

OFICINA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DO CÓRREGO PAMPLONA EM VAZANTE-MG: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO DE ECOLOGIA.

ENVIRONMENTAL EDUCATION WORKSHOP FOR THE CONSERVATION OF CÓRREGO PAMPLONA IN VAZANTE-MG: AN INVESTIGATIVE APPROACH IN THE TEACHING OF ECOLOGY.

TALLER DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL CÓRREGO PAMPLONA EN VAZANTE-MG: UN ENFOQUE INVESTIGATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA.

*Henrique Mendes da Silva¹
Cristiane Rodrigues Menezes Russo²*

Resumo

Os ecossistemas têm sofrido intensas intervenções e transformações antrópicas que podem vir a comprometer a vida humana, em especial os sistemas hídricos. Nesse contexto, os conhecimentos ecológicos são proeminentes para o entendimento dessas questões ambientais para a sociedade. Em virtude disso, o presente estudo teve como objetivo investigar as percepções dos estudantes sobre o córrego Pamplona por meio de práticas de Educação Ambiental e informar à comunidade escolar sobre as condições ecológicas do córrego Pamplona, além de proporcionar o entendimento dos aspectos ecológicos relacionados à conservação e à preservação ambiental dentro do Ensino de Biologia, a fim de identificar possíveis mudanças e superações dos estudantes a partir dos conhecimentos assimilados. A pesquisa foi desenvolvida junto a estudantes do Ensino Médio regular da Escola Estadual Carolina Silva no Município de Vazante (Minas Gerais) nos anos de 2019 a 2020. Os procedimentos para coleta de informações foram observações do estado ambiental do córrego Pamplona e aplicação de questionários aos estudantes. Foi executada a aula de campo em três pontos na área localizada ao longo do córrego Pamplona. Os dados coletados foram analisados e interpretados qualitativamente de acordo com a análise de conteúdo de Minayo (2002). Os resultados obtidos indicam quais são os impactos ambientais existentes no córrego, os quais comprometem sua conservação, evidenciando suas principais causas. Como esse ambiente afeta a vida dos estudantes, busca-se, dessa forma, a construção de uma cidadania consciente pelas práticas de Educação Ambiental no Ensino de Biologia. Conclui-se que a oficina de educação ambiental é uma proposta viável para aprendizagem, levando em consideração os aspectos cognitivos dos estudantes.

Palavras-Chave: Educação Ambiental; Ensino de Biologia; Sustentabilidade; Córrego Pamplona.

¹ Mestre em Ensino de Biologia - Universidade de Brasília (UnB). Doutorando em Educação em Ciências - Brasília, DF – Brasil. Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF - Brasil. Docente - Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM); Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e Sociedade Educacional de Vazante - Colégio SEV - Educação Básica. **E-mail:** henriquemendes@unipam.edu.br

² Doutora em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)/Rede Amazônica de Matemática e Ensino de Ciências (REAMEC). Docente Adjunta - Universidade de Brasília (UnB)/Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio/UnB). **E-mail:** cristianerusso@unb.br



Abstract

Ecosystems have undergone intense interventions and anthropic transformations that may compromise human life, especially water systems. In this context, ecological knowledge is prominent for understanding these environmental issues for society. As a result, the present study aimed to identify possible changes and overcoming the students from the assimilated knowledge and to inform the school community about the ecological conditions of the Pamplona stream, in addition to investigating the students' perceptions of the Pamplona stream through practices of Environmental Education, in order to provide an understanding of ecological aspects related to conservation and environmental preservation within Biology Teaching. The research was developed with regular high school students from the Carolina Silva State School in the Municipality of Vazante (Minas Gerais) from 2019 to 2020. The procedures for collecting information were observations of the environmental state of the Pamplona stream and the application of questionnaires to the students. The field class was carried out at three points in the area located along the Pamplona stream. The collected data were analyzed and interpreted qualitatively according to Minayo's (2002) content analysis. The results obtained indicate which are the existing environmental impacts in the stream, which compromise its conservation, evidencing its main causes. As this environment affects the lives of students, we seek, in this way, the construction of a conscious citizenship through the practices of Environmental Education in Biology Teaching. It is concluded that the environmental education workshop is a viable proposal for learning, taking into account the students' cognitive aspects.

Keywords: Environmental education; Biology teaching; Sustainability; Pamplona Stream.

Resumen

Los ecosistemas han sufrido intensas intervenciones y transformaciones antrópicas que pueden comprometer la vida humana, especialmente los sistemas hídricos. En este contexto, el conocimiento ecológico es destacado para la comprensión de estos problemas ambientales para la sociedad. Como resultado, el presente estudio tuvo como objetivo identificar posibles cambios y superaciones de los estudiantes a partir de los conocimientos asimilados e informar a la comunidad escolar sobre las condiciones ecológicas del arroyo Pamplona, además de investigar las percepciones de los estudiantes sobre el arroyo Pamplona a través de prácticas de Educación Ambiental, con el fin de facilitar la comprensión de los aspectos ecológicos relacionados con la conservación y preservación del medio ambiente dentro de la Enseñanza de la Biología. La investigación se desarrolló con estudiantes regulares de secundaria de la Escuela Estadual Carolina Silva del Municipio de Vazante (Minas Gerais) de 2019 a 2020. Los procedimientos de recolección de información fueron observaciones del estado ambiental de la quebrada Pamplona y la aplicación de cuestionarios a los estudiantes. La clase de campo se llevó a cabo en tres puntos de la zona situada a lo largo de la riera de Pamplona. Los datos recolectados fueron analizados e interpretados cualitativamente según el análisis de contenido de Minayo (2002). Los resultados obtenidos indican cuáles son los impactos ambientales existentes en el arroyo, que comprometen su conservación, evidenciando sus principales causas. Como este ambiente afecta la vida de los estudiantes, buscamos, de esa forma, la construcción de una ciudadanía consciente a través de las prácticas de Educación Ambiental en la Enseñanza de la Biología. Se concluye que el taller de educación ambiental es una propuesta viable para el aprendizaje, teniendo en cuenta los aspectos cognitivos de los estudiantes.

Palabras clave: Educación ambiental; Enseñanza de la biología; Sustentabilidad; Arroyo de Pamplona.



1 Introdução

As bacias hidrográficas são ambientes que se constituem pelos seus aspectos físicos, mas que sofrem influência direta pela ocupação humana e pela intervenção dos diferentes grupos sociais que nela se inserem. Ora em meio rural, ora em urbano, as utilizações da água da bacia hidrográfica são definidas pelas comunidades que a ocupam, e sua intervenção no meio físico ocorre por interesse dessas comunidades. As bacias são, então, cenário de procedimentos naturais ao mesmo tempo em que enfrentam transformações pelo ser humano (THIESEN, 2008).

Dedicar-se à esfera da bacia hidrográfica proporciona entendimento de todo o contexto, singular e histórico, a partir do qual se constituem acontecimentos e planejamentos de aprendizagem. A bacia hidrográfica pode ser pensada como área das intervenções direcionadas para ensinar a estratégia geral de conhecer a história da água no planeta (TOZONIREIS, 2007).

Aprendizagens sobre a origem dos recursos hídricos, o ciclo hidrológico, as reservas de água subterrânea e a associação precipitação-vazão auxiliam no sentido de introduzi-las num vasto e profundo sistema de comunicação com a natureza, associando-as com a sociedade (usos variados, ocupação de áreas de mananciais, riscos geológicos, poluição, contaminação e gestão dos recursos hídricos) (BEZERRA; GONÇALVES; NASCIMENTO; ARRAIS, 2007).

