,6x10 ⁺⁴	1,7x10 ⁺⁵	2,0x10 ⁺⁵	N.A
Escherichia coli (NMP/100 mL)	1,0x10 ⁺¹	1,6x10 ⁺²	1,0x10 ⁺⁵	1,4x10 ⁺⁴	8,7x10 ⁺⁴	9,1x10 ⁺⁴	1000

5.4.6 Habitação

O grupo observou que nos três locais de amostragem, as construções estão presentes no primeiro e no terceiro ponto. No primeiro ponto da nascente, há construções irregulares desrespeitando o código ambiental, que define a distância de 50 m de distância da margem. O ginásio poliesportivo Fiotão está construído a cerca de 5 m da nascente, do outro lado há um restaurante popular construído a 10 m da mesma. A nascente está isolada por grades sem acesso, do público (Figura 22).

No segundo ponto não há construções no entorno e a mata ciliar foi completamente retirada, o córrego é todo canalizado, com calçadas e ruas pavimentadas sem espaço permeável, nesse ponto recebe esgoto que são despejados diretamente nele sem qualquer tipo de tratamento, (Figura 23).

Figura 22: Construções irregulares no ponto 1, registro feito em 09 de setembro de 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Figura 23: Esgoto *in natura* lançados diretamente no córrego Água Limpa no ponto 2, registrado em 09 de setembro de 2022



Fonte: Própria autora (2022).

O terceiro ponto próximo a foz é o local em que há mais construções na área de preservação, sendo que uma moradia está praticamente dentro do córrego, outras se encontram dentro dos limites da APP (Figura 24).

Figura 24: Construções, moradias dentro da área de APP no ponto 3, registro feito em 11 de março de 2022



Fonte: Própria autora (2022).

Em conversa com a moradora da casa que está praticamente dentro do córrego, a mesma relatou que já foi procurada pelo órgão público e que recebeu a promessa de que lhe seria doada uma casa em outra região da cidade, porém até o momento isso não aconteceu. A mesma deseja sair daquele local, reconhece que mora em área de preservação, de forma irregular, mas não tem outro lugar para morar com os seus filhos. Fica preocupada quando chove forte, porque o

córrego enche e vai arrastando tudo o que encontra pela frente, trazendo para dentro do quintal, da própria casa, muitos resíduos que são jogados no mesmo ou nas margens.

No período da seca, sofre, assim como os outros moradores, com o forte odor de esgoto exalado do córrego, “é um período difícil”, como destacou um outro morador. Embora haja muito lixo e falta de limpeza por parte do órgão público, os moradores relataram que não enfrentam problemas com animais peçonhentos ou doenças de veiculação hídrica, mas que gostariam de ver o córrego limpo, revitalizado, sem esgoto, sendo útil para eles e os animais, como foi no passado.

Quadro 1: Resposta dos moradores ao questionário sobre problemas ambientais no córrego Água Limpa, realizada durante a etapa 3 do trabalho, no dia 11 de maio de 2022

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES		
	SIM	NÃO
Você se preocupa com a questão ambiental	10	
Existe coleta de lixo pela prefeitura	10	
Alguém na sua casa já pegou doença relacionada a água	3	7
Existem problemas de enchentes próximo a sua casa	3	7
O córrego apresenta odor	10	
Você gostaria que o córrego fosse recuperado	10	
Qual maior problema ambiental do seu bairro	Lixo 7	Esgoto 3

5.5 Integrando os temas do VERAH

A integração dos resultados aconteceu após a apresentação da pesquisa de cada grupo, quando foram discutidos todos os tópicos do método VERAH, debatidos e integrados todos os cinco temas avaliados no córrego Água Limpa. Nesse momento de integração, também foi realizado um debate em uma roda de conversa, onde foi apresentada pelos alunos possíveis alternativas mitigadoras para melhorias na microbacia e em seu entorno.

Posteriormente, fizeram uma análise crítica do método, pois através desse método VERAH, tiveram a oportunidade de analisar, aprofundar em vários temas dentro de um mesmo projeto, adquirindo um conhecimento mais amplo referente aos mesmos, ainda os possibilitou uma vivência em lócus. Os alunos de um grupo relataram o que aprenderam com os outros grupos, demonstrando integração entre os grupos, perceberam que é possível desenvolver um

trabalho em conjunto mesmo com temas diferentes, e ao socializarem os resultados, adquiriram um aprendizado ímpar. Os estudantes puderam perceber a relação entre os tópicos do método VERAH e comparar a influência humana em cada ponto do córrego estudado.

A seguir, alguns relatos dos alunos:

- Aluna P “foi muito boa a experiência, conhecemos realmente como está o córrego, a qualidade da água e a vida das pessoas que moram lá perto”.
- Aluna M B “gostei muito de participar do projeto, de pesquisar vegetações, mata ciliar”.
- Aluna A L “foi muito legal e importante para mim, nunca fiz algo assim, achei muito interessante, quero ver como vai ficar o córrego daqui para frente”.
- Aluna M D “eu gostei da experiência de conhecer os locais e aprender coisas novas, principalmente sobre córregos, ao qual não dava muita importância”.
- Aluno J H “para mim participar desse projeto foi necessário, aprendi muita coisa bacana, tive mais conhecimento sobre vegetação, resíduos e como cuidar dos córregos”.
- Aluno J G “foi importante para mim, porque eu aprendi o que era uma bacia hidrográfica, e eu queria que a prefeitura não tivesse descaso com os córregos e com os moradores”.
- Aluno G “foi importante para mim porque eu não sabia, nem imaginava que no centro da cidade e ao lado do ginásio esportivo, tem uma nascente, foi muito bom poder estudá-la, triste foi ver o resultado da qualidade da água”.
- Aluno R “ eu aprendi que tem coisas que a prefeitura não cuida, como os córregos e as pessoas que moram próximos a eles. Que a população também não tem nenhum cuidado com os córregos. O projeto me mostrou que é possível fazer um bom trabalho em grupo.
- Aluno K “eu sei que devemos cuidar do meio ambiente, por isso aceitei participar deste projeto com a professora e meus colegas, é muito importante. Fiquei impressionado com a quantidade de lixo no córrego causando sua poluição. Devemos cuidar deles enquanto ainda temos tempo.

Figura 25: Apresentação do resultado do diagnóstico da microbacia pelos alunos



Fonte: Própria autora (2022).

5.6. Recomendações

Após a integração dos tópicos do método VERAH, os alunos destacaram os principais problemas, assim como foram sugeridas ações mitigadoras para a melhoria e recuperação da microbacia do córrego Água Limpa.

Foram destacados como principais problemas:

- despejo de esgoto;
- Resíduos sólidos ao longo da microbacia;
- Construções inadequadas.

Ações mitigadoras prioritárias

Nascente:

- Plantio de vegetação adequada para o local.

Para outros pontos do córrego:

- Reflorestamento em toda a extensão do córrego;
- Correção das erosões, principalmente no ponto 3;
- Retirada dos resíduos dentro e no entorno do córrego;
- Construção de uma rede e estação de tratamento de esgoto;
- Retirada das casas que estão dentro da área de APP.

Os alunos perceberam a necessidade de se fazer um trabalho de sensibilização com os moradores mais próximos às margens do córrego, em relação ao descarte de resíduos e desenvolver um trabalho de EA com as comunidades em toda a extensão do córrego, assim como nas escolas.

O quadro 2 apresenta um resumo das observações com os principais problemas e recomendações.

Quadro 2: Síntese do diagnóstico socioambiental e das recomendações propostas para melhoria ambiental da microbacia do córrego Água Limpa em Várzea Grande-MT

	Diagnóstico	Problema	Recomendações
Vegetação	Nascente sem mata ciliar, presença de vegetação arbórea de médio porte, e gramínea. Desrespeito ao Código Florestal que determina que a nascente deve ter um raio de 50 m de vegetação. Na parte mediana está canalizado sem mata ciliar, em alguns trechos surgem exemplares de plantas que nascem em águas contaminadas. No terceiro ponto sem mata ciliar, alguns exemplares de vegetação nativa, mas a maioria da vegetação presente é exótica como bambu, sete copas, mangueira, mamona, entre outras.	A falta de vegetação prejudica o córrego em todo o seu percurso. Na nascente a gramínea plantada no entorno da mesma, impossibilita que a água infiltre totalmente no solo, fazendo com que a mesma escoe rapidamente, assim como ocorre no segundo e terceiro ponto. O escoamento mais rápido, causa alagamentos e enchentes.	Na nascente, plantio de vegetação adequada para o local. Reflorestamento com vegetação nativa em toda a extensão do córrego.

