



# DIÁLOGOS ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOBRE O USO DA ÁGUA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Daniela Faria de Souza <sup>1</sup>

Universidade Federal Fluminense (UFF)

<https://orcid.org/0000-0002-8938-501X>

Francisca Marli Rodrigues de Andrade<sup>2</sup>

Universidade Federal Fluminense (UFF)

<http://orcid.org/0000-0001-6450-5911>

**Resumo:** A crise hídrica vivenciada em São José de Ubá – RJ em 2017 foi o cerne da realização desta pesquisa que tem por objetivo: conhecer as potencialidades da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), associada à Educação Ambiental, para abordagem da gestão

<sup>1</sup> Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Redentor e mestre em Ensino pelo Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES) - Universidade Federal Fluminense (UFF).

<sup>2</sup> Professora Adjunta na área de Saúde e Meio Ambiente, vinculada à Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo – Departamento de Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense (UFF). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino da UFF. Doutora em Educação, Cultura da Sustentabilidade e Desenvolvimento pela Universidade de Santiago de Compostela - Espanha - com financiamento da União Europeia no marco do programa Erasmus Mundus External Cooperation Window (EACEA) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Colabora com redes de pesquisas em âmbito nacional e internacional. É membro titular da Comissão Permanente de Sustentabilidade da Universidade Federal Fluminense (CPS). Líder do Laboratório de Estudos Decoloniais (LEDec).

hídrica com estudantes do ensino fundamental. Metodologicamente, desenvolvemos um projeto em duas etapas: teórica e prática, sendo esta última, objeto de análise deste artigo. Adotamos pesquisa qualitativa, com enfoque descritivo, utilizando a observação participante e um diário de campo para coletar os dados. Os resultados apontam que a abordagem da gestão hídrica no município através da ABP foi uma estratégia pedagógica eficiente para trabalhar a Educação Ambiental crítica. Pois, as potencialidades dessas duas perspectivas teórico-metodológicas estimulam os estudantes a serem participativos, engajados e autônomos na intervenção em situações reais do cotidiano.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos. ABP. Educação Ambiental. Crise Hídrica.

## **DIALOGUES BETWEEN ENVIRONMENTAL EDUCATION AND PROBLEM-BASED LEARNING: AN INTERVENTION PROPOSAL ON THE USE OF WATER WITH ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**

**Abstract:** The water crisis experienced in São José de Ubá - RJ in 2017 was the core of this research, which aims to know the potential of Problem-Based Learning (PBL), associated with Environmental Education, to approach water management with elementary school students. Methodologically, it was developed a project in two stages: theoretical and practical, the latter being the object of analysis in this article. We adopted a qualitative research, with a descriptive focus, using participant observation and a field diary to collect data. The results point out that the approach to water management in the municipality through BPA was an efficient pedagogical strategy to work on critical Environmental Education. Therefore, the potential of these two theoretical-methodological perspectives stimulates students to be participative, engaged, and autonomous in their intervention in real-life situations.

**Keywords:** Water Resources. PBL. Environmental Education. Water Crisis.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente estamos vivenciando uma crise ambiental generalizada, com sérias implicações para a sobrevivência de todas as formas de vida. Nesse contexto, as formas de uso da água se constituem como um dos principais pontos de conflito e isso se deve a diversos fatores: crescimento populacional, intensificação da urbanização, padrões de consumo desenfreados, hábitos alimentares, poluição, dentre outros (TUNDISI, 2003). Por muito tempo imperou a visão de que a água era abundante e inesgotável, ocultando, portanto, os reais valores que ela possui nos diferentes segmentos da vida: ecológico, social, sanitário, econômico, cultural e geopolítico (CHÁVEZ; DI MAURO; MORETTI, 2017). Contudo, atualmente, esses valores são cada vez mais evidentes e, assim, uma premissa tem se confirmado; isto é, a necessidade da água para a sobrevivência humana, dos ecossistemas e manutenção de diferentes formas de vida é algo indiscutível.