A bacia hidrográfica pode ser uma base problemática de diferentes disciplinas, com a possibilidade de proporcionar o desenvolvimento de atividades científicas e investigativas, funcionando como questões-problema das disciplinas na organização de uma visão mais ampla da natureza. Ademais, é na bacia hidrográfica que os inúmeros agentes sociais se reencontram para tratar de seus usos múltiplos.

A bacia hidrográfica é, no pensamento de Tundisi *et al.* (1988, p.314-5):

uma unidade importante na investigação científica, treinamento e uso integrado de informações para demonstração, experimentação, observação em trabalho real de campo. Uma bacia pode ser utilizada como laboratório natural em que a contínua e reforçada atividade estimula o desenvolvimento de interfaces e aumenta progressivamente a compreensão de processos e fenômenos de uma forma globalizada e não compartimentalizada. (Tundisi *et al.*, 1988, p.314-5)



A determinação dada pelas leis de uma unidade integralizada na qual os fenômenos se comunicam foi indispensável no reconhecimento de políticas públicas de gestão dos recursos hídricos, entre elas, a da geração dos Consórcios e dos Comitês de Bacias Hidrográficas, e a Agência Nacional das Águas (BRASIL, 1991). Essa visão globalizada, já enaltecida nas políticas públicas, não pode deixar de ser empregada no âmbito da escola quando se trabalha o tema água.

Na conjuntura escolar, a bacia hidrográfica não deve ser considerada simplesmente como o córrego principal e seus afluentes, mas, sim, como o completo volume de onde se inter-relacionam as transferências de matéria e energia e a dinâmica formada principalmente pela água, abrangendo tanto as proporções superficiais quanto as subterrâneas. A evapotranspiração, os agentes erosivos que operam sobre as dinâmicas do relevo e a ação antrópica devem ser investigados quando se lida com bacia hidrográfica analisada sob o ponto de vista de determinação de um volume num espaço com uma história antrópica nele marcada (PONTUSCHKA *et al.*, 2007).

Partindo da percepção das políticas públicas ambientais, estão se desenvolvendo ações educativas que têm envolvido a comunidade escolar em planejamentos interativos de conservação e recuperação ambiental. Inúmeras propostas são encontradas na literatura. Esses estudos são produzidos em instituições de ensino com múltiplas abordagens do tema água, mas todos estruturados no currículo, tendo a utilização da bacia hidrográfica como tema gerador para o aprendizado de Biologia: (TUNDISI *et al.*, 1988, 1996; LEAL; SUDO, 1998; PONTUSCHKA *et al.*, 2007; ROMERA; SILVA, 2004; COMPIANI, 2006; HAGY; VILLANOVA, 2007; De La CORTE; FIGUEIREDO, 2007; LUCATTO; TALAMONI, 2007).

É fundamental destacar que estudos que explicam uma situação das questões-problemas que abrangem a água demonstram resultados mais eficientes em relação à sensibilização de professores e estudantes, que passam a ver a realidade de modo mais complexo. Os autores supracitados expõem essa vivência com resultados muito firmes e objetivos, salientando aperfeiçoamento na assimilação do conteúdo e mudanças de comportamento dos estudantes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (ALKIMIN; MATOS; QUEIROZ; DORNFELD, 2019).

Segundo Braga *et al.* (2003), é indispensável educar para o ambiente e, somente a partir de intervenções locais, de sensibilização dos estudantes como cidadãos participativos em seu socioambiente poderá gerar o processo de conscientização a ser construído através nova sociedade. A investigação pode partir do entendimento das bacias hidrográficas como eixo orientador e restaurar a história ambiental local, com a finalidade de fortalecer nos estudantes uma visão completa dos diferentes aspectos – naturais e antrópicos – que alimentam as mudanças das concepções ambientais (RUFFINO; SANTOS, 2002).



Nesta pesquisa buscou-se a criação de uma sequência didática para o Ensino de Biologia em aulas de Ecologia, nas quais foram adotadas a abordagem investigativa para ações de conservação do córrego Pamplona. Nessa abordagem, foi examinada a percepção dos estudantes acerca das questões ambientais vinculadas ao córrego Pamplona. Isso diz respeito à compreensão acerca dos fatores relacionados aos recursos naturais. Somente o entendimento desses fatores – que são de âmbitos socioambiental, histórico, cultural e de gestão – permite ao estudante se portar como cidadão consciente, reflexivo e crítico diante de problemas relacionados aos recursos hídricos.

Espera-se evidenciar que a área de estudo foi afetada pela antropização e/ou pelo desmatamento e descarte irregular de esgoto doméstico e industrial e verificar a percepção dos estudantes com relação tais impactos, pois muitos desses moram próximos ao córrego Pamplona.

2 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo foi desenvolvido em uma escola localizada no noroeste do estado de Minas Gerais (unidade de aplicação), no município de Vazante-MG, e a unidade ambiental para esta pesquisa é composta pela área localizada nas margens de um córrego, compondo assim a área de estudo da pesquisa

A proposta didático-pedagógica foi desenvolvida em uma turma da terceira série do ensino médio de uma escola estadual totalizando 26 estudantes. Os participantes desta pesquisa foram estudantes com idade entre 16 e 17 anos, sendo eles selecionados de forma voluntária. A proposta foi desenvolvida mediante uma oficina de Ecologia e EA (Educação Ambiental) voltada para estudos sobre o córrego.

A pesquisa foi executada em duas fases, entre os meses de outubro e dezembro (terceiro e quarto bimestre) de 2019 com duração de 5 aulas de aproximadamente 50 minutos cada fase, sendo: (1) oficina de construção de desenhos e (2) feira de ciências. Estas fases ocorreram após o professor regente/pesquisador tratar dos conceitos ecológicos em aula expositiva e aula de campo sobre a temática, as quais desmembraram-se essas fases momentos.

No **primeiro momento**, foi solicitado que os estudantes se organizassem em três grupos. Inicialmente, os estudantes foram convidados a fazer uma reflexão do que viram e sentiram na aula de campo quando visitaram o córrego. O pesquisador pediu para que refletissem, durante alguns minutos, sobre o fato deste cortar a cidade e estar localizado bem próximo à escola.

Em seguida, foi proposta a *oficina de construção de desenhos* pelos estudantes. A atividade foi realizada em cinco aulas de 50 minutos (4 h e 10 mim). Os grupos receberam orientações e materiais para a confecção de desenhos que retratassem a área de estudo nos três



pontos visitados do córrego, desenhos estes destinados à comunidade escolar, no tocante às condições ambientais do córrego. Foi solicitado a cada grupo que confeccionasse três desenhos do córrego, “como era o córrego” há 30 anos, “como está o córrego” e “como querem o córrego”. No total, foram confeccionados nove desenhos.

É importante destacar que os grupos tiveram todo apoio do professor com relação aos materiais utilizados na construção dos desenhos (Papel pardo 1m x 1m, lápis preto, borracha, apontador, lápis de cor, giz de cera e caneta hidrográfica). Foi salientado que esses desenhos deveriam apresentar as informações obtidas, construídas e discutidas ao longo do projeto.