Erosão	Na nascente não há indícios de erosão, há pedras no entorno para evitar possíveis erosões. Na parte mediana o córrego é canalizado, alguns trechos contem obras de engenharia para contenção de erosão. Próximo a foz é a região que possui erosões do tipo sulcos em maior quantidade.	Próximo a foz, no ponto 3, há maior incidência de erosões do tipo sulco que vai provocando pequenos desmoronamentos, assim vai assoreando o córrego. Necessita de constante monitoramento	Corrigir e monitorar os sulcos, usar contenções nos lugares mais críticos, reflorestar o entorno do córrego no ponto 2 e 3.
Resíduos	Na nascente assim como na parte mediana do córrego, foram encontrados pequena quantidade de resíduos do tipo plásticos e garrafas pet, porém forte odor de esgoto. Próximo a foz foi o pior resultado observado, vários bolsões de resíduos em lugares diferentes no entorno do córrego.	Grande quantidade de resíduos (lixo) dentro, nas margens e em todo o entorno do córrego, bolsões de lixo, despejo de esgoto <i>in natura</i> diretamente no córrego, forte odor.	Limpeza e retirada dos resíduos de dentro, das margens e do entorno do córrego, tratamento do esgoto despejado no mesmo.
Água	Nos 3 pontos analisados a água estava suja, forte odor, último ponto presença de espuma, óleo e resíduos.	Despejo de esgoto sem tratamento diretamente no córrego, resíduos dentro do mesmo, construções próximas às margens.	Deixar de jogar esgoto no córrego ou tratar o mesmo, retirar os moradores das margens do córrego.
Habitação	Construções irregulares na nascente e foz, canalizado na parte mediana.	Construções a menos de 10 m da nascente e dentro da área de APP na foz, ponto 3.	Transferência dos moradores que estão dentro da área de APP.

Fonte: Própria autora (2022).

5.7 Etapa 5: Apresentação e divulgação para a comunidade escolar

O resultado do diagnóstico foi apresentado à comunidade escolar, onde passaram a conhecer os problemas ambientais do córrego Água Limpa e observaram a influência do comportamento humano na degradação do mesmo, assim como tiveram a oportunidade de

analisar o impacto causado pelo esgoto despejado sem tratamento diretamente no córrego. Essa ação impacta a qualidade de vida dos moradores a jusante do córrego. Observaram que todos podem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, com simples atitudes e mudanças de hábito. A apresentação sucedeu através de vídeo, onde os próprios estudantes expuseram a pesquisa realizada aos colegas, professores e colaboradores presentes. Foi também apresentada uma maquete construída pelos alunos, representando como deveria ser toda a área ao entorno da microbacia (Figura 26).

Figura 26: Apresentação dos resultados para a comunidade escolar



Fonte: Própria autora (2022).

6. DISCUSSÃO

6.1 A importância da Educação Ambiental

Visando o conceito e a prática da EA, este trabalho possibilitou a articulação entre teoria e prática a uma turma de alunos do 9º ano do ensino fundamental, favorecendo a oportunidade de reflexão, despertando o senso crítico em relação ao meio em que vivem, assim como a percepção de que fazem parte desse território, corroborando com o observado por Botelho e Santos (2017), Silva e Ferreira (2019). Foi também um momento de troca de experiências e vivências, de desconstrução e reconstrução dos valores e ideias, assim como indica o estudo de Silva e Fernandes (2017).

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, percebeu-se grande interesse por parte dos alunos, se mostraram participativos, questionadores, e motivados a buscar respostas e entender o porquê daquela situação ao qual se encontra um corpo d'água tão importante como é o córrego Água Limpa. Esses momentos ressaltaram a reflexão da importância da EA ser trabalhada de forma prática e contínua nas escolas. Os questionamentos foram surpreendentes, principalmente por estarem fazendo parte de um projeto relevante para a sociedade várzea-grandense, pois quando os alunos entenderam a importância de um recurso hídrico dentro da cidade e como ele pode alterar a dinâmica de todo um ecossistema, passaram a valorizá-lo mais, até a cuidar com mais respeito (GOUVEIA, SILVA e CABRAL, 2019).

A vivência em campo foi fundamental, nesse momento os alunos interagiram com o problema ambiental e social através da observação, registro e levantamento de informações que contribuíram com o intuito para que os mesmos entendessem os conceitos discutidos em sala de aula, pois entraram em contato direto e real com o objeto de estudo, o que tornou a metodologia eficaz, promovendo o espírito científico dos alunos através da capacidade de observação e da descoberta (MOREIRA; MARQUES, 2021; SILVA, 2017; SOUZA; CAMPOS, 2020). Esses aspectos demonstram que o desenvolvimento do projeto possibilitou a mescla da educação ambiental com a educação científica, visto que aplicaram um método de maneira sistemática, colheram dados, organizaram os resultados e analisaram, de maneira integrada, os resultados, propondo ações ao final.

Em campo foram sanadas as dúvidas referentes a vegetação no entorno do córrego, já que a mesma é essencial, e curiosidades uma nascente no centro da cidade, que os mesmos

tinham sobre vários temas que até o momento eram desconhecidos, como relata outros autores como Vilella *et al* (2021).

Quanto ao conceito de bacia hidrográfica, por exemplo, 100% dos alunos relataram não conhecer nada sobre o assunto, em lócus analisaram uma microbacia hidrográfica, seus limites, sua funcionalidade, importância e dinâmica. Observaram, averiguaram, levantaram e relataram os problemas ambientais e sociais ali existentes. Foram examinadas questões ambientais que para eles parecia algo distante da sua realidade, pois 80% afirmaram não perceber problemas ambientais próximo a sua casa ou bairro. Provavelmente esses problemas não foram identificados ou classificados como problema ambiental *a priori*, devido ao desconhecimento e pouca afinidade em observação ambiental em escala local e global.

Analisando as respostas dos alunos referentes as questões ambientais, fica claro que os mesmos não conseguem fazer uma leitura crítica de mundo e das situações que estão ocorrendo em sua volta. Conhecem os problemas apenas do ouvir falar, através dos livros didáticos, da fala do professor ou de mídias (TV, redes sociais, etc). Isso indica que não são instigados a serem observadores, críticos e participativos e não se reconhecem como ator social pertencente a esse meio.

Esse tipo de ensino expõe a visão de uma educação ou ciência distante da realidade do aluno, onde o mesmo não se sente responsável e pertencente ao seu território, com vontade ou capaz de intervir de alguma forma.

A visão da escola precisa mudar, há necessidade da EA trabalhar esse aspecto de esclarecimento, de pertencimento a determinado lugar, incentivar as pessoas a cobrar um compromisso político, a uma pertinência filosófica e a sua qualidade pedagógica, pois através da EA se formam cidadãos conscientes do seu papel, ao comparar a sociedade, cultura e o meio em que estão inseridos, contribui para o fortalecimento da responsabilidade individual na conservação do ambiente (BRAGATO *et al*, 2018).

Posteriormente a vivência em campo, registrou-se o entendimento em que eles fazem parte do meio social e ambiental, observou-se um grupo de participantes que demonstraram mais autonomia, determinação, cooperação, consciência de coletividade na realização das atividades propostas, assim como na tabulação dos dados e na preparação para apresentação dos resultados para a comunidade escolar, como também relatou Souza e Andrade (2022).

Estudos demonstram ser pertinente trabalhar questões sobre a EA em contexto formativo, para que tais aspectos sejam levados ao ambiente escolar desde as séries iniciais, considerando que esse é muitas vezes o primeiro ou o único local no qual alguns indivíduos

precisam ser instigados para sua significação conceitual, assim como será apropriado abordar e dialogar EA nos encontros dos ciclos formativos, possibilitando a troca de saberes, vivências e experiências entre os professores em formação inicial e continuada (UHMANN e FOLLMANN, 2019; CREPALDI e BONOTTO, 2018; DIMAS, NOVAES e AVELAR, 2021). Somente assim teremos uma EA constitutiva e estratégica em busca de novos sentidos para a vida e para a sociedade.

6.2 EA e as Macrotendências em ambiente escolar

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, ficou evidente o processo como a EA é desenvolvida no ambiente escolar. Trinta alunos do 9º ano foram convidados, inicialmente, para participar do projeto, sendo que nove alunos não sentiram interesse pelo tema, nem ao menos por curiosidade. Recusaram participar espontaneamente, relatando que projetos assim é muito trabalhoso, que o assunto já era conhecido e que não tinha nada a ver com eles, não se sentiam culpados pelo que estava acontecendo com a microbacia Água Limpa e nem poderiam fazer nada, demonstrando apatia pelo meio ambiente, assim como pela condição social de pessoas que moram próximo a microbacia.

Uma das alunas comentou que “seria mais um projeto que não daria em nada, seria apenas falácias e nada mais”, que já estava acostumada a ver o tanto que se fala em meio ambiente, conservação, preservação e nada diferente acontecer, não estava interessada e não trazia preocupação. Essa situação demonstrou a falta de pertencimento ao território onde vivem.

Esses comentários alertam ainda para as metodologias utilizadas pelas escolas, pelos professores, ao trabalharem os componentes curriculares com pouca promoção da EA de maneira crítica e voltada à realidade dos alunos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) destaca que as competências gerais da Educação Básica, devem-se desdobrar no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores.

Portanto, a EA deveria ser trabalhada desde a etapa inicial, de forma participativa, aonde os estudantes desde a primeira fase são incentivados a exercitar a curiosidade, a levantar hipóteses, a investigação, a reflexão, a fazerem análises críticas, se sentirem parte do meio local como global, conforme indica o trabalho de Campos e Gonçalves (2022).

