

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

Noelma Cristina Santos Freitas<sup>1</sup>

Daniela Maimoni de Figueiredo<sup>2</sup>

Selma de Souza Nunes<sup>3</sup>

Alessandra Aparecida Elzanna Tavares Morini<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente estudo objetivou desenvolver um trabalho de Educação Ambiental no ensino fundamental, por meio do método VERAH de pesquisa-ação, em uma microbacia urbana degradada, em Várzea Grande-MT. O desenvolvimento ocorreu em 3 etapas: 1 - aplicação de um questionário, preparação para as atividades em campo e aulas teóricas; 2 - Vivência em campo: levantamento dos cinco temas do VERAH na microbacia; 3 - Integração dos resultados e proposição de ações para recuperação da microbacia. Os resultados permitiram o levantamento das ações antrópicas que impactam a microbacia, proporcionando uma concepção crítica nos alunos, através do conhecimento interdisciplinar e participativo, bem como a proposição de ações de recuperação ambiental. Permitiu ainda apontar as dificuldades em desenvolver a Educação Ambiental na escola.

**Palavras-chave:** Política Pública; Qualidade da Água; Interdisciplinar.

**Abstract:** The present study aimed to develop a environmental education work in elementary school, through the VERAH method, in a degraded urban watershed, in Várzea Grande-MT. It was developed in 3 stages: 1- questionnaire application, field activities preparation and theoretical classes; 2: Field Experience: survey of the five themes of VERAH in the microbasin; 3- Integration of results and proposal of actions for microbasin recovery. Results allowed the survey of the microbasin impacts anthropic actions, providing a critical conception in the students, through interdisciplinary and participatory knowledge, as well as the proposition of environmental recovery actions. It also allowed to point out the difficulties in developing environmental education in school.

**Keywords:** Public Policy; Water Quality; Interdisciplinary.

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT). E-mail: noelmafreitassantos@hotmail.com.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2340950566320939>.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: dani\_figueiredo@uol.com.br.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3560534707014049>.

<sup>3</sup> Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT). E-mail: selmanfloras@yahoo.com.br.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1771694759430171>.

<sup>4</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: aetmorini@unemat.br.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9202818641485563>.

## Introdução

A ONU-Habitat (2022) estima que atualmente, cerca de 56% da população mundial vive nas cidades, podendo chegar a 68% em 2050, menor do que a taxa de urbanização atual no Brasil, que é em torno de 84% (IBGE, 2022). O processo de ocupação e transformação contínua das cidades, via de regra, ocorre de forma desordenada, causando problemas ambientais, em especial nos corpos d'água.

Conforme indica o Instituto Trata Brasil (2022), quase 100 milhões de brasileiros (45%) não têm acesso à coleta de esgoto e 16% dos brasileiros não têm acesso à 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% têm coleta de esgoto, dos quais 43,36% possuem tratamento de esgoto, com perdas de água chegam a 43,23% (Instituto Trata Brasil, 2022). No *ranking* do saneamento, a cidade de Várzea Grande, localizada na área metropolitana da capital do Estado, 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%).

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, devido às ocupações de áreas de preservação, assim como pouca atenção e descaso do poder público e falhas ou falta de planejamento urbano (Zeilhofer; Miranda, 2012; Figueiredo; Doris; Lima, 2018). Os estudos de qualidade da água, indicadores da precariedade do saneamento urbano, ainda são escassos frente à extensa rede de drenagem de Várzea Grande, destacando-se os trabalhos realizados por Machado Sobrinho *et al.* (2015), Barros (2017), Nunes, Camargo e Figueiredo (2018) e Rezende *et al.* (2017).

Mediante este cenário, a Educação Ambiental (EA) se insere como um importante processo, que permite a ampliação da percepção sobre a realidade socioambiental nas cidades, contribuindo com a geração de conhecimento, com a redução da fragmentação dos saberes e com ações que visem melhorias, recuperação ou proteção ambiental, especialmente, se desenvolvido nas escolas. A EA surgiu da necessidade de uma mudança de paradigma que envolve valores sociais, filosóficos, econômicos, éticos, ideológicos e científicos, adotados pela a sociedade, sendo a escola corresponsável pela promoção dessas mudanças, juntamente com o poder público (Branco; Royer; Branco, 2018). Martins Júnior e Bizerril (2012), fazendo referência a Paulo Freire, mencionam que 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. Essas transformações são possíveis com a integração do conhecimento, ou seja, sem a fragmentação tradicional do ensino, mas de forma interdisciplinar, 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).