Durante as aulas, os grupos se reuniram para planejar ou elaborar seus respectivos desenhos. Também durante esse mês, os desenhos produzidos foram apresentados pelos três grupos, considerando-se o tempo máximo de dez minutos para cada apresentação. Além da função de compartilhar as informações dos desenhos produzidos pela turma, esse procedimento permitiu possíveis correções e adequações, mediante apontamentos do professor, antes de divulgá-los à comunidade escolar.

O **segundo momento** foi definido com a culminância do projeto. A *divulgação dos desenhos* produzidos pelos três grupos ocorreu em uma *feira de ciências* promovida pela escola. Nesse sentido, representantes de cada grupo se organizaram no pátio da escola para apresentar seus desenhos a outros estudantes, servidores, responsáveis e demais convidados presentes.

Para análise de conteúdo em todas as fases da pesquisa, o método foi fundamentado em Minayo (2002). De acordo com a autora mencionada, a análise de conteúdo seguiu passos, tais como a organização, sistematização e categorização de ideias, desde a leitura flutuante (primeiro contato com os textos, captando o conteúdo genericamente, sem maiores preocupações com as técnicas) até a preparação do material, a etapa da análise propriamente dita, ou seja, a exploração desse material e o tratamento e interpretação dos resultados, de modo que pudessem ser significativos e válidos.

Fundamentando-se nas ideias de Ludke e André (2018), os dados (questionários, relatórios, desenhos produzidos pelos estudantes e diários de campo) foram ordenados, cuidadosamente analisados, lidos e relidos com concentração na tentativa de encontrar assuntos e ideias mais frequentes, com intuito de elaborar categorias ou tipologias, as quais foram definidas *a posteriori*.

Os registros no diário de campo obtidos pelo pesquisador foram organizados após as observações em sala de aula e oficina de construção dos desenhos, buscando entender o contexto e auxiliando na etapa de categorização.



O estudo das interações em sala de aula, por meio da aula dialogada sobre conceitos básicos de Ecologia e Educação Ambiental, a execução da oficina, bem como a confecção dos desenhos construídos por eles podem proporcionar uma dimensão de como o processo de construção do conhecimento está sendo desenvolvido pelos estudantes, os quais foram analisados.

Após sinalizarem que haviam terminado a oficina de construção dos desenhos que retratam o córrego: (i) como era o córrego; (ii) como está o córrego; e (iii) como querem o córrego, foram estabelecidas quatro categorias para análise dos desenhos, baseando-se nas concepções de ambiente de Sauvé (2005). O estudo de Sauvé (2005) apresenta 15 correntes de ambiente, entre elas ressaltamos apenas as quatro correntes identificadas na pesquisa.

Na categoria **ambiente como natureza**, foram analisados os desenhos em que os estudantes apresentam o córrego com uma natureza onde o ambiente   original e “puro”, no qual os seres humanos estão dissociados e no qual devem aprender a relacionar-se para enriquecer a qualidade de “ser”. A natureza   como um monumento, que devemos admirar e respeitar (SAUVÉ, 2005).

A categoria **ambiente como recurso** examinou as representa es em que o córrego representa uma herança coletiva biofísica para os estudantes, que sustenta a qualidade de vida, representando um recurso limitado, deteriorado e degradado (SAUVÉ, 2005).

Com a categoria **ambiente como problema**, foi possível observar nos desenhos o ambiente biofísico, o sistema de suporte da vida que está sendo ameaçado pela polui o e pela degrada o. Geralmente,   empregado quando o estudante identifica, analisa e faz o diagnóstico de um problema (SAUVÉ, 2005).

Na categoria **ambiente como biosfera/ecológico**, considerou-se, na percep o dos estudantes, o fato de enxergarem os elementos da natureza como finitos, em que   possível notar, de certa forma, a consciência da importância da conserva o dos recursos naturais, a presença da efetividade em lidar com as questões ambientais e, sobretudo, um lugar em que se veem e que pode ser habitado por eles (SAUVÉ, 2005).

Vale destacar que o professor-pesquisador deixou os estudantes livres para fazerem seus desenhos da maneira que desejassem, buscando não os influenciar nesse sentido, a fim de captar suas reais percep es e sentimentos em rela o ao córrego.

A pesquisa, por envolver seres humanos, atendeu a todos os aspectos  ticos e normas regulamentadoras previstas na Resolu o Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012 e na Resolu o CNS 510/2016. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comit  de  tica em janeiro de 2019, com Certificado de Apresenta o para Aprecia o  tica da pesquisa (CAAE) pela Plataforma Brasil.



4 Resultados

Na oficina de construção dos desenhos foi possível observar o entusiasmo, e concede-se esse reflexo à metodologia aplicada no ensino, uma vez que, para eles, a metodologia utilizada proporcionou um protagonismo na ação e na interação com o objeto de estudo. Então, é fundamental que o Ensino de Biologia diversifique a utilização de estratégias e ferramentas didáticas.

Aliados a essa percepção, Souza (2014) e Silva et al. (2017) asseguram que, apesar dos avanços da ciência e suas tecnologias, o ensino de Biologia na Educação Básica Brasileira permanece, na perspectiva pedagógica tradicional, restrito às aulas expositivas com o auxílio básico do livro didático e quadro negro, resultando em objetivos de ensino não alcançados e no desinteresse dos estudantes.

Já que o pesquisador foi o mediador da atividade didática, é possível ponderar, aqui, os aspectos positivos e negativos observados durante oficina. Um aspecto positivo foi a facilidade de aquisição dos materiais necessários, que são de baixo custo. Tendo em vista a disponibilidade de recursos da rede pública de Educação Básica, a atitude de se utilizar materiais acessíveis pode ser um parâmetro de seleção para a aplicação dessa SD (sequência didática) em diferentes salas de aulas. Outros pontos positivos verificados que favoreceram a aplicação dizem respeito, primeiramente, ao que foi proposto como atividade aos estudantes, tornando-se fácil a relação do que foi exposto com o conteúdo ministrado durante a SD.

Ao longo da oficina os estudantes apresentaram ganhos de sociabilidade, interação no grupo e afetividade. Nessa atividade, os estudantes puderam aplicar o conhecimento teórico, suas vivências na aula de campo, as entrevistas realizadas, na construção dos desenhos que retratam o córrego. A oficina detalhada está disponível no link https://drive.google.com/file/d/1aioF9avbmIQXX_BtrnbnXNLkzUI-0GhE/view?usp=sharing

O principal impasse encontrado refere-se ao tempo cedido para que os estudantes construíssem os desenhos. Mesmo trabalhando em grupo, em que aos pares executavam uma parte do desenho e tendo divisão de tarefas, o tempo utilizado foi longo, o que se configurou como um entrave para o professor de Biologia, que possui poucas aulas por semana para desenvolver um currículo extenso.

Encontra-se, na literatura, uma grande quantidade de estudos em ensino de Biologia sobre a importância que as imagens e a escrita representam na construção do conhecimento (SASSERON; CARVALHO, 2010). Na situação específica de desenhos realizados por estudantes, segundo Baptista (2009), essa ligação pode levar, de forma evidente, ao modo como eles criam significações para um tema estabelecido ou conteúdo de ensino.



A análise dos desenhos produzidos pelos estudantes participantes da pesquisa, com base nas reflexões e exposições presentes nas atividades didático-pedagógicas propostas, revelou a construção de conhecimento sobre o tema proposto, as relações deles com eventos cotidianos e os impactos que podem ser provocados ao ambiente.