Possivelmente, a EA desenvolvida no ambiente escolar segue a tendência conservacionista. Uma tendência onde o ser humano é o protagonista, responsável por usufruir da natureza, assim como é responsável pela sua preservação. Defende mudança de comportamento e atitudes perante ações antrópicas detectadas (OLIVEIRA e SILVA, 2019; LOPES *et al*, 2017), visando uma conscientização individualista bem como, proporciona a separação entre o social e o natural da problemática ambiental, sem incentivo a debates, questionamentos, troca de saberes, excluindo a construção de conhecimentos significativos para os mesmos, assim como para a sociedade, portanto não faz diferença para ela participar.

Um segundo aluno justificou a sua não participação no projeto por entender que “o ser humano é o único responsável pelo que está acontecendo no planeta”. Segundo ele, se souber utilizar tudo que a natureza oferece de forma moderada não haverá problemas futuros. Despontou-se a tendência pragmática naquela roda de conversa, ao qual é importante é utilizar o meio ambiente com moderação, sem reflexão e compreensão das causas e consequências dos atos realizados.

Identificou-se que ele não está sozinho nesse pensamento, várias ações mitigadoras são realizadas para provocar a conscientização das pessoas para mudança de hábitos e costumes, principalmente em unidades escolares (FREITA e MARIN, 2019; CORDEIRO e VIDEIRA 2018). Essas ações são importantes, porém a responsabilidade fica somente a cargo do indivíduo, ações isoladas, sem questionamentos sobre a responsabilidade governamental e as políticas públicas que não existem (ARNALDO e SANTANA, 2020; LEANDRO, GONÇALVES e ANGELI, 2022) ou são falhas. Apontam para os indivíduos responsabilidades ou até “sentimento de culpa” que são, na verdade, processos históricos de planejamento e ocupação das cidades brasileiras e de políticas públicas falhas e excludentes, onde as populações de baixa renda são “empurradas” para as áreas de proteção ambiental e/ou de risco, em condições precárias de saneamento e moradia, revelando a injustiça socioambiental.

Para os dezoito alunos que participaram do projeto, o momento era de aprendizagem participativa, na qual os mesmos, desde o primeiro encontro, ouviam a teoria e tinham a oportunidade de expressar sua opinião, ou curiosidades, já que alguns temas tratados não era do conhecimento deles. A contar deste momento, da introdução da questão ambiental e social no cotidiano das pessoas, foram instigados a refletirem sobre essas questões presentes no dia a dia, levados a buscar uma nova perspectiva de relação entre o ser humano, a sociedade e a natureza.

Essa prática pedagógica os levou a ter uma nova percepção ambiental, ao sentimento de pertencer e ao mesmo tempo ser responsável, tornando-os críticos formuladores de opiniões, que tendem a se ampliar quando são direcionados a pensar criticamente sobre as suas próprias ações em relação ao social e ao meio ambiente (DOMINGOS e SILVA, 2020; UHMANN e FOLLMANN, 2019) e, principalmente, sobre as omissões e falhas do poder público.

Os alunos passaram a fazer buscas individuais sobre os temas relacionados e a compartilhar com os grupos suas descobertas gerando um ambiente harmonioso, comprometido e com sede de ampliar seus conhecimentos, isso implica em um novo universo de valores, como definido nos Parâmetros Curriculares Nacional - PCNs, (BRASIL, 1998).

O levantamento do diagnóstico ambiental da microbacia Água Limpa foi possível após a investigação dos alunos sobre as causas e consequências dos problemas ambientais. Isso os fez reconfigurar os olhares frente os problemas locais, desencadeados pela ação antrópica, em uma constante articulação com os problemas globais, assim como os capacitou a proporem ações mitigadoras para minimizar os impactos observados, como também observados por Alves (2017).

Outro ponto que compeliu a tendência crítica foi a vivência em campo, uma ferramenta indispensável para alcançar os objetivos do trabalho. A sensação de estar em meio ao problema, visualizar em lócus, sentir os cheiros ou odores foi o diferencial para fixar de vez na mente dos alunos que todos precisam se envolver (SALIM, 2017). Em campo, afloraram os questionamentos, como “mas onde está a prefeitura ou o órgão público que não viu esse problema aqui?”, comentou um dos alunos.

Outro aluno questionou: “professora, por que permitiram que essas pessoas viessem morar aqui?”. Uma aluna completou: “o que será que aconteceu para que elas viessem parar aqui neste lugar?”. Um outro aluno disse que sempre trafega na avenida que passa ao lado do córrego (P2), porém nunca parou para olhá-lo e nem imaginou o quanto ele é importante para o meio ambiente, para cidade, para os animais, aprendeu depois que estudou no projeto a bacia hidrográfica, sua dinâmica e importância.

O sentimento de pertencimento proporcionou aos alunos o ensejo de fazer algo em prol do córrego Água Limpa e os auxiliou no levantamento das ações antrópicas que afetam a microbacia, assim como as consequências, o que enriqueceu a realização do diagnóstico ambiental através da aplicação do método investigativo VERAH.

6.3 Avaliação do Método VERAH como ferramenta para o ensino

O método de investigação científica de EA denominado VERAH, desenvolve a EA dos aplicadores, aliando a educação a um procedimento de gestão ambiental aplicado a microbacia urbanas de uso não consolidado, especialmente de áreas periféricas ocupadas por comunidades de baixa renda (OLIVEIRA, 2008).

Esse método possibilitou a promoção de atividades, que propiciou uma participação concreta dos alunos na definição dos objetivos a serem atingidos e à opção dos materiais didáticos a serem utilizados. Foram circunstâncias para a ampliação da capacidade de intervenção da realidade, que permitiu uma maior socialização do ensino, alcançado neste estudo. A aplicação do método ocorreu de forma organizada e ao mesmo tempo permitiu uma integração entre os participantes, gerando dentro do método novas ideias e sugestões propostas desde o momento da preparação, no decorrer das etapas, principalmente no fechamento dos trabalhos (pós-campo), similar ao registrado por Mota *et al* (2019).

Por isso, o método VERAH vem sendo aplicado em vários segmentos da educação, do ensino fundamental à pós-graduação. Considerando que o método apresenta a capacidade de envolver vários componentes curriculares, alguns trabalhos demonstram que o método tem sido desenvolvido em apenas um componente curricular, todavia os alunos fizeram inferências interdisciplinares, transdisciplinares em relação aos temas. Os estudantes conseguiram conhecer o meio ambiente através dos temas do VERAH estudados nas aulas de ciências, promovendo uma mudança de atitudes atingindo os objetivos do método, ou seja, os objetivos são alcançados independente se ocorreu o seu desenvolvimento dentro de uma única disciplina ou se todos os professores das demais disciplinas participaram do processo conforme menciona Paula (2016).

Neste estudo foi possível averiguar, confirmando a observação já relatada por Guedes (2010), que a aplicação do VERAH estimulou os alunos a aprofundarem no debate sobre as questões socioambientais, não somente na microbacia estudada, como daqueles problemas das áreas urbanas, em geral, que são carentes de infraestrutura ocupadas por moradores de baixa renda. Portanto, as recomendações propostas pelos grupos que se preocupam com a participação popular, revelam o quanto é essencial o envolvimento da população local com o diagnóstico e recomendações consequentes para comprometer o poder público nas soluções dos problemas locais (GUEDES, 2010).

No decorrer do desenvolvimento do projeto, as atividades que foram desenvolvidas antes e depois da aplicação do método, revelaram mudança na percepção ambiental dos alunos, mediante suas atitudes, comportamentos e impressões. Observou-se que adquiriram um olhar crítico sobre o meio ambiente em que estão inseridos, percebendo que o seu comportamento no dia a dia, influência na dinâmica ambiental.

Os relatos demonstraram a eficácia do método VERAH, que realmente houve mudança no comportamento dos alunos participantes e aquisição e acomodação de observação crítica, como relatado no estudo de Smerman *et al* (2022), Souza e Ribeiro (2022).

6.4 Interdisciplinaridade

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2017), define em suas competências que com base nos conhecimentos das diferentes áreas, deve-se exercitar a curiosidade intelectual recorrendo à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica entre outras ações.

A interdisciplinaridade definida na BNCC indica um trabalho em conjunto, entre os componentes curriculares para a obtenção de um melhor resultado e desempenho dos alunos, sendo os conteúdos explorados com melhor aproveitamento. Porém, essa prática raramente acontece em ambiente escolar, razão pela qual este projeto foi pensado e preparado para ser desenvolvido de forma interdisciplinar, tendo como base a metodologia do método VERAH.

Na escola onde foi desenvolvido este projeto, a participação dos professores não alcançou o êxito esperado. O projeto foi bem recebido pelo gestor, coordenadores e professores, porém no momento dos encontros e ações conjuntas, o tradicionalismo nas escolas predominou, como apego ao livro didático e aulas expositivas teóricas, como também relatou Procópio *et al* (2021).