**2**

A literatura indica que a água deve ser entendida como um bem comum de todos, pois, possui um valor imensurável e precisa ser respeitada e resguardada, não devendo ser consumida de modo indiscriminado (MACHADO, 2004). Contudo, de acordo com Bacci e Pataca (2008, p. 211), “na sociedade em que vivemos, a água passou a ser vista como recurso hídrico e não mais como um bem natural, disponível para a existência humana e das demais espécies”. As autoras complementam que passamos a usar a água “indiscriminadamente, encontrando sempre novos usos, sem avaliar as consequências ambientais em relação à quantidade e qualidade da água” (BACCI; PATACA, 2008, p. 211). Sobre essas consequências, Loureiro (2004), Guimarães (2004) e Carvalho (2012) defendem a ideia de que estamos vivenciando uma crise socioambiental a qual é resultante de um processo exploratório dos recursos naturais e da apropriação agressiva da natureza. Tal crise se dá por uma perspectiva utilitarista dos bens naturais onde a natureza é vista apenas como uma fonte de “suprimentos” para a sociedade.

A discussão sobre o uso responsável da água, relacionada à problemática ambiental, já faz parte do cotidiano da sociedade. Contudo, é por meio da educação que se alcança uma das formas mais eficientes de conseguir mudanças de comportamentos. Sendo assim, a temática da água deve estar presente nos processos pedagógicos escolarizados e para além deles, com foco na ética e na construção de uma cidadania conhecedora do espaço que ocupa no mundo. Uma educação capaz de ampliar níveis de compreensão de que as sociedades são dinâmicas, suas ações em relação ao ambiente partem do local para o global, onde tudo faz parte de um sistema integralizado. Dessa maneira, a educação envolvendo a temática da água não pode ser direcionada somente para os empregos que fazemos dela; mas deve voltar-se a uma visão de que a água é um bem comum, vinculado a um conjunto integrado e dinâmico, o qual é passível de perturbações humanas (BACCI; PATACA, 2008; MEDEIROS et al., 2011). Portanto, nesse cenário, a Educação Ambiental se constitui como uma abordagem teórico-metodológica

de extrema importância diante da problemática dos recursos hídricos em todo o mundo.

A Constituição brasileira destaca expressamente que é obrigação do Estado promover a Educação Ambiental como maneira de atuação visando à proteção do ambiente. Em seu artigo 225, a Constituição designa que: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Ademais, esse artigo estabelece que “§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: [...] VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Nesse sentido, a promoção da Educação Ambiental deve se dar tanto dentro quanto fora das escolas.

No âmbito institucional, desde a década de 1970 – Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 – o conceito de Educação Ambiental vem ganhando diferentes significados (ANDRADE, 2014). Desde então, inúmeras “versões” desse conceito foram elaboradas no Brasil e em outros países, porém, todas elas possuem como eixo central a intenção de alcançar um propósito comum; ou seja, estabelecer, por meio de processos educativos, outras possibilidades de interação humana com a natureza, diferentes da lógica de apropriação e comercialização (ANDRADE, 2019). De igual maneira, promover, por meio da educação, os meios que levem à conscientização do ser humano com relação à imprescindibilidade da preservação da natureza, visando à possibilidade de existência humana (DIAS; DIAS, 2017). Para fins de exemplificação, citamos algumas das definições de Educação Ambiental como a que se encontra no artigo 1º da Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA):

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a

**4**

conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, o Art. 2º destaca que a Educação Ambiental, enquanto dimensão da educação, “é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos [...] com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental” (BRASIL, 2012). No tocante à ética ambiental, Reigota (2017) ressalta que a Educação Ambiental apresenta uma tendência a questionar a própria educação escolar e extraescolar em virtude de essas, na maior parte das vezes, estarem direcionadas à transferência de conteúdos e temáticas científicas que terão aplicação somente em provas e certames. Para o autor, esse conceito de educação é revolucionário e transformador desde que procure correlacionar os problemas ambientais com a vida cotidiana e, assim, possibilitar a comunicação entre os saberes do campo científico e os da classe popular (REIGOTA, 2017). Ainda sobre a ética ambiental, Ferraz (2012) apresenta a finalidade da Educação Ambiental, a qual:

Tem, portanto, o objetivo de levar as pessoas a repensar os valores que lhes foram impostos por uma cultura de exploração da natureza e do homem, como se não fizessem parte dessa natureza, e cujos resultados têm levado não somente à degradação ambiental como também milhões de seres humanos a uma condição degradante de miséria e fome. Deve ser, portanto, necessariamente uma matéria interdisciplinar, para que possa dar conta dos diferentes aspectos pelos quais devem ser enfocados os problemas ambientais (FERRAZ, 2012, p. 197).