Em relação a **como era o córrego**, o grupo A retrata, com base em suas entrevistas informais com moradores locais, que o ser humano, de forma direta, vem retirando água do córrego (conforme a figura 1A). Isso foi feito por meio de recortes e colagem. Por sua vez, o grupo B não inseriu o ser humano nesse desenho, mas retratou a presença de animais domesticados pelo ser humano, como representado na figura 3B, em que é possível identificar vacas e cavalos, destacando fatores bióticos e abióticos.

Figura 1: Imagens dos cartazes confeccionados com o tema “Como era o Córrego” pelos grupos A e B.

Figura 1 A - Grupo A



Figura 1 B - Grupo B



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Os estudantes apresentaram uma visão utilitarista do córrego. Nessa tendência, a natureza é vista como fonte de recurso para ser usufruído pela espécie humana (Tamaio, 2002), e sua sobrevivência está na dependência desta natureza, conforme os desenhos dos grupos A e B.

Dessa forma, os estudantes expressam suas percepções dentro da **categoria recurso**. A categoria apresentada nesses desenhos revela-se como forma de “utilização dos recursos”, conforme destaca Sauvé (2005), o qual   necessário saber gerenciar/administrar.



Assim, a EA deve ajudar o ser humano a aprender a manejar/gerenciar o meio ambiente (recursos) para alcançar o desenvolvimento sustentável. Entre as ferramentas de ensino-aprendizado adotadas nessa ótica, estão as campanhas de economia de energia, recuperação e reciclagem e as auditorias ambientais do meio de vida.

Os estudantes, quando apresentaram o córrego como recurso, revelaram a preocupação com os recursos naturais. Esse pensamento aponta para a preocupação com o esgotamento dos recursos naturais que estão à disposição do ser humano. Conforme essa compreensão, a gestão dos recursos é fundamental para que se garantam as riquezas naturais, não somente para a humanidade, mas para todas as formas de vida do planeta (LIMA; OLIVEIRA, 2011).

Nesse sentido, o córrego é visto como fornecedor de recursos para nossa sobrevivência. Percebe-se uma visão também “antropocêntrica” de natureza, conforme definição de Gonçalves (2002), Tamaio, (2002) e Guimarães (2005).

Essa visão, tanto do grupo A quanto do grupo B, que caracteriza o ambiente como recurso, engloba, especialmente, o viés da educação para o desenvolvimento e o consumo sustentável; é o significado de ambientalismo de efeito, no qual entende-se como meio ambiente um agrupamento de recursos naturais em processo de esgotamento e onde os elementos sociais não estão presentes, acolhendo a comercialização da natureza e não levando em conta a desigual disposição dos custos e benefícios da posse da natureza; interpretam-se iniciativas educativas em relação ao meio ambiente para aquilo que poderia vir a ser uma condução político-ecológico-capitalista (LIMA; LAYRARGUES, 2014).

Nesse sentido, segundo Layrargues e Lima (2014):

A macrotendência Pragmática tem como fio condutor a dominância da lógica do mercado sobre camadas e setores sociais, com objetivo pela ideologia do consumo, a preocupação com a produção crescente de resíduos sólidos, a presença da economia e consumo verde, da responsabilidade socioambiental, de certificações e desenvolvimento limpo e ecoeficiência.” (p. 30).

Nessa perspectiva, os estudantes articularam a forma utilitarista dos recursos naturais. Por sua vez, consideraram o meio ambiente como recurso, retrataram questões de produção e de consumo, assistidas ou não por cuidados de sustentabilidade, assinalando um pensamento pragmático de EA, conforme destaca Santos (2007).

Ao identificar a água como um recurso natural finito, atribuído de valor econômico, direciona-se para um entendimento da água como recurso em escassez na natureza, para a concepção da sua finitude. Esse entendimento gera uma série de consequências, representadas nos princípios da Lei das Águas (BRASIL, 1997), em que a água passa a ser conhecida como um recurso natural limitado, fadado de valor econômico.



A afirmativa de que a água é um bem de interesse econômico e suscetível de cobrança foi uma das sugestões da Agenda 21 e tem como alvo aqueles que empregam a água na geração de bens e serviços (BRASIL, 2005). Em contrapartida, embora o aspecto econômico-produtivo da água seja estratégico e fundamental para desenvolvimento sustentável, não se pode esquecer o fato de que a água é, acima de tudo, um recurso natural, embora tenha-se um predomínio de uma interpretação reducionista, como apontam Paula Júnior e Modaelli (2013):

[...] a água somente como insumo produtivo, ocultando, com base em uma concepção fragmentada, predominantemente utilitarista e economicista, outros valores e dimensões a ela associados, com as suas implicações na sustentabilidade da vida, na cultura humana, na manutenção dos ecossistemas e do próprio ciclo hidrológico (PAULA JÚNIOR; MODAELLI, 2013, p. 55-56).

Outro enfoque significativo da Lei das Águas dispõe que a gestão dos recursos hídricos precisa contemplar as aplicações diversificadas das águas, apresentando como parâmetro a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 1997). A Agenda 21 já indicava, no capítulo 18, a condição diversificada dos recursos hídricos no âmbito do desenvolvimento socioeconômico, orientando planejamentos pragmáticos na aplicação das águas superficiais e subterrâneas, com o embasamento de atitudes concomitantes de conservação e redução do desperdício (BRASIL, 2005).

Nesse contexto, os obstáculos a serem encarados para uma mudança de postura dos alunos envolvem não apenas a modificação da ótica segmentada e setorial, mas o empenho para produzir uma governança coletiva e preventiva com suporte de uma visão ecossistêmica. É importante reconhecer que a vida das pessoas e os aspectos ecológicos estão altamente relacionados e que os processos ecológicos conservam o planeta habilitado a assegurar a vida (FARIAS, 2005, p. 37). De acordo com Leff (2010) as subjetividades (a vida das pessoas), assim como os aspectos sociais e ecológicos em sua interação compõem o "ambiente".

Por fim, o grupo C, em seus desenhos, não retrata o ser humano inserido no ambiente em que se encontra o córrego. Consideraram apenas fatores bióticos e fatores abióticos em equilíbrio como sendo um ambiente ideal, como se observa na figura 2 C. Não se pode afirmar que os estudantes não sintam pertencente àquele espaço, pois inúmeras são as variáveis de causa-efeito para a ausência desta representação no desenho, ou seja, não a interação durante as práticas pedagógicas escolares com a natureza, ou não se insere no meio em que vive, não se salienta a atuação de cada um, tanto positiva quanto negativa com o meio natural, o que torna difícil sua interpretação. Neste caso cabe ao professor intervir e propor reflexões sobre esta ausência possibilitando um exercício didático-investigativo para melhor compreensão da percepção dos estudantes em relação ao ambiente no qual se encontram.



Figura 2: Imagens dos cartazes confeccionados com o tema “Como era o Córrego” pelo grupo C.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

De acordo com os desenhos do grupo C, prevaleceu a tendência da concepção de natureza naturalista. Para esses estudantes, o córrego era um espaço natural (ecossistema) com predominância dos aspectos bióticos (fauna/flora) e abióticos (água, rio, solo, atmosfera).

Os participantes manifestaram suas concepções dentro da **categoria natureza** (SAUVÉ, 2005). Os desenhos apontam para aspectos constitutivos presentes no ambiente (fauna/flora) com a finalidade de conservação, bem como dos recursos naturais.