A legislação federal e estadual, especificamente de Mato Grosso, estabelece e ampara o desenvolvimento da EA no ensino formal, dentre as quais: Constituição Federal, Artigo 225, inciso VI (Brasil, 1988); Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental – DCNEA (Resolução CNE/CP nº 02/2012), Constituição do Estado de Mato Grosso, Artigo 263, inciso VII (Mato Grosso, 2014) e as Políticas Nacional e Estadual de Educação Ambiental (PNEA-Brasil, 1999; Mato Grosso, 2019).

Além disso, algumas diretrizes sobre EA são apontadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) e no Documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC - Mato Grosso, 2018), documentos que norteiam o currículo escolar em nível nacional e estadual, respectivamente.

Para além das normativas e diretrizes, existem diferentes concepções e abordagens da EA, que compreendem basicamente três modelos político-pedagógicos, conhecidos como macrotendências conservacionista, macrotendência pragmática e macrotendência crítica (Layrargues; Lima, 2014). Com relação à macrotendência crítica, Layrargues e Lima (2014) mencionam que essa tem como base a emancipação do indivíduo, buscando o questionamento frente à desigualdade social e às injustiças socioambientais. 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.

Dentre os diferentes métodos que possibilitam a prática da EA crítica, o método VERAH de pesquisa-ação, proposto por Oliveira (2008), integra vários aspectos ambientais e permite a análise crítica das causas e consequências. Trata-se de um método empírico de investigação ambiental, direcionado à análise de microbacias urbanas, referentes aos temas V: Vegetação, E: Erosão, R: Resíduos, A: Água e H: Habitação (VERAH). Esse método é direcionado especialmente para áreas periféricas ocupadas por comunidades de baixa renda, aliando 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). Nunes, Camargo e Figueiredo (2018) entendem 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 interdisciplinar.

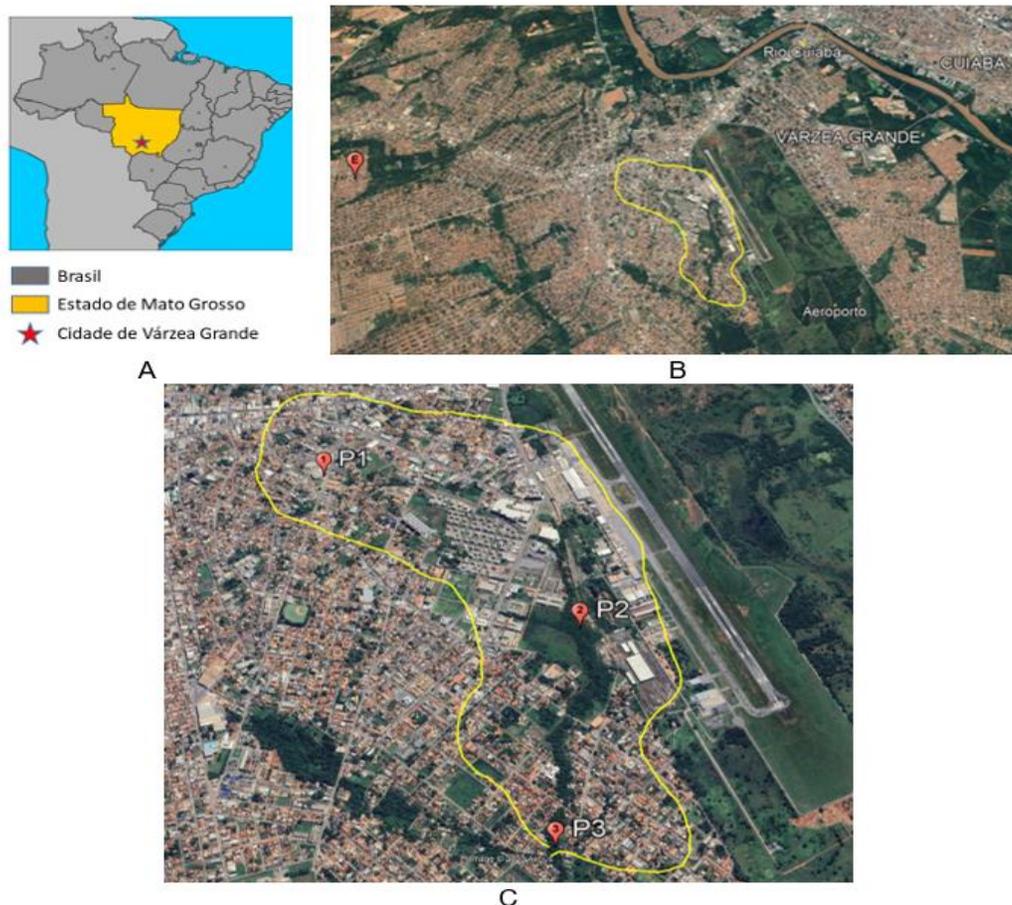
Considerando os problemas ambientais nas microbacias urbanas em geral, e de Várzea Grande, em particular, e a importância da EA, como processo educativo, reflexivo e de transformação dessa realidade, foi desenvolvido o presente estudo, que objetivou: desenvolver um projeto de Educação Ambiental no ensino fundamental, por meio do método VERAH, em uma microbacia urbana