Para confrontar essa cultura da exploração, Loureiro e Layrargues (2013) e Reigota (2017) defendem que acima de tudo, a Educação Ambiental é uma educação política, pois o que de fato deve ser trabalhado são as relações sociais, políticas, econômicas e culturais entre o homem e a natureza. Como educação política, a Educação Ambiental deve se empenhar em ampliar a cidadania, a autonomia, a liberdade e o envolvimento direto dos cidadãos na

procura de soluções e novas possibilidades e alternativas que consigam promover o convívio digno e voltado para o bem-estar comum (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013). Diante dos conceitos apresentados, é válido pensar que diariamente muito se tem comentado sobre a Educação Ambiental, porém, ainda é muito pouco o que tem sido realizado na intenção de implementar a inserção da Educação Ambiental nas redes estaduais e municipais de ensino de todo o país (DIAS; DIAS, 2017). Nesse sentido, Reigota (2017) e Becigo, Mendes e Araújo (2018) pontuam que o ambiente escolar, desde a creche até a pós-graduação, é um dos lugares mais privilegiados e favoráveis para a promoção da Educação Ambiental, contanto que se dê abertura à criatividade, ao debate de ideias, à pesquisa e à atuação de todos.

Na pauta da criatividade, do debate e da atuação, Ananias e Marin (2014, p. 2775) destacam que “sem a problematização das questões ambientais no contexto escolar, e principalmente daquelas relativas à água, as modificações previstas para a vida dos indivíduos pode não acontecer de maneira efetiva e integrada”. Nessa problematização, nas pesquisas de Bacci e Pataca (2008, p. 221) estão inseridos os “projetos que apresentam uma contextualização dos problemas que envolvem a água”. Para essas autoras, os projetos “apresentam resultados mais eficazes quanto à questão da conscientização de professores e alunos, que passam a olhar para a realidade de maneira complexa” (BACCI; PATACA, 2008, p. 221). Esse fenômeno pode estar relacionado com as evidências empíricas encontradas por Braga e colaboradores (2003), quando afirmam que apenas partindo-se de ações locais, do processo de sensibilização e conscientização das pessoas como cidadãos integrantes do processo de organização de uma nova sociedade é que podemos transformar o rumo dos dilemas ambientais, sendo a água uma questão fundamental.

Ao levarmos em consideração os elementos teóricos e empíricos, sinalizados na literatura com as quais trabalhamos – conceitos de Educação Ambiental, institucionalização em âmbito normativo por meio de política

pública, contribuições voltadas à formação da cidadania pautada em valores éticos ambientais – pensamos esta pesquisa que tem como finalidade executar a fase prática do projeto de Educação Ambiental denominado “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã”. A realização desse projeto foi mediada pela abordagem metodológica da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), cuja realização aconteceu no Colégio Estadual Maria Leny Vieira Ferreira Silva, localizado no município de São José de Ubá, o qual fica na região Noroeste do estado do Rio de Janeiro. A execução dessa fase prática do projeto constituiu-se no seguinte objetivo de pesquisa: conhecer as potencialidades da ABP associada à perspectiva da Educação Ambiental crítica na abordagem da gestão hídrica, no município de São José de Ubá.