As ilustrações demonstraram que o ambiente do córrego está relacionado com o espaço e o sistema ecológico natural composto por “bichos” (animais) e “matas”, similar ao que Tamaio (2002, p. 46) identificou em sua pesquisa. Neste estudo o autor identificou que um grupo de estudantes possui uma visão romântica de natureza, uma vez não questionam a estrutura social vigente em sua totalidade, não contextualiza e politizar o debate ambiental, não problematiza as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade, apresenta ações individuais e comportamentais no âmbito doméstico e privado, de forma a-histórica, apolítica, conteudística, e por meio da mediação do professor/pesquisador em aulas-debate e das atividades de campo, construiu sentidos para elaborar uma visão socioambiental de natureza.

A percepção apresentada pelo Grupo C expõe pensamentos conservacionistas no que se refere às concepções da ecologia em relação ao ambiente. Essas atitudes são apresentadas de forma acentuada nesse desenho (4 C), de tal maneira que seria possível supor que exista uma lacuna de aprendizado/conteúdo por parte dos estudantes participantes da pesquisa por

representarem o ser humano no meio ambiente natural (SANTOS; PITANGA; SANTOS, 2012).

É fundamental que o ser humano se integre, se veja como parte, um elemento associado ao complexo ecossistema que compõe a biosfera. Isso significa levar em conta que o ser humano é um agente da natureza, um agente como diferentes outros que a integram. Ao estabelecer laços com o ambiente e possibilitar o avanço de novas formas de pensar a relação com esse meio; ter como objetivo o compartilhamento, o aproveitamento dos recursos naturais e não apenas o seu uso desordenado, provocando assim seu esgotamento.

Nesse ponto, o ensino de Biologia pode possibilitar tal mudança por meio de metodologias de aprendizagem, sendo possível construir, com os estudantes, estratégias de aprendizagem mais estruturadas, de modo a compreender detalhes de um indivíduo ou perceber a complexidade dos ecossistemas (URSI, *et al.*, 2010).

Em relação a **como está o córrego**, todos os três grupos retrataram um ambiente desagradável, poluído e devastado, onde pode-se notar a presença humana (figuras 3A, 3B e 3C), o que representou uma mudança considerável em relação a como retrataram ser o córrego 30 anos atrás. Foram caracterizados diferentes impactos ambientais próximos às margens do córrego, tais como: lixo, desmatamento, queimadas, animais mortos, ausência de mata ciliar, erosão, entre outros aspectos. Assim, pode-se observar que, para esses estudantes, a presença humana afeta diretamente o meio ambiente. Vale destacar que dois grupos retrataram nos desenhos a passagem por uma ponte sobre esse córrego a qual dá acesso à escola (figuras 3B e 3C), demonstrando sua percepção ao retratar o cotidiano de caminhar de casa para escola.

Os estudantes demonstraram, por meio dos desenhos, o córrego como ambiente biofísico, o sistema de suporte da vida que está sendo ameaçado pela poluição e pela degradação. Essa concepção sobre ambiente é apontada dentro da **categoria problema** (SAUVÉ, 2005), por dar ênfase à poluição, deterioração e ameaça. Esta autora destaca o desenvolvimento de habilidades de investigação crítica das realidades do meio em que vivemos e de diagnóstico de problemas que se apresentam. Ou seja, os estudantes são capazes de perceber as problemáticas ambientais, possibilitando sua sensibilização e a criação de habilidades para resolvê-las.



<p>Figura 3: Imagens dos cartazes confeccionados com o tema “Como está o Córrego” pelos grupos A, B e C.</p>	<p>Figura 4: Imagem dos painéis retratando “Como querem o córrego” Feito pelos grupos A, B e C.</p>
<p>Figura 3A - Grupo A</p>	<p>Figura 4A - Grupo A</p>
<p>Figura 3A: Um cartaz confeccionado em papelão marrom com o tema "Como está o Córrego". O cartaz apresenta uma paisagem desenhada com uma faixa de água azul no centro, cercada por casas coloridas no topo, árvores e plantas no fundo, e uma árvore seca no canto inferior esquerdo. O texto "COMO ESTA" está escrito em letras pretas no canto inferior direito.</p>	<p>Figura 4A: Um painel de papelão marrom com o título "Como Queremos" escrito no topo. O painel é decorado com colagens de imagens de natureza, incluindo flores azuis, insetos e paisagens, representando as ideias dos alunos para o córrego.</p>
<p>Figura 3B - Grupo B</p>	<p>Figura 4B - Grupo B</p>
<p>Figura 3B: Um cartaz de papelão marrom com o título "Como está o Córrego" escrito no topo. O cartaz mostra colagens de imagens de paisagens naturais, incluindo rios e montanhas, representando a situação atual do córrego.</p>	<p>Figura 4B: Um painel de papelão marrom com o título "COMO QUEREMOS" escrito no canto inferior esquerdo. O painel apresenta colagens de paisagens com rios, montanhas e uma casa vermelha, representando as ideias dos alunos para o córrego.</p>
<p>Figura 3C - Grupo C</p>	<p>Figura 4C - Grupo C</p>
<p>Figura 3C: Um cartaz de papelão marrom com o título "Como está o Córrego" escrito no topo. O cartaz mostra colagens de paisagens com rios, montanhas e uma casa vermelha, representando a situação atual do córrego.</p>	<p>Figura 4C: Um painel de papelão marrom com o título "Como Queremos" escrito no topo. O painel apresenta colagens de paisagens com rios, montanhas e uma casa vermelha, representando as ideias dos alunos para o córrego.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Também percebemos que os grupos têm a concepção de que há problemas no córrego e que estes precisam ser resolvidos. O meio ambiente nos oferece recursos que precisam ser geridos e preservados da melhor forma possível. As gerações futuras também precisam desfrutar dos recursos da natureza e, se não substituirmos o nosso sistema socioeconômico, esse acesso será mais limitado ou até poderá não ocorrer (SANTOS et al., 2015).

Dessa forma, as estratégias educativas de Educação Ambiental, que tratam o meio ambiente enquanto problema, devem contribuir no desenvolvimento de comportamentos responsáveis, na construção de competências para o processo coletivo de resolução de problemas ambientais (ZAKRZEWSKI, 2003).

Todos os desenhos de **como está o córrego** conectam o problema ambiental ao conflito social e ao debate da compreensão das ferramentas da reprodução social, evidenciando que o relacionamento entre o ser humano e a natureza sofre interferências das relações socioculturais e de classes historicamente construídas, abordagem pedagógica que analisa o contexto e problematiza as contradições do modelo de desenvolvimento (PEREIRA, 2013).

De acordo com Silva e Campos (2019), os córregos brasileiros espelham, claramente, o desprezo com que o gerenciamento da água é tratado no país. A dificuldade é que existe um distanciamento entre a nossa prática e as incumbências assumidas pelo poder público. Nessa perspectiva, a tomada de consciência, por parte da sociedade, no entendimento de suas atribuições diante do planejamento e gestão dos recursos hídricos, passa a ser primordial. É indispensável a atuação legítima da sociedade nos procedimentos políticos de planejamento de acordo com éticas implícitas em nossa formação que nos permitem enxergar a necessidade de garantir o bem-estar de todas as espécies e conservação o planeta (VALENCIO, 2014).

Ao apresentarem em seus painéis a realidade em que se encontra o córrego e compreenderam os riscos e problemas ambientais na área onde foi realizada a atividade investigativa, podemos perceber o surgimento do engajamento cidadão dos estudantes frente à questão ambiental, no entanto, essa questão precisa ser enfrentada por meio de soluções não-reducionistas, com o auxílio de diferentes áreas do conhecimento, o que demonstra o caráter interdisciplinar dessa temática no ensino de Biologia.