Um fator que influenciou de forma negativa é a rotatividade do professor nas escolas públicas de Mato Grosso, que desfavorece uma relação mais conjunta e de parceria entre os professores ao longo dos anos. Além disso, os trabalhos em EA não possuem limite de tempo, devem ser trabalhados ano após ano, com a rotatividade fica muito difícil manter a sequência dos trabalhos e com o mesmo nível. Outro fator é a falta de uma política de dedicação exclusiva do professor em uma mesma escola, pois é comum os professores trabalharem em mais de uma escola, sendo que alguns chegam a trabalhar em três turnos, resultando em exaustão, inviabilizando um melhor desempenho ou envolvimento do mesmo em um projeto que requer

tempo, dedicação, acompanhamento. Esses motivos, possivelmente, são os principais para a falta de interesse dos professores da escola no projeto, que demanda trabalhos extra classe ou vivência em campo no ambiente escolar.

Outro ponto que chamou a atenção no momento para os encontros entre os professores, para construírem juntos um planejamento, foi a posição de integrar vários componentes curriculares dentro do projeto. A proposta previa que os professores, através de uma prática interdisciplinar, deveriam traçar juntos novas metodologias que favoreçam a implementação da EA, sempre considerando o ambiente imediato e usando exemplos de problemas ambientais atualizados. No entanto, tudo indica que os professores não possuem a prática de desenvolver atividades conjuntas interdisciplinares, uma vez que o sistema de planejamento pedagógico não é voltado a isso.

Esta é uma realidade enfrentada por uma grande parte das escolas públicas brasileiras (PROCÓPIO *et al.*, 2021; COSTA, PONTAROLLO e MELLO, 2018; SANTOS e COLOMBO JÚNIOR, 2018; MINETTO, 2016).

Para o bom desenvolvimento de um projeto de EA, há a necessidade de integração dos componentes curriculares, bem como a contextualização dos conteúdos entre docentes e pesquisadores em educação. O termo interdisciplinaridade está presente em documentos e falas oficiais, contudo, a construção de um trabalho efetivamente interdisciplinar na escola ainda é um desafio (SILVA, 2017).

Os livros didáticos, que são norteadores dos conteúdos, trazem pouquíssimas temáticas e discussões com referência a EA, quando o fazem, apresentam de forma aleatória e superficial, não aprofundam no tema e nem induzem o aluno a pensar ou buscar algo a mais sobre o assunto, muito menos os levam a pensamentos críticos, questionadores, assim como não incentiva de forma sucinta a mudança de hábitos e ações (ANDRADE, ABREU e CARVALHO, 2022; FERNANDES, KATAOKA E AFFONSO, 2021).

É necessário os docentes irem além do livro didático, que busquem e se articulem entre eles, a equipe gestora e a comunidade escolar para que projetos interdisciplinares possam ser desenvolvidos nas unidades escolares, influenciando essa prática pedagógica entre os colegas, assim ações do professor da escola tradicional, que atua como mero transmissor de informações em aulas nas quais predomina o discurso monólogo, serão substituídas por ações que valorizaram a interatividade e integração dos alunos, enriquecendo o aprendizado (LOPES *et al.*, 2017; ARAÚJO, BRESSANE e CARNEIRO, 2020; UHMANN e FOLLMANN, 2019; BRAZ, 2020).

Neste trabalho, no momento de preparação dos grupos, nenhum professor estava autorizado a deixar a sua turma para participar do planejamento e preparação, nas aulas de campo apenas dois professores foram liberados para acompanharem a turma na primeira aula, assim como o diretor que nos acompanhou. Segundo a coordenação, a saída de mais professores trariam um desarranjo em toda a escola, faltando um olhar inovador, pois o trabalho ordenado na prática interdisciplinar, tem o objetivo de formar alunos com uma visão crítica do meio em que estão inseridos e de forma global, preparando-os para articular, contextualizar, situar-se dentro dos conhecimentos adquiridos.

A gestão escolar deu todo o suporte de infraestrutura necessário para o desenvolvimento do trabalho, porém, a interdisciplinaridade esperada por parte da equipe de professores, não aconteceu.

6.4.1 Interdisciplinaridade à luz da BNCC

Conforme o texto base da BNCC, institui-se que a mesma é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017).

Segundo esse documento oficial, que serve como orientação educacional para a construção dos currículos obrigatórios em todos os níveis e modalidades de ensino, observa-se que a EA não foi contemplada de forma explícita, o termo EA não foi citado nas competências gerais.

A ausência da EA de forma efetiva no documento norteador, a BNCC, aumenta a lacuna para o desenvolvimento da mesma de forma conjunta, havendo redução de conteúdos críticos, ao qual direcionava para uma ação realista, onde toda a comunidade escolar necessita estar envolvida para obter um melhor desempenho e resultado, destacando os reais problemas que afetam o meio ambiente (OLIVEIRA *et al*, 2021; FUJIOKA, CRUZ e OLIVEIRA, 2021).

A interdisciplinaridade tem o objetivo de fazer a integração entre os componentes curriculares, de orientar o professor a desenvolver seus conteúdos juntamente com outros professores, ampliando assim as práticas educativas entre diversos componentes e gerando envolvimento estratégicos e relevantes.

Fidelis e Giglio (2019) destacam a dificuldade de estabelecer conexões entre as diferentes áreas, compreendendo que esse obstáculo está associado aos vestígios da caracterização do próprio modelo curricular brasileiro.

A dificuldade em gerar interações entre os componentes curriculares ganha mais força quando os temas geradores de ações conjuntas como a EA não são relacionados nos conteúdos, nos livros didáticos, instigando os professores a desenvolvê-los de forma ativa, deixando de despertar expectativas sobre avanços significativos na área (BRANCO, ROYER e BRANCO, 2018; OLIVEIRA e NEIMAN, 2020).

Outro fator importante neste processo, é a falta de capacitação do corpo docente, assim como da gestão, para desenvolver trabalhos relacionados a EA essencialmente no formato interdisciplinar, que majoritariamente quando desenvolvido, fica sob a responsabilidade do professor de Ciências da Natureza, como se apenas este componente curricular fosse o único responsável por trabalhá-lo de forma efetiva (PESSOA, SILVA e AZEVEDO, 2022; GONÇALVES e SILVA, 2019; OLIVEIRA e FENNER, 2020; FIDELIS e GIGLIO, 2019; NEPOMUCENO, *et al*, 2021).

De fato, a não citação da EA de forma explícita na BNCC, acarretou consequências para trabalhar a mesma em ambiente escolar, principalmente na interdisciplinaridade. Neste trabalho, essa consequência foi sentida com a ausência da contribuição dos professores de outras áreas do conhecimento, talvez por falta de conhecimento ou entendimento desse trabalho de forma conjunta. Outro ponto deve ser porque o professor não queira mesmo desenvolver um trabalho com a participação de colegas, ou até mesmo por acomodação, acreditando que cumprindo o seu horário e as competências estipuladas no currículo.

De forma apática e incoerente, a interdisciplinaridade está presente na BNCC. Com referência à EA, esse propósito passou longe de ser o ideal, deixando a desejar e indo na contra mão das propostas defendidas em todos os meios, para discutir e trabalhar a EA em todos os níveis, provocando questionamentos, mudança de atitudes e comportamentos, tornando as pessoas mais críticas em relação ao tema, a limitação no documento norteador é um retrocesso para essa temática (REIS, *et al*, 2022).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto buscou proporcionar aos alunos o conhecimento e a reflexão sobre a realidade de uma microbacia urbana, com o intuito de os fazerem desenvolver senso crítico e criar soluções para os problemas reais e locais. Empolgados e participativos, foram incentivados a buscar uma reflexão dos problemas apresentados, assim como sensibilizamos para o fato de que o ser humano é parte do meio ambiente.

O relatório das condições constatadas pelos alunos na microbacia Água Limpa, foi concretizado de forma ativa com participação e entrosamento dos mesmos, que revelaram estar habilitados para transformar informações em conhecimento.

Após a experiência de aplicação do método VERAH, foram capazes de identificar e avaliar as alterações existentes na microbacia, demonstrando amadurecimento quanto aos conteúdos vivenciados no decorrer do desenvolvimento do projeto, com a perspectiva a intervenção nos problemas diagnosticados e a possibilidade de mudança de atitudes.

O desenvolvimento do projeto foi além do aprendizado e desenvolvimento crítico dos estudantes, serviu como contribuição metodológica ao uso do método e a referência a outros trabalhos voltados para EA. Revelou que é preciso que haja mudança na política educacional e, principalmente, em relação à organização das escolas, e que esse atendimento possa ser mais flexível, mudando o ideal do aluno dentro de uma sala de aula, seguindo todas as regras da escola. Ficou claro ainda que o método VERAH, como ferramenta de instrumentalização de ensino, é eficiente e responde significativamente ao que propõe a BNCC, entretanto para ser implantado, precisa incluir a formação dos professores.

Embora a EA esteja inserida em documentos oficiais, a mesma não aparece de forma explícita na BNCC. Tema relevante que necessita ser desenvolvido de forma contínua, de modo interdisciplinar, deixando de nortear ações concretas de EA nas escolas. A temática acaba ficando para segundo plano ou sendo trabalhada por apenas um componente curricular, a saber Ciências da Natureza, onde o ideal seria um trabalho em conjunto desenvolvido por vários componentes curriculares, deixando de contribuir com a qualidade do ensino, aprendizagem e a formação dos professores.