de Várzea Grande-MT. Especificamente, visa incentivar os alunos a fazerem uma análise crítica e a investigarem as causas e consequências dos problemas ambientais de uma microbacia degradada, bem como proporem ações para minimizar os impactos observados.

## Material e método

### Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido na microbacia do córrego Água Limpa, tributária do rio Cuiabá, localizada na área urbana de Várzea Grande, região metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, em Mato Grosso. O curso d'água principal tem aproximadamente 7,4 km, cuja nascente se localiza no centro da cidade (Figura 1).



**Figura 1:** Localização da área urbana de Várzea Grande em Mato Grosso (A), das áreas urbanas de Cuiabá e Várzea Grande, da área da microbacia do córrego Água Limpa (linha amarela), da Escola Estadual Porfíria Paula de Campos (B; ícone vermelho) e dos pontos P1, P2 e P3 onde foram realizadas as vivências em campo (C; ícones vermelhos).

**Fonte:** (A) Elaborado pelas autoras e (b) e (C) modificado de Google Earth (2022).

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Porfíria Paula de Campos, localizada no bairro Santa Isabel, próxima à microbacia. A escola conta

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 163-180, 2024.

1035 alunos, 71 professores e 19 funcionários administrativos. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), disponível para a escola no site do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), está abaixo da meta estabelecida pelo governo do Estado (> 5), variando de 3,5 a 4,3, de 2007 a 2015.

### ***Diagnóstico ambiental da microbacia***

Considerando a adoção do método VERAH, foram investigados cinco tópicos na microbacia: V- vegetação, E- erosão, R- resíduos, A- água, H- habitação (Oliveira, 2008; Guedes, 2010). O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas, baseadas na proposta metodológica de Nunes, Camargo e Figueiredo (2018), detalhadas a seguir.

#### ***Etapas 1: Apresentação da proposta na escola***

Foram realizadas reuniões com professores, visando organizar um planejamento interdisciplinar, em que cada disciplina contemplasse as ações integradas aos temas do método. Individualmente, foi discutido com os professores o conceito de EA, problemas ambientais e a importância da temática na escola, de forma transversal. Posteriormente, o projeto foi apresentado aos alunos do 9º ano do ensino fundamental, quando foram convidados a participarem do projeto.

#### ***Etapas 2: Preparação para as atividades em campo***

Após a apresentação do projeto, 21 alunos interessados participaram da preparação teórica para o desenvolvimento das atividades. Eles responderam a um questionário, que tinha como objetivo avaliar o conhecimento e os diferentes saberes relacionados aos seguintes aspectos: problemas ambientais globais e locais; conceito de nascente, bacia hidrográfica, área de preservação permanente (APP) e erosão; nome do rio perto da sua escola e da sua casa; percepção dos problemas ambientais próximos de onde mora; opinião sobre a qualidade da água desse rio; origem da água que chega na sua casa e destino do esgoto; ocorrência de alagamento e separação e coleta seletiva de lixo; responsabilidade e satisfação quanto ao local onde mora. Após a aplicação do questionário, foram ministradas aulas teóricas, utilizando as próprias respostas e trabalhando os conceitos abordados no questionário e os temas do VERAH. Foram realizadas cinco aulas de 1 hora e 30 minutos cada.