Em relação a **como desejam o córrego no futuro**, os desenhos do grupo A e grupo B retratam que os estudantes imaginam a possibilidade de o ser humano viver em equilíbrio e coexistir com desenvolvimento. Pode-se notar que os estudantes destacaram no desenho uma placa indicando um parque e lixeiras de coleta seletiva (Figura 4A), o que demonstra o aprendizado dos conceitos básicos relacionados à sustentabilidade ambiental preconizado pela EA. Na figura 4B, reproduzida pelos estudantes, constata-se certo romantismo, um ambiente campestre, afastado do resto da sociedade.



Pode-se observar a interação humana e a dimensão ecológica como formas de reintegrar o ser humano à natureza. Corrobora com esse pensamento a relação com o meio ambiente definida como biosfera (SAUVÉ, 2005), em que os estudantes consideram o córrego como espaço onde ocorre a interação entre os conjuntos de organismos vivos presentes no planeta Terra. O meio ambiente foi considerado, pelos participantes da pesquisa, como a interação e convivência dos organismos entre si num determinado espaço do planeta. Esse desejo retratado nos desenhos está de acordo com a **categoria biosfera**.

Nessas ilustrações, detectamos uma concepção do córrego com tendência socioambiental, conforme definição de Tamaio (2002, p. 44) e Carvalho (2004b, p. 36). Nos desenhos, emergiu a dimensão social (ser humano) e a sua relação com os aspectos biológicos e abióticos.

Os estudantes dos grupos A e B conceberam o córrego como sistema interligado (SAUVÉ, 2005), com ênfase no aspecto ecológico, relacionado aos aspectos natural, social e político, conforme representado nos desenhos. Esses desenhos destacaram a multidimensionalidade (dimensão natural, social, político) do ambiente (MORIN, 2003; LEFF, 2003, 2006).

A tendência biosfera (SAUVÉ, 2005), destacada nos desenhos, dá ênfase à dimensão humana na interface cultura e natureza, considerando os valores humanos e o respeito interpessoal e à vida. Trata-se de uma concepção para a convivência com o meio, o respeito à vida e às diferenças culturais, valorizando as mudanças atitudinais. A referida tendência está voltada para a formação e preparação do ser humano e da sociedade para mudanças de atitude em relação ao ambiente social.

Esses desenhos também apontam para uma convivência harmoniosa entre a presença humana e o ambiente natural (SAUVÉ, 2005), quando menciona a importância da aprendizagem na interação humana para se viver de forma harmoniosa com a natureza. Essa corrente está centrada na relação humana com o meio natural. Nesse caso, a natureza funciona como espaço educativo e meio de aprendizagem para o ser humano.

Segundo Carvalho (2004), a macrotendência crítica dentro da Educação Ambiental colabora para a formação de um estudante ecológico, por meio da modificação de valores e atitudes, além de reorganizar modos de vida individuais e em sociedade. Dessa maneira, de acordo com a autora supracitada, a Educação Ambiental crítica não deve se restringir ao indivíduo e nem a coletivos subjetivos: as conscientizações por meio da efetividade devem provir sobre as ligações entre indivíduo-sociedade, pois ambos só têm significado se pensados simultaneamente. Desse modo, podemos ressaltar que o entendimento dos estudantes foi sendo modificado ao longo da SD a fim de possibilitar essa visão crítica das questões ambientais.



Já o entendimento que os estudantes têm em relação aos seres humanos no meio ambiente é absolutamente desarmônico – Figura 4C. Essa visão desarmônica é entendida pelo fato dos estudantes não se aplicarem, não se verem e não se harmonizarem ao meio ambiente que eles querem para o córrego e é contraposta a uma relação harmônica, em que se aplicam, se veem, se harmonizam no meio em que estão inseridos. Na descrição do córrego como natureza, os estudantes acreditam que é um local onde se encontram elementos naturais. Ou seja, um ambiente “puro e original”, conforme define Sauvé (2003). Sendo assim, a natureza deve ser um local para ser preservado, admirado, mantendo-se o mais legítimo possível no seu estado natural. Essa visão se alinha   **categoria natureza**, mencionada acima.

A concep o apresentada nos desenhos descreve a tendência naturalista proposta por Tamaio (2002). Nessa concep o, está includo o sistema com os “elementos naturais” (biofísicos): “plantas, animais, os rios, solo, ar puro, entre outros”, e os componentes essenciais da vida.

  necessário destacar que o ser humano   um animal que faz parte do ambiente, sendo necessário estabelecer vínculos entre eles. A existência desarmônica   tão marcante que dificulta qualquer atitude harmônica. Não   de se esperar que esses estudantes, ao se tornarem adultos, possuam comportamentos que beneficiem a forma o de um ambiente harmonioso, por ocasião de não se verem dentro do próprio ambiente onde estão inseridos.

Na hipótese de que precisam se colocar diante de assuntos que envolvam a sensibiliza o para alcançar a preserva o de um determinado ambiente, estes se posicionaram em amparo de suas próprias vidas, através de uma inclina o natural, pois não estão se incluindo como parte do ecossistema (MATURANA; REZEPKA, 2003).

Regularmente, nas salas de aula de Biologia, os estudantes se reduzem na análise de imagens criadas por outros indivíduos, sejam elas oriundas dos livros didáticos, de atividades elaboradas ou selecionadas pelos próprios professores. Em concordância com essa constata o, Ainsworth *et al.* (2011) enfatizam que os estudantes têm poucas possibilidades de elaborar suas próprias reprodu oes visuais. O cunho formativo da elabora o e compreensão dessas representa oes   inquestionável e, associados aos demais recursos visuais apresentados pelo professor, ampliam as possibilidades de aprendizado dos alunos.

Embora pouco empregado por professores, a elabora o de desenhos   um recurso importante para a Biologia, seja no ensino, seja na aprendizagem ou em sua prática propriamente dita (QUILLIN; THOMAS, 2015). Incentivar os estudantes a produzirem desenhos, ao invés de apenas interpretá-los,   prepará-los a confeccionar e comunicar suas ideias, criando hipóteses e argumentos, habilidades muito fundamentais no estudo científico. Nessa perspectiva, a constru o de desenhos tem muito a cooperar em termos educacionais para a interpreta o de ambientes, pois oportuniza a produ o de representa oes gráficas simplistas



que ressaltam aspectos significativos do que está sendo ilustrado, possibilitando a codificação do conhecimento científico (CORREIA, 2011).

Em concordância com Quillin e Thomas (2015), a elaboração de um desenho não é um processo meramente motor, pois, antes da existência da representação gráfica em uma folha de papel, aquilo que vai ser produzido deve ser construído primeiro como um modelo no cérebro. Dessa forma, para elaborar uma ilustração, um estudante tem que obedecer a uma série de etapas mentais até ser capaz de finalizar a sua ilustração.

Para produzi-la, é necessário conhecer previamente as características do ambiente que se vai representar em detalhes, possibilitando, dessa forma, que o meio possa ser rapidamente esboçado quando visualizado em uma saída de campo. As características típicas do ambiente observado serão enfatizadas na representação final, fazendo com que o desenho não seja uma simples cópia literal daquilo que se observa, já que ele procura retratar um meio ideal, isto é, construir uma interpretação com o maior número de características que podem servir para o reconhecimento do ambiente daquilo que está representado (CORREIA, 2011).