Nas recomendações, os alunos fazem sugestões para melhoria das condições ambientais da microbacia, pois entenderam a importância desse corpo hídrico para a região, assim como o compromisso dos órgãos públicos com a gestão ambiental.

Este trabalho desenvolveu um conhecimento enraizado em sonhos, que permaneça no impulso criativo e crítico das diversas formas de existência e que, sobremaneira, consiga novas formas de desenvolver a EA.

Ressalta-se ainda que os estudos do diagnóstico e as recomendações dos alunos poderão ainda subsidiar a gestão ambiental e dos recursos hídricos na microbacia, pois trata-se de um estudo que gerou conhecimento sobre o ambiente.

Além de ter sido uma importante ferramenta de EA, este trabalho gerou resultados sobre a microbacia que apontaram o estado de degradação ambiental no qual a mesma se encontra. Esses resultados também servem, portanto, para subsidiar a gestão das águas e do ambiente no contexto local.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. S. **Olhares sobre a educação ambiental: uma proposta educacional entre uma das unidades do colégio Tiradentes de Belo Horizonte e o Parque Estadual Serra Verde – MG**, 2017. 204 p. Dissertação (Pós Graduação em Educação e Docência) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.
- ANDRADE, F.; ABREU, T. B. de; CARVALHO, P. H. Análise de livros didáticos da EJA sob o olhar da educação ambiental crítica: existe transversalidade? **Revista Ambiente & Educação** v. 27, n. 2; dezembro de 2022.
- APHA. American Water Works Association, WPCF - Water Pollution Control Federation. **Standard Methods**. 23 ed., Washington: Ed APHA, 2017.
- ARAUJO, E. P. R.; BRESSANE, E. A.; CARNEIRO, C. D. R. O cartaz “Os Elementos Químicos e a Vida” para ensino de Geociências na educação básica. **Terra e Didática**, Campinas, v. 16, p. 1-8, 2020.
- ARAÚJO, I. C. F de *et al.* Aspectos físico-químico e microbiológicos de dois córregos municipais de Várzea Grande. **Caderno de Publicações Univag** - n.08 2018.
- ARNALDO, M. A.; SANTANA, L. C. Concepções de educação ambiental em processos de mediação de políticas públicas na escola. **Rev. Educação: Teoria e Prática. Rio Claro, SP. V. 30, n.63. 2020.**
- AQUINO, B. G. **Análise da gestão das águas urbanas de Cuiabá: estudo da dinâmica por sub-bacias e a aplicação de gestão integrada a partir de soluções baseadas na natureza**, 2020. 105 p. Dissertação (Pós Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua) Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020.
- BARROS, F. de A. **Avaliação dos impactos da urbanização na microbacia do córrego traíra, Várzea Grande-MT**. 2017. 104 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá MT, 2017.
- BAZZOLI, J. A. **Palmas em foco: contradições de uma cidade planejada**. Palmas: EDUFT, 2019.
- BAZZOLI, J. A.; SILVA, E. N. da. Objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS-11) e o direito à cidade. **Desafios Revista Interdisciplinar da Universidade Federal Do Tocantins**, 8 (Especial), 23–29, 2021.
- BECIGO, A. P.; MENDES, A. L. R.; ARAÚJO, M. P. M. Revitalização do espaço escolar por meio da mediação pedagógica e da sensibilização ambiental. **Intelletto**, Venda Nova do Imigrante, v. 3, n. 1, p. 69- 81, 2018.
- BENDINELLI, P. V. **Educação ambiental no ensino superior: uma análise do entendimento relativo às questões ambientais**, 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

BOTÊLHO, L. A. V.; SANTOS, F. K.S. dos. Educação Ambiental e Ensino de Geografia. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, Vol. 21 n.1, p. 54-64, 2017.

BRAGATO, M. *et al.* A água e a saúde no meio rural: educação ambiental nas escolas. **Expressa Extensão**. ISSN 2358-8195, v.23, n.1, p. 74-82, JAN-ABR, 2018.

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. de G. A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 29, n. 1, 2018. DOI: 10.32930/nuances.v29i1.5526. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em 07 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de Abril de 1999** Dispõe sobre de educação ambiental, institui a Política Nacional da Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, p. 1. Abril. 1999.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental; temas transversais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC; SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em: 17 de fev de 2023.

BRAZ, J. da C. *et al.* A interdisciplinaridade na educação do campo da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Paim de Oliveira -Santa Maria/RS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, 2020.

CAMPOS, C. R. P.; GONÇALVES, M. A. C. L. Vamos ao manguezal? Produção de um vídeo documentário para a conscientização da comunidade escolar sobre a preservação da biodiversidade **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambiente**. Rio Grande, v. 37, n. 3, p. 283-304, mai./ago. 2020.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPE, 1998.

CARVALHO, L. M. de. **Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil: um campo em construção?** 2015. Tese (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

CARVALHO, P. R.; MANSANO, S. R. V. Ecologia e Mobilização Social: um Desafio para a Psicologia. **Revista Psicologia, Ciência e Profissão** 2019.

COSTA, D.; PONTAROLO, E.; MELLO, N. A. de. Educação ambiental na escola: uma discussão sobre racionalidade instrumental e interdisciplinaridade. **Revista Educere Et Educare**, Vol. 13, N. 29, set./out. 2018.

- CREPALDI, G. D. M.; BONOTTO, D. M. B. Educação Ambiental: um direito da Educação Infantil. **Revista eletrônica** editada pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas de Educação na Pequena infância, v. 20, n. 38 p. 375-396| jul-dez 2018.
- CORDEIRO, E. L. de M.; VIDEIRA, M. C. M. C. A Educação Ambiental na Escola Estadual Anízio Rodrigues Coelho, à partir do Projeto “Qualidade de Vida e Ações Sustentáveis”. Id on Line **Rev. Mult. Psic.** V.12, N. 40. 2018 Acessado em 07/02/2023.
- DEFREYN, S.; DUSO, L. A Educação Ambiental nas práticas pedagógicas no ensino fundamental: análise dos artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMEA. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 350–371, 2022. DOI: 10.14295/remea.v39i1.12916. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12916>. Acesso em: 6 fev. 2023.
- DIMAS, M. de S.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 501–512, 2021.
- DOMINGOS, L. E.; SILVA, J. G. F. da S. Aula de campo no projeto TAMAR: conscientizando alunos do nível 1 da educação infantil, sobre os cuidados e sobrevivência das tartarugas no habitat de proteção Id on Line **Rev. Mult. Psic.** V.14, N. 50 p. 823-834, Maio/2020. Acesso em: 7 fev. 2023.
- FIGUEIREDO, D. M. de; SALOMÃO, F. X. de T. **Bacia do Rio Cuiabá: uma abordagem sócio ambiental**. Entrelinhas: EdUFMT, 2009.
- FERNANDES, R. M.; KATAOKA, A. M.; AFFONSO, A. L. S. A abordagem das macrotendências da educação ambiental em livros didáticos. **Revista Valore**, Volta Redonda, 6 (Edição Especial): 1518-1530, 2021.
- FERREIRA, L. da C. *et al.* Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar, **Revbea**, São Paulo, V. 14, No 2: 201-214, 2019.
- FREITA, N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. Educação ambiental, consumo e resíduos sólidos: as concepções de professoras de educação infantil. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 17, p.13-25 jan/dez 2020.
- FIDELIS, A. K.; GEGLIO, P. C. Interdisciplinaridade e contextualização: desafios de professores de ciências naturais em preparar os alunos para o enem. **REnCiMa**, v. 10, n.6, p. 215-234, 2019.
- FUJIOKA, B. M. Z.; CRUZ, L. A. N. da; OLIVEIRA, E. M. de. A educação ambiental apresentada na BNCC e no PCN: uma breve análise. **Cadernos de Educação**, v.20, n. 40, jan.-jun. 2021.
- GALVÃO, J. W. e S.; SIQUEIRA, C. E. de S., **BARROS-PLATIAU, A. F.** As conferências ambientais da ONU e o prêmio Nobel da Paz: ganhos intangíveis em declínio? **Novos Cadernos NAEA**. v. 21, n. 3, p. 77-101, set-dez 2018.

GOMES, D. S. A. *et al.* Regularização Fundiária em Palmas -TO: Análise à Luz da Agenda 2030. In: Seminário Internacional O Direito Como Liberdade: 30 anos de O Direito Achado na Rua, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Universidade de Brasília, p.1-16, 2020.

GOUVEIA, R. L.; SELVA, V. S. F.; CABRAL, J. J. P. da S. Educação ambiental para a revitalização de rios em áreas urbanas. **Revista Educação ambiental n. 68, acesso eletrônico disponível em** <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3741>, 2019. Acesso em 16 de out 2022.

GUEDES, R. C. M. **Avaliação do método de educação ambiental VERAH**. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental). Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade de Guarulhos, Guarulhos, SP, 2010.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental crítica**. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

IBGE – **Cidades**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 set. 2022.
IDS - Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil, <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em 12 out 2022.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, (2022). INSTITUTO TRATA BRASIL – Ranking do Saneamento 2022. Acesso disponível em <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/>. Acesso em 12 out 2022.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <https://ipea.gov.br/ods/ods11.html>. Acesso em: 07 out. 2022.