No tema Vegetação foi trabalhado a sua importância para a proteção dos corpos d'água e para a manutenção do equilíbrio térmico, da boa qualidade da água e da vida aquática, bem como o conceito APP. No tema Erosão, foram abordados os conceitos e tipos de erosão, os impactos socioambientais como desmoronamento e assoreamento de rios, prejuízos para a fauna do fundo dos rios e turbidez nas águas. No tema Resíduos abordou-se o conceito de resíduos

sólidos, as consequências da disposição inadequada, como doenças, alagamentos, poluição de rios e nascentes. 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. No tema Habitação, os alunos conheceram o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/65), referente às normas para as obras e construções que sejam feitas próximas aos cursos d'água naturais em relação às APP e questões de moradias em áreas de risco.

Em seguida, a turma foi dividida em cinco grupos das temáticas do VERAH. No laboratório de informática 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.

### **Etapa 3: Práticas em campo**

A primeira prática em campo na microbacia ocorreu em maio de 2022, final da época de chuva na região, e a segunda em setembro de 2022, época de estiagem na região. Os três pontos de amostragem foram: **P1**-nascente, 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 com leito canalizado e concretado; **P3**-próximo à foz, local com vegetação arbórea nas margens e leito rochoso-arenoso (Figura 2).



**Figura 2:** Registro fotográfico dos três pontos, de levantamento dos aspectos ambientais ao longo do córrego Água Limpa, P1, P2 e P3, em maio 2022.

**Fonte:** Elaborado pelas autoras (2022).

Cada grupo realizou as seguintes atividades em campo: i) *Vegetação*: mapeamento dos trechos do córrego com e sem mata ciliar e de locais com desmatamento, queimada e medição da largura da mata ciliar para verificar sua adequação do Código Florestal; ii) *Erosão*: levantamento de focos de erosão nas encostas, obras de engenharia para contenção das encostas, presença de assoreamento ou deslizamento de terra, ocupações irregulares na APP, mapeamento dos tipos de erosão (sulcos, ravina ou voçorocas) e dos processos erosivos nas margens do córrego e nas proximidades; iii) *Resíduos*: registro dos vários tipos de orgânicos, inorgânicos, domiciliar, comercial, construção civil, etc, e dos locais de lançamento de esgoto; análise dos impactos à população e

ambiente; iv) *Água*: realização de coleta das amostras de água e medições em campo, com sonda multiparâmetros, dos parâmetros condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais e temperatura. As amostras de água coletadas foram analisadas em laboratório privado quanto aos parâmetros turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* (bactérias do grupo dos coliformes fecais); v) *Habitação*: observação das obras de infraestruturas no entorno do córrego, obras inacabadas e moradias em área de risco.

No terceiro ponto (P3), foram ainda aplicadas entrevistas com moradores, pois é nessa região que há moradias construídas dentro da área de APP, onde puderam conhecer a história do córrego e da ocupação da microbacia.

#### ***Etapas 4: Integração dos temas do VERAH***

A integração dos resultados ocorreu por meio da discussão dos resultados, considerando os cinco tópicos do VERAH, em que cada grupo apresentou ainda ações mitigadoras para melhorias na microbacia e em seu entorno. Em seguida, os alunos fizeram uma análise crítica do método, e os grupos compartilharam 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. Posteriormente, os alunos prepararam uma apresentação para os demais colegas e professores da escola, mostrando o trabalho realizado, os problemas identificados e as proposições de ações para recuperação ou proteção da microbacia.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP-Humanidades), da Universidade Federal de Mato Grosso, aprovado no parecer nº 5133311.

#### **Resultados**

Na fase preparatória, nas reuniões realizadas individualmente com os professores, a aceitação foi positiva, porém, no decorrer e amadurecimento do projeto os professores não demonstraram interesse em participar. O trabalho interdisciplinar ficou comprometido, por falta de adequação aos horários, falta de tempo dos professores ou mesmo falta de envolvimento.

No desenvolvimento deste trabalho, 30 alunos do 9º ano foram convidados inicialmente para participar do projeto, sendo que nove 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. Dos 21 alunos que participaram do trabalho, 18 responderam ao questionário (Quadro 1). Do total de perguntas, 60% foram respondidas negativamente. E 67% a 100% dos alunos responderam não

conhecer a temática abordada referente à bacia hidrográfica, APP, 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 APP e uma área de risco. Os alunos 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. Mais da metade dos alunos afirmaram não perceber problemas ambientais próximos as suas casas ou no bairro.

**Quadro 1:** Respostas dos alunos às perguntas relacionadas aos conhecimentos gerais sobre meio ambiente, realizado durante a Etapa 2 do trabalho

<b>PERGUNTAS APLICADAS AOS ALUNOS</b>		
	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
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 pelas autoras (2022).