Ao propor a elaboração de um esboço, o estudante tem estimulada a sua capacidade de identificação de ambientes ao mesmo tempo em que incrementa sua capacidade de memorizar os detalhes do meio observado, como a forma do relevo, características da água, presença ou ausência de lixo ou mesmo a disposição da vegetação ao longo do trecho do corpo d'água (QUILLIN; THOMAS, 2015).

Quando empregado ao Ensino de Biologia, o desenho encontra-se como excelente alternativa no caderno de campo, considerando que com apenas um caderno de campo, lápis e borracha os estudantes já estariam habilitados a iniciarem uma atividade que é, ao mesmo tempo, científica e artística (AINSWORTH et al., 2011).

Desenhar auxilia os estudantes a aperfeiçoarem formas de representar e produzir suas ideias sobre fenômenos e recursos naturais (AINSWORTH *et al.*, 2011). Nessa perspectiva, o desenho, no âmbito da educação em Biologia, possibilita aos estudantes registrar pensamentos e percepções, sendo uma abordagem valiosa que ajuda os estudantes a entenderem certos aspectos da prática científica, além da fixação de conceitos abstratos relacionados com a Ecologia.

Tendo em vista concepções de possibilitar o ensino por investigação e a sua aplicação em ambientes que não sejam a sala de aula, procurou-se, então, a realização de uma abordagem didático-pedagógica, tendo como subsídio as perspectivas sociointeracionistas.

Essa investigação buscou conectá-los à realidade local, levando-os a uma reflexão mais ampla, fundamentada e crítica sobre o córrego, tornando-os, assim, mais competentes em relação a essa situação-problema. A culminância do projeto realizou-se através da apresentação



das condições ecológicas do córrego à comunidade escolar. Essa ação buscou interações sociais entre os estudantes, professores e comunidade, mediante a troca de experiências entre eles.

Zômpero e Laburú (2011) destacam que, apesar das distintas nomenclaturas empregadas para as atividades investigativas e a própria concordância entre as suas características, alguns momentos precisam estar presentes, como a busca de informações por pesquisa bibliográfica pelos estudantes e a comunicação do conhecimento para os demais colegas.

3 Considerações finais

Pesquisas voltadas para a avaliação biológica e a qualidade de córregos urbanos ganham importância dentro da Ecologia e da Educação Ambiental, uma vez que observam as condições em que se encontram as comunidades nesses ambientes. Além disso, com os resultados obtidos neste estudo, espera-se amplificar o conhecimento sobre aspectos dos ecossistemas aquáticos da região de Vazante/MG.

Observou-se, nos desenhos, características de macrotendência de Educação Ambiental. Sobre como retrataram o córrego no passado, observou-se macrotendência pragmática nos grupos A e B, mostrando os moradores da época utilizando o córrego como recurso, ao passo que o grupo C revelou tendência conservadora, sem revelar a dimensão humana, apenas a dimensão afetiva.

Por sua vez, em relação a como está o córrego na atualidade, observou-se macrotendência crítica, mostrando uma percepção do ambiente de maneira mais próxima à realidade, conscientes da interferência do ser humano no ambiente, relacionando questões ambientais ao convívio social. Pode-se dizer que isso foi um fruto muito satisfatório da aplicação da sequência didática, pois esta propiciou aos estudantes essa consciência crítica sobre o atual estado do córrego.

Para o futuro, quando retrataram como desejam o córrego, observou-se macrotendência crítica nos desenhos do grupo A e B, ao passo que o grupo C manteve sua visão de tendência conservadora, não trazendo a dimensão humana no ambiente, do mesmo modo que visualizaram o córrego no passado, apesar de sua visão crítica do momento atual.

A pesquisa empenhou-se em cooperar para a resignificação dos vínculos estabelecidos pelos estudantes e, por extensão, pela comunidade, com o córrego Pamplona, ao descrever as condições ecológicas desse ambiente. Buscou-se, assim, o protagonismo por parte dos estudantes no campo social da Educação Ambiental, inspirando outros cidadãos a se sensibilizarem pelos fundamentos de uma educação problematizadora, encorajando-os na luta por uma sociedade sustentável.



Intervenções pedagógicas como esta, além de levarem em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, demandam dos professores a criação de questionamentos geradores que aceitem respostas discursivas e criativas. Além disso, o professor deve procurar metodologias de incentivo e orientação que compreendam os estudantes em investigações a procura de soluções para as situações-problema, instigando os estudantes a criar, recriar e construir seus conhecimentos por meio das suas vivências.

No caso deste estudo, os estudantes sentiram-se motivados com a intervenção pedagógica, por meio do ensino investigativo, pois identificaram-se com a realidade do estudo e tiveram papel ativo na construção do conhecimento.

Esta pesquisa é um passo nessa direção: que outros possam ser desenvolvidos, não apenas na região de Vazante, mas também em outros municípios brasileiros, utilizando o ensino de Ecologia e Educação Ambiental para a criação de um futuro sustentável.

Referências

AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawing to learn in science. **Science**, v. 333, n. 6046, p. 1096-1097, 2011.

ALKIMIN, G. D. de; MATOS, J. P. de; QUEIROZ, T. V.; DORNFELD, C. B. A Educação Ambiental escolar sob a perspectiva dos professores do Ensino Médio (Ilha Solteira, SP). **Revista Brasileira do Ensino Médio**, v. 2, p. 68-83, 2019.

<https://phprbraem.com.br/ojs/index.php/RBRAEM/article/view/18>

BAPTISTA, G.C.S. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas do...** Florianópolis: UFSC, 2009.

BEZERRA, A. C. A.; GONÇALVES, C. U.; NASCIMENTO, F. R. do.; ARRAIS, T. A. (Org). Itinerários geográficos. Niterói, **Eduff**, 2007.

<https://www.redalyc.org/pdf/3371/337127149015.pdf>

BRAGA, A. R.; RABHER, C.; LAHOZ, F. C. C.; GOTARDI, K. R. Educação ambiental para gestão de recursos hídricos. Livro de Orientação ao Educador. **Americana: Consórcio PCJ**, 2003. 251 p.



BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459> . Acesso em: 05 jan. 2018.

BRASIL. Lei 8171/91. **Lei 8171/91** – dispõe sobre política agrícola. Brasília, DF: Senado, 1991.

BRASIL. Lei de Gestão de Recursos Hídricos; Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos; Lei das Águas. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de janeiro de 1997, p. 470. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-norma-pl.html> Acesso em: 10 out. 2019.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: **Cortez**, 2004.

COMPIANI, M. Ensaios de interdisciplinaridade no Ensino Fundamental com Geologia/Geociências. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA A. U. (Org.) **Geografia em perspectiva**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2006.

CORREIA, F. A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam. **Visualidades – Revista do Programa de Mestrado em Cultura Visual**, v. 9, n. 2, p. 221-239, 2011.

DE LA CORTE, M.; FIGUEIREDO, R. L. A trajetória de uma inovação curricular entre duas disciplinas (Biologia e Geografia) a partir do ambiente local norteado pelo ciclo da água. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 3. **Anais...**Campinas, SP, 2007. p.45-50.