KOLCENTI, S. G. R.; MÉDICI, M. S.; LEÃO, M. F. Educação Ambiental em escolas públicas de Mato Grosso **Revista Científica**. ANAP Brasil. Volume 13, número 29, 2020.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**. 2014, v. 17, n. 1, pp. 23-40.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. In: VI Encontro Pesquisa e Educação Ambiental – EPEA. **Anais...** 2011.

LEANDRO, G. B.; GONÇALVES, A. M.; ANGELI, T. As pesquisas brasileiras em educação ambiental que abordam o tema da reciclagem e suas macro-tendências político-pedagógicas norteadoras: uma análise a partir de teses e dissertações. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental - FURG v. 39, n. 2, p. 287-307, mai./ago. 2022.

LOPES, T. k. *et al.* Concepções e práticas da educação ambiental. **Saúde Meio Ambiente**. v. 6, n. 2, p. 3-15, jul./dez. 2017.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MARTINS JÚNIOR, E.; BIZERRIL, M. X. A. Avaliação de uma prática de educação ambiental desenvolvida por meio das diretrizes pedagógicas de Paulo Freire e da educomunicação. **Revista Ibero-americana de Educação** n.º 60/1 – 15/09/12.

MINETTO, E. R. de O. **Educação Ambiental nas escolas de Mato Grosso: Avaliação do Programa vamos cuidar do Brasil com ênfase no tema Água**, 2016. 139 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

MINETTO, E. R. de O.; IORIS A. A. R.; FIGUEIREDO, D. M. de. A etapa escolar da conferência infantojuvenil de meio ambiente: análise dos projetos de educação ambiental. **Revbea**, São Paulo, V. 14, No 4: 276-295, 2019.

MORAIS, B. L. de. As conferências ambientais como precursoras de uma política externa baseada na preservação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise do Brasil. Fórum Estadual de Relações Internacionais de São Paulo 2018. Disponível em: <https://integri.com.br/quem-somos/>. Acesso em 13 out 2018.

MOREIRA, G. S., MARQUES, R. N. A importância das aulas de campo como estratégia de ensinoaprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p. 45137-45145 may. 2021.

MOTA, R. D. da, *et al.* Aplicação do Método VERAH nos Centros de Educação Ambiental do Município de Guarulhos/SP. **Revista Principal**, João Pessoa PB 2020.

NEPOMUCENO, A. L. de O. O não lugar da formação ambiental na educação básica: reflexões à luz da BNCC e da BNC-FORMAÇÃO. **Educação em Revista Belo Horizonte**|v.37|e26552|2021.

NUNES, S.; CAMARGO, J.; FIGUEIREDO, D.M. Aplicação de um método de pesquisa-ação em uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental. **Revbea**, São Paulo, v. 13 n. 1: 22-42, 2018.

NUNES, S. de S. **Aplicação do método VERAH como ferramenta de Educação Ambiental no ensino médio em uma microbacia urbana do município de Várzea Grande – MT**, 2016. 149 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos). Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

OLIVEIRA, A. D. de, *et al.* A educação ambiental na base nacional comum curricular: os retrocessos no âmbito educacional. **Revbea**, São Paulo, V.16, No 5: 328-341, 2021.

OLIVEIRA, A. M. dos S. **Educação Ambiental Transformadora: Método VERAH**, 112 p. Editora Cone, 2016.

OLIVEIRA, A. M. S. *et al.* **Diagnóstico Ambiental de Microbacia Urbana: Método VERAH**. GUARULHOS: Laboratório de Geoprocessamento, Universidade Guarulhos, 2008. p. 16.

Olliveira, A. P. S. de; FENNER, R. dos S. Interdisciplinaridade: o desafio de trabalhar a área das ciências da natureza na escola pública. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020.

OLIVEIRA, L. de; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 36–52, 2020.

OLIVEIRA, V. A. de; SILVA, P. C. A. da. A educação ambiental na sociedade atual: Uma experiência na rede escolar. **Res., Soc. Dev.** 2019.

PAULA, R. B. de. **Diagnóstico ambiental da microbacia do córrego águas claras, Juscimeira, MT, voltado à educação ambiental**, 2016. 188p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Faculdade de Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

PESSOA, L. C. T.; SILVA, M. M. T. da; AZEVEDO, A. D. M. de. A Educação Ambiental e os documentos oficiais da educação básica: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 425–445, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12688. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12688>. Acesso em: 21 fev. 2023.

PROCÓPIO, J. C. *et al.* A Interdisciplinaridade da educação ambiental nas práticas educacionais de uma escola de ensino fundamental em Contagem (MG). **Revbea**, São Paulo, V. 16, No 3: 301-315, 2021.

REIS, F. H. C. S. *et al.* A educação ambiental segundo os documentos norteadores: um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. **Revbea**, São Paulo, V. 17, No 2: 45-59, 2022.

REZENDE, A. P.; SOUZA, J. L. de. NASCIMENTO, M. do. Diagnóstico ambiental do córrego Água Limpa em Várzea Grande MT, por meio da aplicação do protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e Geotecnologias. **Revista Engenharia Ambiental**, 2017.

RIBEIRO, L. G. G.; SILVA, L. E. G. A Conferência de Estocolmo de 1972 e sua influência nas constituições latinoamericanas. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 109-135, ago. 2019.

SAHEB, D.; RODRIGUES, D. G. A contribuição da complexidade de Morin para as pesquisas em educação ambiental, **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 191-207, set. 2017.

SALIM, C. R. **Aula de campo na planície de inundação do rio Itabapoana: promoção da alfabetização científica no contexto das enchentes**, 2017. 128 p. Dissertação (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, C. M.; COLOMBO JÚNIOR, P. D. Interdisciplinaridade e educação: desafios e possibilidades frente à produção do conhecimento. **Rev. Triang.** Uberaba, MG v.11 n.2 p. 26-44 Maio/Ago. 2018.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. In: **Educação Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, p. 24-35, 2001.

- SILVA, A. V. da. **Formação do espaço urbano e as formas de habitação na cidade de Várzea Grande – MT**, 2016. 88 p. Dissertação (Programa de Pós Graduação do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Faculdade de Geografia). Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.
- SILVA, E. V. E. **A construção do conceito de bacia hidrográfica por alunos do ensino fundamental: uma proposta sociointeracionista para o ensino de ciências**, 2017. 133 p. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências). Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, 2017.
- SILVA, F. D. da. **A contribuição da aula de campo para o ensino de ciências no ensino médio regular, à luz da teoria de Jerome S. Bruner**, 2017. 131 p. 2017. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Roraima, 2017.
- SILVA, S. S. A. da. FERREIRA, V. S. O Ônus e o Bônus da aula de campo no ensino de Ciências. Id on Line **Rev. Mult. Psic.** V.13, N. 46, p. 119-149, 2019 - ISSN 1981-1179. Edição eletrônica disponível em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>. Acesso em: 16 out 2022.
- SILVA, O. S. **Ocupação de Áreas de Preservação Permanente da Bacia do Córrego Água Limpa (Várzea Grande-MT)**, 2010. 100 p. Dissertação - Mestrado em Geografia. Área de Concentração: Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT. 2010.
- SILVEIRA, D. P. DA, & LORENZETTI, L. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, 12 (28), 1-15, 2021.
- SÃO PEDRO, A. N. R. *et al.* Aplicação do Método VERAH no Diagnóstico Ambiental de uma Microbacia no Estado de Mato Grosso – Brasil. **E&S Engineering and Science**, [S. I.], v. 7, n. 1, p. 30-44, 2018.
- SMERMAN, W. *et al.* Aplicação combinada dos métodos VERAH e Diagnóstico Ambiental de Nascentes no Córrego Jaçanã Azul, afluente do rio Perdido, em Juína-MT. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 16, pág. e146111637610, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.37610. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37610>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- SOARES, A. R. F. de. **Caracterização ambiental de um trecho da micro-bacia do córrego Traíras e seu entorno, Várzea Grande – MT**, 2016. 55 p. Monografia (Pós Graduação em Gestão e Perícia Ambiental), Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.
- SOBRINHO, J. B. M. **Diagnóstico dos impactos ambientais no córrego Água Limpa em Várzea Grande/MT**, 2014. 29 p. Dissertação (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, 2014.
- SOBRINHO, *et al.* Diagnóstico preliminar das consequências do impacto socioambiental no córrego água limpa em Várzea Grande-MT. **Biodiversidade**, v.14, n.3, 2015.
- SOUZA, D. F. de; ANDRADE, F. M. R. de. Diálogos entre a educação ambiental e a aprendizagem baseada em problemas: uma proposta de intervenção sobre o uso da água com

estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Educação**. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG v. 27, n. 2; dezembro de 2022.

SOUZA, J. R. de. CAMPOS, C. R. P. Uma aula de campo no parque mochuara (Cariacica-ES): atividades investigativas para a Alfabetização Científica. **REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 761-778, out./dez. 2020.