Nas vivências de campo, as duas amostragens em diferentes períodos (chuva e estiagem) possibilitaram aos alunos a oportunidade de compararem, através da observação em campo, dos resultados da qualidade da água e da variação do volume de água, as mudanças ocorridas no decorrer do ano na microbacia do córrego Água Limpa. Os maiores resultados de turbidez e sólidos dissolvidos na água do córrego na época de chuva permitiram aos alunos perceber que nessa época ocorre a entrada de materiais da bacia de drenagem, com o escoamento superficial da água. Na seca, perceberam o aumento do odor de esgoto doméstico, devido à redução de volume de água do córrego,

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 163-180, 2024.

concentrando o esgoto, e com maior densidade de bactérias (*E. coli*). Em ambas as épocas do ano e ao longo de quase todo o córrego, eles observaram baixas concentrações de oxigênio e altas de condutividade, relacionando com o lançamento de esgoto (Quadro 2).

Na fase de integração e discussão dos resultados, após as atividades de campo, foi elaborado com os alunos o diagnóstico ambiental integrado do córrego Água Limpa e a proposição de possíveis alternativas para proteção e recuperação da microbacia (Quadro 2). Posteriormente, os alunos 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 sobre o contexto ambiental de onde vivem e correlacionando com alguns conteúdos de ciências, como química além da qualidade da água.

**Quadro 2:** Síntese do diagnóstico ambiental e das recomendações propostas para recuperação e proteção da microbacia do córrego Água Limpa em Várzea Grande-MT.

Tema	Diagnóstico	Problema	Recomendações
<b>Vegetação</b>	Nascente-P1 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. P2-córrego canalizado sem mata ciliar, lançamento de esgoto. P3 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.
<b>Erosão</b>	Na nascente não há indícios de erosão. Em P2 o córrego é canalizado, alguns trechos contêm obras de engenharia para contenção de erosão. Próximo a foz é a região que possui erosões do tipo sulcos em vários pontos ao longo do córrego.	P3 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 nos três pontos, retirando concreto nas margens em P2.
<b>Resíduos</b>	P1 e P2 com pequena quantidade de resíduos do tipo plásticos e garrafas pet, porém forte odor de esgoto e lançamento visível. Em P3 foi observado vários bolsões de lixo de vários tipos e 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.
<b>Água</b>	Nos 3 pontos a água estava turbida, com forte odor; P3 com presença de espuma, óleo e resíduos. Qualidade da água comprometida, indicada principalmente pela baixa oxigenação, alta turbidez, condutividade elétrica e sólidos dissolvidos e elevada ocorrência de bactérias coliformes ( <i>E. coli</i> )	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. Manter monitoramento da qualidade da água.
<b>Habitação</b>	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 para locais seguros e com saneamento

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

### Relatos de alguns alunos

A seguir, são apresentados alguns relatos dos alunos durante o desenvolvimento do trabalho.

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 D: “eu gostei da experiência de conhecer os locais e aprender coisas novas,

principalmente sobre córregos, ao qual não dava muita importância”. 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 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”. 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”.

### ***Apresentação e divulgação para a comunidade escolar***

O resultado do diagnóstico foi apresentado à comunidade escolar por meio de um vídeo, elaborado e apresentado pelos alunos. Além de conhecerem a realidade socioambiental da microbacia, constataram que tanto o poder público como a comunidade podem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental do local. Foi também apresentada uma maquete construída pelos alunos, que representou como deveria ser toda a área ao entorno da microbacia.

## **Discussão**

### ***A importância da Educação Ambiental***

Este trabalho possibilitou a articulação entre teoria e prática em uma turma 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) e Nunes, Camargo e Figueiredo (2018). 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).

A vivência em campo foi motivadora para os alunos, como percebido por meio de vários questionamentos que fizeram e do envolvimento nas atividades. Os alunos interagiram através da observação, registro e levantamento de informações, que contribuíram para que eles entendessem os conceitos discutidos em sala de aula, pois entraram em contato direto e real com o objeto de estudo. Essa prática tornou a metodologia eficaz, promoveu, além da EA, a educação científica dos alunos, através da capacidade de observação e da descoberta (Moreira; Marques, 2021; Silva, 2017; Souza; Campos, 2020).

Estudos demonstram a importância de trabalhos de 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, possibilitando a troca de saberes, vivências e experiências (Uhmann; Follmann, 2019; Crepaldi; Bonotto, 2018; Dimas; Novaes; Avelar, 2021).