DUARTE, L. da C.; ROSO, L.; GALLI, L.; da SILVA, F. T. Reflexões sobre Educação Ambiental a partir da análise dos trabalhos de conclusão do Curso Técnico em Meio Ambiente nos anos de 2015 até 2018. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 580-599, 2021. <https://doi.org/10.15536/thema> .V19.2021.580-599.1455



FARIAS, P. J. L. *Água: bem jurídico econômico ou ecológico?* Brasília, DF: **Brasília Jurídica**, 2005. 532 p.

GONÇALVES, C. W. P. **Os descaminhos do meio ambiente** São Paulo: Contexto, 2002.

GUIMARÃES, M. A dimensão ambiental na educação. 7. ed. Campinas: **Papirus**, 2005.

HAGY, R. D.; VILLANOVA, G. L. Ciclo da água e a urbanização: um estudo do meio (microbacia de drenagem do córrego dos Campos) com alunos da terceira série do ensino médio. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, 1. 2007; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 3., 2007. **Anais do...** Campinas: UNICAMP, 2007. p.119-124.

LAYRARGUES, P. P. Educação Ambiental nas sociedades capitalistas. **Nuevamérica**, v. 157, p. 24-30, 2018.

LAYRARGUES, P. P. Ideology and the environment: business leaders adopt a strategy of environmental discourse regarding ISO 14000. **Ciência e Cultura**, v. 52, n. 3, p. 148- 153, 2000.

LAYRARGUES, P. P. Quando os ecologistas incomodam: a desregulação ambiental pública no Brasil sob o signo do Anti-ecologismo. **RP 3 - Revista de Pesquisas em Políticas Públicas**, v. 12, p. 1-30, 2018.

LEAL, A. C.; SUDO, H. Educação ambiental e gestão de recursos hídricos: experiências na graduação e educação continuada de professores do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1998, Gramado. **Anais do...** Gramado: ABRH, 1998.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder**. 3. ed. México: Siglo XXI, 2010.

LEFF, H. (Coord.). A complexidade ambiental. São Paulo: **Cortez**, 2003.

LEFF, H. Epistemologia ambiental. São Paulo: **Cortez**, 2006.

LIMA, A. M.; OLIVEIRA, H. T. A (re) construção dos conceitos de natureza, meio ambiente e educação ambiental por professores de duas escolas públicas. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 321-337, 2011.

LIMA, G. F. C.; LAYRARGUES, P. P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista (Impresso)**, v. 3, p. 73-88, 2014.



LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no ensino médio: a microbacia hidrográfica do ribeirão dos peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 389-398, 2007.

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/26466/S1516-73132007000300008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed., Rio de Janeiro: **E.P.U.**, 2018.

MATURANA, H.; REZEPKA, S. N. de. Formação humana e capacitação. Petrópolis; **Vozes**; 2003. 86 p.

MELO, J. R. de; CARMO, E. M. Investigações Sobre O Ensino De Genética E Biologia Molecular no Ensino Médio Brasileiro: Reflexões sobre as Publicações Científicas. **Ciências e Educação**, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PAULA JÚNIOR, F. de.; MODAELLI, S. (Org.). **Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. 3 ed. Brasília: MMA/SRHU, 2013. 288 p.

PEREIRA, M. M. Interações discursivas em pequeno grupo durante uma atividade investigativa sobre determinação da aceleração da gravidade. **Revista Ensaio**, v.15, n. 2, p. 65-85, 2013.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; CACETE, Núria Hanglei; PAGANELLI, Tomoko Iyda. **Para ensinar e aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Fundamental).

QUILLIN, K.; THOMAS, S. Drawing-to-learn: a framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. **Life Science Education**, v. 14. n. 1, p. 1-16, 2015.

ROMERA E SILVA, P. A. **Água: quem vive sem?** 2. ed. São Paulo: FCTH/CT-Hidro (ANA, CNPq/SNRH), 2004.

RUFFINO, P. H. P.; SANTOS, S. A. Utilização do conceito de bacia hidrográfica para capacitação de educadores. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Org.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 111-123.

SANTOS, Divaney Mamédio dos; TEIXEIRA, Marcos da Cunha; MENDEZ, Jesus Manuel Delgado; PUGAS, Adevan da Silva. Tipologias biofílicas na percepção sobre a caça em uma



comunidade rural do recôncavo da Bahia: subsídios à Educação Ambiental para conservação da biodiversidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental - RevBEA**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 25-35, 2015. <https://doi.org/10.34024/revbea.2015.v10.1989> .

SANTOS, H. B.; PITANGA, A. F. E.; SANTOS L. D. A análise se desenhos para o levantamento das concepções alternativas sobre fotossíntese de alunos do 3º ano do ensino fundamental. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 6., 2012, São Cristóvão. **Anais do...** São Cristóvão: UFS, 2012. p. 1-14.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por estudantes do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação & Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes de Educação Ambiental. In: SATO, M.; SAUVÉ, L. Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. In: FORO NACIONAL SOBRE LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL, 1., 2003, San Luis Potosi. **Anais do...**San Luis Potosi: UASLP, 2003. p. 1-20.

SILVA, C. J. A. da; CAMPOS, M, A. da S. Formação continuada em educação ambiental e qualificação de docentes do ensino médio estadual de Juazeiro/BA. In: CONGRESSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO, SAÚDE E AMBIENTE E EDUCAÇÃO, PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM ESPAÇOS ESCOLARES E NÃO ESCOLARES, 1., 2019, Petrolina. **Anais do...**Recife: Edupe, 2019. p. 377-379. <http://www.edupe.com.br/produto.php?codigo=95>.

SOUZA, R. W. de L. de. Modalidades e recursos didáticos para o ensino de Biologia. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 7. n. 2, p. 124-142. 2014.

TAMAIIO, I. O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de Educação Ambiental. São Paulo: **Annablume**, WWF, 2002.

HIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-598, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>



TOZONI-REIS, M. F. de C. Pesquisa-ação-participativa e a educação ambiental: uma parceria construída pela identificação teórica e metodológica. In: _____ (Org.). **Pesquisa-ação-participativa em educação ambiental: reflexões teóricas**. São Paulo: Annablume, 2007.

TUNDISI, J. G.; SCHIEL, D.; DINIZ, R. E.; SANTOS, M. T.; RIGOLIN, O.; SANTOS, B.; ELER, M. N. A utilização do conceito de bacia hidrográfica como unidade de atualização de professores de Ciências e Geografia: o modelo Lobo (Broa). Brotas/Itirapina. In: **Limnologia e manejo de represas**. São Carlos: USP, 1988. P 311-57 (Série Monografia).

URSI, S. et al. Projeto Trilha Subaquática virtual nas escolas: proposta de uma atividade didática sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. **Revista da SBEnBio**, v. 3, p. 3821-3829, 2010.

VALENCIO, N. Desastres relacionados à água e mudança de paradigma. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, v. 11, p. 39-39, 2014.

ZAKRZEWSKI, S. B., 2003a. Cenários da Trajetória da Educação Ambiental. In: Sônia Balvedi Zakrzewski (Org.). **A Educação Ambiental na escola: abordagens conceituais**. Programa de Educação Ambiental Barra Grande. Laboratório de Educação Ambiental /LEA - URI - Campus de Erechim. Série Caderno Temáticos de Educação Ambiental. Caderno Temático 1. Erechim/RS. Edifapes, 132 p.il.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**. Belo Horizonte. v.13, n.3, p.67-80, set-dez de 2011.

Recebido em abril de 2022.
Aprovado em junho de 2022.

Revisão gramatical realizada por: Marina Letícia Câmara Gomes
E-mail: marinacamara@outlook.com