SOUZA, J.P.T; BAGNOLO, C.M. Educação Ambiental e água: Os diferentes olhares e perspectivas dentro da gestão pública. **Ambiente e Educação**, v. 22, n. 1, p. 165-182, 2017.

SOUZA, O. N. de; RIBEIRO, J. C. Diagnóstico ambiental da sub-bacia urbana do córrego das garças, em Juína, Mato Grosso: Método VERAH. **Revista Equador** (UFPI) PI, Vol. 11, Nº 2, p. 18 – 43, 2022.

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

TRISTÃO, M. Os contextos da educação ambiental no cotidiano: racionalidades da/na escola. GE: Educação Ambiental / n.22. 2004. Disponível em: <https://anped.org.br/sites/default/files/t229.pdf>. Acesso em 9 abril 2023.

UHMANN, R. I. M.; FOLLMANN, L. A perspectiva do professor na educação ambiental. **Revista Contexto & Educação**. Editora Unijuí, Ano 34, nº 109, Set./Dez. 2019.

VILELA, P F. V. *et al.* A Importância da Aula de Campo no Ensino e Aprendizagem da Ciência Geográfica, **Revista Eletrônica Casa de Makunaima**, Edição 5 / Vol. 3 - Nº 5 / Jan/Jun (2021).

ZECA, B. G. O Brasil na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano: Amazônia, ocupação territorial e o meio ambiente no cenário internacional **Rev. Conj. Aust.** v.13, n.62 | abr./jun. 2022.

ZEILHOFER, P., MIRANDA, C. S. Proposta de parcelamento e infraestrutura em bacias urbanas: estudo de caso - córrego do moinho, Cuiabá, MT. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 31, pp. 37 - 53, 2012.

APÊNDICES

Diagnóstico ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental

Apêndice 1

Parecer de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA MICROBACIA URBANA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pesquisador: NOELMA CRISTINA SANTOS FREITAS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52862921.5.0000.5690

Instituição Proponente: programa de pós graduação em recursos hídricos cep/humanidades/ufmt

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.133.311

Apêndice 2

Questionário aplicado aos alunos

PROJETO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UMA MICROBACIA URBANA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Questionário

1. Sexo: () masculino () feminino

2. Idade: _____anos

3. Cursando qual ano escolar?

4. Escreva os elementos que você acredita fazerem parte do meio ambiente:

Questões gerais

5. Você se preocupa com a questão ambiental? Por quê?

6. () sim () não () não sei

7. Na sua opinião, qual o maior problema ambiental do planeta?

8. Qual o maior problema ambiental do seu bairro e/ou região?

9. Você sabe o que é uma nascente? () sim () não

10. Você sabe o que é uma bacia hidrográfica? () sim () não

() sim () não. Se sim, qual é a Bacia Hidrográfica aonde seu bairro está inserido

11. Você sabe qual é o nome do rio que passa mais próximo a sua casa?

() sim () não. Se sim qual?

12. Qual a sua opinião sobre a qualidade da água desse rio?

() ótima () boa () regular () ruim () péssima () não sabe

13. Qual a sua opinião sobre a qualidade deste rio?

() ótima () boa () regular () ruim () péssima () não sabe

14. O que faz você indicar este nível de qualidade?

15. Você sabe qual o uso ou utilidades desse rio?

() sim () não Se sim:

16. Você sabe de onde vem a água de abastecimento que chega a sua casa?

() sim () não Se sim:

17. Qual a sua opinião sobre a qualidade da água que chega a sua casa?

() não sabe () ótima () boa () regular () ruim () péssima () não sabe

18. Você sabe para onde vai o esgoto da sua casa?

() fossa () rede coletora de esgoto () galeria de água de chuva () rio () não sei () outros

19. Existem problemas de inundação no seu bairro? Quando isto ocorre?

() sim () não Se sim:

20. Você percebe problemas ambientais na área ou no entorno de onde você mora?

() sim () não Se sim (quais?):

21. Com relação aos rios, qual a sugestão para melhorar a qualidade destes?

22. Você já participou de alguma atividade de Educação Ambiental? () sim () não () não lembro

23. Se sim, qual e quando?

24. Como é a sua relação com a água em casa?

25. Você separa o lixo em casa? () sim () não Se sim, de que forma?

() recicláveis - não recicláveis () recicláveis - orgânicos - não recicláveis ()
compostagem em casa

26. Em seu bairro há coleta de lixo? () sim () não

27. Em seu bairro há coleta seletiva de lixo? () sim () não

Questões políticas

28. Se você participasse da reunião do grupo de moradores do seu bairro, quais seriam as suas reivindicações para melhoria do local em que mora?

29. Quais são os quesitos que você considera essenciais para uma boa qualidade de vida?

30. Como você considera o ambiente do seu bairro?

() limpo () sujo () bem cuidado () mal cuidado () organizado () desorganizado ()
seguro

() inseguro () iluminado () não iluminado

31- Quem você considera responsável pela qualidade ambiental do seu bairro? Por quê?

32- Qual o grau de satisfação com o local em que você mora?

() muito satisfeito () satisfeito () pouco satisfeito () insatisfeito

33. O que você mais gosta do bairro em que mora?

34. O que você menos gosta do bairro em que mora?

35. Existe alguma ação de Educação Ambiental sendo realizada no seu bairro? Se sim,
descreva a atividade. O que você pensa sobre esta atividade?

36. Você sabe o que é área de preservação ambiental? () sim () não

37. Existe área de preservação ambiental em seu bairro? () sim () não

Se sim onde

38. Você sabe o que é área de Preservação Permanente? () sim () não Se sim

39. Existe área de preservação permanente em seu bairro? () sim () não Se sim onde

40. Área de preservação permanente em seu bairro está preservada ou degradada?

41. Você sabe qual a importância da vegetação para o recursos hídrico (rio)?

42. Você sabe o que a retirada da vegetação pode ocasionar ao rio ou córrego?

43. Você sabe o que é área de risco?

44. O que é erosão do solo?

45. Conhece alguma erosão do solo provocada pela água na região onde você mora?

Apêndice 3

Questionário aplicados aos moradores do entorno da microbacia

Roteiro de perguntas para a roda de conversa com moradores do entorno do córrego.

1 -Nome: _____

2 -Sexo: () masculino () feminino () outro

3 - Idade: ____ anos

4 - Endereço da casa: _____

5 -Tempo aproximado de residência no domicílio: _____ anos

6 -Tempo de residência no município: _____ anos

7 - Número de pessoas residentes no domicílio:

() crianças 0 a 16 anos

() jovem 17 a 29 anos

() adulto 30 a 59 anos

() idosos acima de 60 anos

8 - Renda aproximada da família:

() 1 a 2 salários

() 2 a 4 salários

() 4 ou mais salários

9 – Sua casa é:

() própria

() alugada

() outro

10 - Nível de instrução do entrevistado:

() 1º grau incompleto

() 1º grau completo

() 2º grau incompleto

() 2º grau completo

() superior incompleto

() superior completo

() analfabeto

11 - Você se preocupa com a questão ambiental?

() sim Por que?

() não Por que? _____

() não sei

12 - Qual você acha que é o maior problema ambiental do seu bairro e/ou região?

13 - Qual o grau de satisfação com o local em que você mora?

() muito satisfeito

() satisfeito

() pouco satisfeito

() insatisfeito

14 - Existe coleta de lixo pela prefeitura?

() sim. Quantas vezes por semana ()

() não

() esporadicamente

15 - O que você considera como lixo?

16 - Você ou alguém que mora na sua casa já pegou alguma doença relacionada a água, tais como dengue, Zica, Chikungunha, verminoses em geral, esquistossomose (conhecida como barriga d'água) e outras?

() sim. Quais?

() não

17 - Você sabe qual é o nome do córrego que passa mais próximo da sua casa?

() sim. Qual o nome? _____

() não

18 - Qual a sua opinião sobre a qualidade da água deste córrego?

() não sabe

() ótima

() boa

() regular

() ruim

() péssima

- Justifique a sua resposta acima.

19 - A água que você consome para beber é:

() filtrada

() comprada (engarrafada)

() torneira

() poço raso

() poço profundo (+ de 10 metros)

() outra fonte. Qual? _____

20 - Você sabe para onde vai o esgoto da sua casa?

() fossa

() rede pública coletora de esgoto

() galeria de água de chuva

() diretamente para o rio

() não sei

() outros lugares

21 - Existem problemas de enchentes próximo à sua casa?

() não

() sim. Você sabe por que isto ocorre?

A sua casa já foi alagada por estas enchentes alguma vez? () sim () não

22 - Você sabe quando o córrego começou a ficar poluído?

() sim. Quando?

() não 23- Você sabe o que levou o córrego a ficar poluído?

() sim. Explique

não

24 - De quem é a(s) responsabilidade(s) pela poluição do córrego? (pode marcar mais de uma resposta)

Prefeitura

moradores

comerciantes

governo do Estado

não sei responder

25 - Você sabe qual era a utilidade do córrego antes da sua degradação?

sim. Explique:

não

26 - O córrego apresenta odor?

sim. Em qual época do ano é mais forte?

não

27 - Qual é a utilidade do córrego hoje?