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 163-180, 2024.

## **EA e as Macrotendências em ambiente escolar**

No desenvolvimento deste trabalho, percebeu-se empiricamente que a EA que vem sendo desenvolvida no ambiente da escola em pauta, ainda que escassa, segue a tendência conservacionista, em que o ser humano é o protagonista individual, responsável por usufruir da natureza, assim como é responsável pela sua preservação, e que defende mudança de comportamento e atitudes perante ações antrópicas detectadas (Oliveira; Silva, 2019; Lopes *et al*, 2017). Essas observações corroboram com Minetto, Ioris e Figueiredo (2016), que constaram que a maior parte dos projetos de EA nas escolas de Mato Grosso apresentam uma abordagem conservadora, descolada do aspecto social e questionador do atual modelo de sociedade, com falta de abordagem da realidade socioambiental onde as escolas estão inseridas.

Para os 18 alunos que participaram de todas as etapas do projeto, o momento era de aprendizagem participativa, o qual eles, desde o primeiro encontro, compreenderam a teoria e tiveram a oportunidade de expressar sua opinião ou curiosidades, já que alguns temas tratados não eram do conhecimento deles. A introdução da questão ambiental aos alunos levou-os a refletir sobre a realidade em que vivem, proporcionando uma nova perspectiva do modelo de relação entre a sociedade e a natureza e das causas e consequências desse processo. 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 instigados a pensar criticamente sobre as suas próprias ações em relação ao social e ao meio ambiente (Domingos; Silva, 2020; Uhmman; Follmann, 2019) e, principalmente, sobre as omissões e falhas do poder público, indo ao encontro da macrotendência crítica.

Outro ponto que compeliu à 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 *in loco*, sentir os cheiros ou odores foi o diferencial para fixar de vez na mente dos alunos que todos precisam se envolver (Salim, 2017) e compreender, assim, a realidade em que estão inseridos, as relações de causa-efeito da degradação ambiental e que existe solução plausível, de coparticipação da comunidade com o poder público.

## **Avaliação do Método VERAH como ferramenta para o ensino**

Esse método propiciou uma participação concreta dos alunos na definição dos objetivos a serem atingidos. Foram circunstâncias para a ampliação da capacidade de compreensão da realidade, que permitiu uma maior socialização do ensino alcançado neste estudo.

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, 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, corroboradas pelos comentários, vídeo e discussões. Observou-se que adquiriram um olhar crítico sobre o meio ambiente em que estão inseridos,

identificando as relações de causa-efeito, indo ao encontro à macrotendência crítica da EA.

Os relatos demonstraram a eficácia do método VERAH, pois realmente houve mudança no comportamento dos alunos participantes, na aquisição e na acomodação de observação crítica, conforme relatado no estudo de Smerman *et al* (2022), Souza e Ribeiro (2022) e Nunes, Camargo e Figueiredo (2018).

### **Interdisciplinaridade**

Na escola onde foi desenvolvido este trabalho, a participação dos professores e, por conseguinte, a interdisciplinaridade, 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, não só como o apego ao livro didático e aulas expositivas teóricas, como também constatado por Procópio *et al* (2021).

Um fator que influenciou de forma negativa foi a rotatividade do professor nas escolas públicas de Mato Grosso, em geral, e na EE Porfíria Paula de Campos, em particular, que desfavorece uma relação mais conjunta e de parceria entre os professores ao longo dos anos. 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 e inviabilizando um melhor desempenho ou envolvimento deles em um projeto que requer tempo, dedicação e acompanhamento, como observado na referida escola.

A proposta previa que os professores participassem do projeto e correlacionassem o diagnóstico ambiental com os conteúdos de cada componente curricular e que eles deveriam participar com os alunos da integração dos temas. 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, impedindo o alcance desse objetivo, realidade enfrentada em muitas escolas públicas brasileiras (Procópio *et al.*, 2021; Costa, Pontarollo E Mello, 2018; Santos E Colombo Júnior, 2018; Minetto; Ioris; Figueiredo, 2016).

Apesar de mais de duas décadas da PNEA, ainda não é possível constatar a implementação dessa política, apesar de alguns trabalhos pontuais. Atualmente, a PNEA-MT (2019) traz como obrigatoriedade a oferta de formação em EA a todos os profissionais da educação e a DRC-MT enfatiza e discute a necessidade que as práticas pedagógicas da EA crítica, relacionadas ao ambiente em que a escola está inserida, sejam trabalhadas de forma articulada às competências e habilidades da BNCC. Aponta ainda que todos os profissionais da educação obrigatoriamente devem passar por formação em EA. Contudo, o que prevalece são os conteúdos dos livros didáticos, que não consideram a realidade ambiental local, deixando claro que essas políticas públicas e diretrizes precisam ser fortalecidas e efetivamente implementadas.

Os livros didáticos, que são norteadores dos conteúdos, trazem pouquíssimas temáticas e discussões com referência a EA, quando o fazem, apresentam de forma aleatória, superficial e fragmentada, 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 incentivam de forma sucinta a mudança de hábitos e ações (Andrade; Abreu; Carvalho, 2022; Fernandes; Kataoka; Affonso, 2021).

### ***Interdisciplinaridade à luz da BNCC (ensino fundamental)***

A EA, tratada na última versão da BNCC, apresenta um retrocesso em relação às versões anteriores, pois houve uma redução expressiva desse tema, uma vez que as questões ambientais não são claramente expostas (Reis, *et al*, 2022). A EA é citada enquanto determinadas habilidades ou aprendizagens essenciais, porém sem apresentar o termo EA propriamente dito, havendo ênfase na sustentabilidade, relacionada com o meio ambiente e uso de seus recursos naturais (Branco; Royer; Branco, 2018).

A lacuna de EA na BNCC aumenta a dificuldade para o seu desenvolvimento de forma conjunta, como observado neste trabalho, havendo redução de conteúdos críticos, que direcionam para uma ação realista, em que 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; Oliveira, 2021).

A dificuldade em gerar interações entre os componentes curriculares ganha mais força quando os temas geradores, a exemplo de uma microbacia, da água e mesmo dos componentes do método VERAH, ou transversais de ações conjuntas e interdisciplinares, como é a EA, não têm respaldo no conteúdo dos livros didáticos, desfavorecendo avanços significativos da EA (Branco, Royer; Branco, 2018; Oliveira; Neiman, 2020). Por outro lado, em todos os documentos norteadores, inclusive a BNCC, a EA prevalece como tema transversal, baseado no discurso de instigar a repensar novas práticas, valorizar a relação do homem com a natureza e discutir a sustentabilidade (Branco, Royer; Branco, 2018).

Outro fator importante neste processo, é a falta de capacitação do corpo docente, assim como da gestão, para desenvolver trabalhos de EA, especialmente no formato interdisciplinar e dentro da perspectiva da macrotendência crítica, como constatado no presente trabalho, bem como por outros autores, a exemplo de Minetto, Ioris e Figueiredo (2019). Majoritariamente quando desenvolvidos, ficam sob a responsabilidade do professor de Ciências da Natureza, como se apenas este componente curricular fosse o único responsável pela EA (Pessoa; Silva; Azevedo, 2022; Gonçalves; Silva, 2019; Oliveira; Fenner, 2020; Fidelis; Giglio, 2019; Nepomuceno *et al*, 2021). Isso indica que, mesmo que os documentos norteadores definam a EA como transversal e as PNEAs sejam robustas, as falhas nos livros didáticos, o funcionamento tradicional das escolas e a alta rotatividade e baixa formação dos professores nessa área são lacunas que

impedem ou desfavorecem o desenvolvimento da EA nas escolas ou levam à realização de trabalhos pontuais e dentro da macrotendência conservacionista.

### Considerações finais

Este trabalho buscou proporcionar aos alunos o conhecimento e a reflexão sobre a realidade de uma microbacia urbana degradada, com o intuito de fazê-los desenvolver o senso crítico, conhecer sua realidade ambiental e constatar que existem soluções possíveis para os problemas reais e locais. Empolgados e participativos, eles foram incentivados a constatar as relações de causa-efeito e propor soluções para os problemas observados, indo ao encontro da macrotendência crítica em EA e da educação científica.

Após a experiência de aplicação do método VERAH, os alunos foram capazes de identificar e avaliar as alterações existentes na microbacia, demonstrando amadurecimento quanto aos conteúdos vivenciados no desenvolvimento do trabalho. Nas recomendações, os alunos fizeram 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 e coparticipação com a sociedade na gestão ambiental.