28 - Você gostaria que esse córrego fosse recuperado?

sim. O que poderia ser feito para isto?

não

ANEXOS

TERMO DE ANUÊNCIA

Termo de Autorização/Anuência Institucional

Solicito anuência/autorização para realização do projeto de pesquisa Diagnóstico Ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental, da pesquisadora Noelma Cristina Santos Freitas, do Programa/Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, da Universidade Federal de Mato Grosso.

Informo que a coleta/produção de dados será realizada no período de 01/ Abril/2022 a 10/Junho /2022.

Solicito, ainda, autorização para uso de infraestrutura física para realização da pesquisa, a saber, sala de aula, sala de vídeo, datashow, laboratório de informática, biblioteca, necessária para preparação teórica dos alunos e pesquisa sobre os temas relacionados.

Informo que a pesquisadora se compromete a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após a aprovação final do protocolo de pesquisa pelo Sistema CEP/CONEP. Informo que este projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das áreas de ciências humanas e sociais da Universidade Federal de Mato Grosso – CEP/Humanidades/UFMT, em relação a análise ética.
2. Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos possíveis.
3. Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução N° 510/16 do CNS.
4. Como benefício para a instituição, após a finalização do projeto de pesquisa, os resultados serão socializados com toda a comunidade escolar, me coloco a disposição da instituição e dos demais professores que desejarem desenvolver um trabalho de educação ambiental.

Data: 17, Fevereiro de 2022

Nome do pesquisador: Noelma Cristina Santos Freitas

Assinatura do pesquisador: Noelma Cristina Santos Freitas

Eu, Paulo Assis Moura Pessoa, no cargo de Diretor autorizo a realização da pesquisa conforme solicitado acima.

Data: 17, Fevereiro de 2022

Paulo Assis Moura Pessoa
Assinatura e carimbo institucional:

Escola Estadual Porfíria Paula de Campos
Criação Decreto 728/84
Ensino Fundamental - Rec. Portaria 069/06
Ensino Médio - Autorização Portaria 218/16
Rua Abdala José de Almeida, s/n°
Santa Isabel - Várzea Grande - MT

Paulo Pessoa
Diretor Escolar
Portaria N° 00016/21
D.O. 12/01/2021

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O (A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa Diagnóstico Ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental, cujo pesquisador responsável é Noelma Cristina Santos Freitas. Este estudo servirá de subsídio para o desenvolvimento da dissertação de mestrado da pesquisadora, que é aluna do programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. O objetivo do projeto é realizar Diagnóstico Ambiental da microbacia do córrego Aeroporto, juntamente com alunos da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos. O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado por que a turma dele (a) 9 ano, é quem foi escolhida para desenvolver esse projeto juntamente com a professora pesquisadora e demais professores participantes. O(A) Sr.(a) tem de plena liberdade de recusar a participação do seu(sua) filho(a) ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Caso autorize, a participação do seu(sua) filho(a) consiste em assistir as aulas de preparação para ir a campo para saber o que fazer quando chegar lá, o que observar, que dados levantar. Ir a uma aula de campo, na nascente e na parte intermediária do córrego, fazer os levantamentos solicitados, registros audiovisuais, anotações, conversar com os moradores para resgatar a história do córrego, para no próximo momento, preparar uma apresentação sobre os dados levantados e apresentar a comunidade escolar. O Sr. (a) autoriza o registro da imagem e gravação de áudio do seu (sua) filho (a), seguro que haverá confidencialidade e privacidade, a proteção da imagem.

A mesma será utilizada como participação no resultado final do trabalho de pesquisa sendo apresentados em um momento de socialização do projeto com a comunidade escolar. Não será utilizada para prejuízo do mesmo(a), em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. Nesta pesquisa o risco é mínimo, os mesmos serão informados pela pesquisadora e receberão orientações sobre como se proceder contra picadas de insetos que deverá ser prevenida com roupas adequadas e repelentes, itens de proteção que deverão estar utilizando como chapéu, boné, protetor solar, garrafa de água. A água do córrego está visivelmente contaminada e não será necessário que haja qualquer contato direto evitando assim os riscos de contaminação com a água do córrego no decorrer da pesquisa. Em caso de acidentes os participantes serão assistidos diretamente pela pesquisadora, ou qualquer risco durante ou após a pesquisa e também que terão direito a desistir e ser indenizados na forma da Lei. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação e nem custos para o participante. Esta pesquisa terá benefício imediato do conhecimento do meio ambiente no qual o aluno (a) faz parte e relacionar este com os problemas ambientais de forma global. O Sr. (a) terá acesso ao resultado final da pesquisa.

O(A) Sr. (a) pode entrar com contato com a pesquisadora responsável a qualquer tempo, para informação adicional pelo telefone nº (65) 999097757.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão assinadas pelo(a) Sr. (a) e pela pesquisadora responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Aceito que meu(minha) filho(a) _____
(nome completo do menor de 18 anos) participe desta pesquisa.

Várzea Grande, ____/____/____

Assinatura do Responsável Legal _____

Assinatura do Pesquisador Responsável _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Professor (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa, que será desenvolvido de forma interdisciplinar, Diagnóstico Ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental, cujo pesquisador responsável é a professora Noelma Cristina Santos Freitas. Este estudo servirá de subsídio para o desenvolvimento da dissertação de mestrado da pesquisadora, que é aluna do programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. O objetivo do projeto é realizar diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Aeroporto. Sua participação nesta pesquisa consistirá em contribuir com seus conhecimentos e acompanhamento dos alunos e da pesquisadora na preparação no pré-campo, no campo, no pós-campo e na socialização dos resultados com a comunidade escolar. O Sr. (a) autoriza o registro de sua imagem e gravação do seu áudio, seguro que haverá confidencialidade e privacidade, a proteção da imagem. Não será utilizada para prejuízo da sua pessoa assim como da comunidade, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. Nesta pesquisa o risco é mínimo, podendo ocorrer picadas de insetos que deverá ser prevenida com roupas adequadas e repelentes, exposição ao sol e ao calor onde será recomendado uso de protetor solar e chapéu e uma garrafa de água. A água do córrego está visivelmente contaminada e não será necessário que haja qualquer contato direto evitando assim os riscos de contaminação com a água do córrego no decorrer da pesquisa. Em caso de algum acidente serão assistidos diretamente pela pesquisadora, ou qualquer risco durante ou após a pesquisa e também que terão direito a desistir e ser indenizados na forma da Lei. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação. Esta pesquisa terá benefício direto ao correlacionar de maneira interdisciplinar os temas do método VERAH (vegetação, erosão, resíduos, água e habitação), de diagnóstico ambiental com os componentes curriculares do 9º ano do ensino fundamental.

O(A) Sr.(a) pode entrar em contato com a pesquisadora responsável a qualquer tempo para informação adicional pelo telefone nº (65) 999097757.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão assinadas pelo(a) Sr. (a), e pela pesquisadora responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Aceito e concordo em participar da pesquisa.

Várzea Grande, ____/____/____

Assinatura do Participante _____

Assinatura do Pesquisador Responsável _____

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa Diagnóstico Ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental, coordenada pela professora e pesquisadora Noelma Cristina Santos Freitas, aluna do programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Seus pais e/ou responsáveis permitiram que você participasse deste estudo. Com esta pesquisa, queremos fazer um levantamento das ações causadas pelo ser humano que afetam o córrego Aeroporto. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os adolescentes que irão participar desta pesquisa têm de 14 a 15 anos de idade. A pesquisa será feita na nascente do córrego Aeroporto, que fica dentro do Ginásio Poliesportivo Fiotão e na parte intermediária do córrego que fica no bairro Planalto Ipiranga, onde os adolescentes irão fazer observações, levantamentos, registros e participar de uma roda de conversa com os moradores do local. Para isso, irão participar de uma aula de campo, aonde o risco é mínimo. Quanto a isso serão informados pela pesquisadora e receberão orientações sobre como se proceder contra picadas de insetos que deverá ser prevenida com roupas adequadas e repelentes, itens de proteção que deverão estar utilizando como chapéu, boné, protetor solar, garrafa de água. A água do córrego está visivelmente contaminada e não será necessário que haja qualquer contato direto evitando assim os riscos de contaminação com a água do córrego no decorrer da pesquisa. Caso aconteça algo errado, você pode procurar a pesquisadora no telefone informado abaixo, mas há coisas boas que podem acontecer como conhecimento do meio ambiente no qual você faz parte e relacionar este com os problemas ambientais de forma global. Referente ao transporte no dia da aula de campo, não haverá custo para você e nem para os seus pais, a pesquisadora é quem ficará responsável pelo transporte. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação e nem custos para o participante.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados, pois este estudo servirá de subsídio para o desenvolvimento da dissertação de mestrado da pesquisadora. Com os resultados e informações obtidos vocês (alunos) juntamente com os professores participantes do projeto, iram organizar uma apresentação para socializar os resultados com a comunidade escolar. Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) responsável por esta pesquisa, pelo telefone número (65) 9 9909-7757.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa Diagnóstico Ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Várzea Grande, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante _____

Assinatura do pesquisador responsável _____