Este estudo revelou ainda as dificuldades em desenvolver projetos e programas de EA, de forma interdisciplinar, em uma escola pública, indicando a necessidade de mudanças na política educacional principalmente em relação à flexibilização no funcionamento e nas atribuições dos professores nas escolas. Além disso, revelou também que é preciso reduzir a rotatividade deles e deve-se ampliar a melhoria contínua na formação dos professores em EA interdisciplinar e dentro da macrotendência crítica. Esses aspectos são essenciais para favorecer e incentivar a participação ativa da comunidade escolar em ações e projetos e, por conseguinte, implementar efetivamente as políticas públicas nacional e estadual de Educação Ambiental.

### Referências

ANDRADE, F.; ABREU, T. B.; 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.

BARROS, F.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.

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A.B.G. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 29, n. 1, 2018.

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

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 163-180, 2024.

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. **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.

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.

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**, 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.

DRC-MT- Documento de Referência Curricular de Mato Grosso. Disponível em: <https://sites.google.com/view/bnccmt/educa%C3%A7%C3%A3o-infantil-e-ensino-fundamental/documento-de-refer%C3%Aancia-curricular-para-mato-grosso> Acesso em: 25 de julho de 2023.

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.C. *et al.* Educação Ambiental e sustentabilidade na prática escolar, **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, V. 14, nº 2: 201-214, 2019.

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.

FIGUEIREDO, D.M.; DORES, E.G.C.; LIMA, Z.M. **Bacia do rio Cuiabá-uma abordagem socioambiental**. Cuiabá: EdUFMT, 2018.

FUJIOKA, B. M. Z.; CRUZ, L. A. N.; OLIVEIRA, E. M.. A Educação Ambiental apresentada na BNCC e no PCN: uma breve análise. **Cadernos de Educação**, v.20, n. 40, jan.-jun. 2021.

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.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2022**. Acesso disponível em <<https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/>>. Acesso em 12 out 2022.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G.F.C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**. v. 17, n. 1, pp. 23-40. 2014.

LOPES, T. K. *et al.* Concepções e práticas da Educação Ambiental. **Saúde Meio Ambiente**. v. 6, n. 2, p. 3-15, 2017.

MACHADO SOBRINHO, J.B. *et al.* Diagnóstico preliminar das consequências do impacto socioambiental no córrego Água Limpa em Várzea Grande-MT. **Biodiversidade**, v.14, n. 3, 2015.

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 educação. **Revista Ibero-americana de Educação** n.º 60/1, 2012.

MINETTO, E.R.O.; IORIS, A.A.R.; FIGUEIREDO, D.M. A etapa escolar da conferência infanto-juvenil de meio ambiente: análise dos projetos de Educação Ambiental. **Revbea**, v. 14, 2019

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

NEPOMUCENO, A.L.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, 2021.

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

OLIVEIRA, A. D., *et al.* A Educação Ambiental na base nacional comum curricular: os retrocessos no âmbito educacional. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, V.16, n. 5: 328-341, 2021.

OLIVEIRA, A. M. 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.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 163-180, 2024.

OLIVEIRA, A. P. S.; 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.; 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**, v. 15, n. 3, p. 36–52, 2020.

OLIVEIRA, V. A.; SILVA, P. C. A. A Educação Ambiental na sociedade atual: Uma experiência na rede escolar. **Res., Soc. Dev.** 2019.

PESSOA, L. C. T.; SILVA, M. M. T.; 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**, v. 17, n. 4, p. 425–445, 2022.

PROCÓPIO, J. C. *et al.* A Interdisciplinaridade da Educação Ambiental nas práticas educacionais de uma escola de ensino fundamental em Contagem (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, 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. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, V. 17, No 2: 45-59, 2022.

REZENDE, A. P.; SOUZA, J. L.; NASCIMENTO, M. **Diagnóstico ambiental do córrego Água Limpa em Várzea Grande MT, por meio da aplicação do protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e Geotecnologias**. Disponível em: <<https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/engambient/article/view/356/358>>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

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). Inst. 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, 2018.

SILVA, F. D. **A contribuição da aula de campo para o ensino de ciências no ensino médio regular, à luz da teoria de Jerome S. Bruner**. 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. **Rev. Mult. Psic.** V.13, N. 46, 2019.

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**, v. 11, n. 16, 2022.

SOUZA, J. R. 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, 2020.

SOUZA, O. N.; RIBEIRO, J. C. Diagnóstico ambiental da sub-bacia urbana do córrego das garças, em Juína, Mato Grosso: Método VERAH. **Revista Equador** Vol. 11, Nº 2, 2022.

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

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, 2012.