### **DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO**

Interconexões podem ser notadas entre as concepções de Educação Ambiental e as metodologias ativas, onde ambas colocam em debate pautas revolucionárias das práticas educativas associadas à realidade. Assim como a Educação Ambiental apresenta uma tendência a questionar a própria educação escolar, as metodologias ativas propõem uma ruptura das práticas de ensino tradicionais (REIGOTA, 2017; VALENTE, 2018). Nessa interconexão, a Educação Ambiental – principalmente quando é trabalhada a partir de uma perspectiva crítica – revela-se como “uma síntese de práticas educativas que possui como compromisso social de historicizar criticamente as relações que o ser humano concretiza com a natureza, [...] no âmbito político-ideológico” (PENELUC; MORADILLO; PINHEIRO, 2018, p. 3). Por sua vez, as metodologias ativas buscam uma ruptura com um modelo de ensino tradicional e enrijecido; ao passo que a Educação Ambiental busca questionar a visão de mundo centrada numa lógica mercantilista da natureza e, assim, ambas abordagens tendem a potencializar práticas educativas voltadas à formação de cidadãos mais participativos e envolvidos com as questões que os cercam (ANDRADE, 2014; PENELUC; MORADILLO; PINHEIRO, 2018). No processo

de ruptura de um modelo tradicional de ensino, as metodologias ativas apresentam-se como algo relevante, uma vez que estas:

Procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais (VALENTE, 2018, p. 28).

Dentre as metodologias ativas destacamos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), desenvolvida inicialmente em 1969 no curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá, com a finalidade de criar “uma estratégia instrucional que se organiza ao redor da investigação de problemas do mundo real” (LOPES et al., 2019, p. 49). A potência pedagógica da ABP se concretiza na relação entre estudantes e docentes, os quais “se envolvem em analisar, entender e propor soluções para situações cuidadosamente desenhadas de modo a garantir ao aprendiz a aquisição de determinadas competências previstas no currículo escolar” (LOPES et al., 2019, p.49). Na visão de Hmelo-Silver (2004) e Schmidt (2011), na ABP a aprendizagem se dá em pequenos grupos de estudantes os quais são orientados pelo professor tutor e o aprendizado sempre é iniciado a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes. Durante a abordagem dessa metodologia há momentos de debates grupais, estudos e pesquisas individuais, nos quais a aprendizagem se dá em ciclos que culminam com a resolução da questão problema; bem como, com a construção de conhecimentos (HMELO-SILVER, 2004; SCHMIDT, 2011). Malheiro e Diniz (2008, p. 2) ressaltam que a importância da ABP na construção do conhecimento:

Visa, dentre outras coisas, a estimular no aluno a capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em equipe, de ouvir outras opiniões, mesmo que contrárias às suas e induz o aluno a assumir um papel ativo e responsável pelo seu aprendizado. Objetiva também conscientizar o aluno do que ele sabe e do que precisa aprender, motivando-o a ir buscar as informações relevantes.

Considerando as potencialidades do desenvolvimento da Educação Ambiental associado à ABP, a presente pesquisa foi realizada no período de 8

8



a 25 de novembro de 2019, com a participação de 21 estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental, os quais formaram três grupos de trabalho. No decorrer desse intervalo de tempo colocamos em prática um projeto denominado “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã”<sup>3</sup>. Esse projeto se apresenta enquanto elemento estruturante dessa pesquisa qualitativa, na qual, de acordo com Gressler (2004), “o pesquisador parte de uma visão holística do fenômeno social, que busca compreender suas inter-relações. Todos os dados da realidade são considerados importantes na descrição de um comportamento ou evento” (p. 88). Esses comportamentos e eventos foram registrados nos instrumentos de coleta de dados: a) *produtos realizados pelos estudantes* – cartazes e gotejador artesanal; b) *um diário de campo* – registro das atividades realizadas, das falas e dos comportamentos observados durante todas as fases da pesquisa.

A realização da pesquisa contemplou duas fases no seu desenvolvimento, concretizadas a partir do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): a) *abordagem teórica* – elaboração de conhecimentos a respeito da situação hídrica do município, apoiada na ABP; e b) *atividades práticas* – produção de cartazes retratando a problemática da água; confecção de um gotejador artesanal; distribuição de mudas de árvores para reflorestamento.<sup>4</sup> Neste artigo apresentaremos apenas os pontos referentes à segunda fase, viabilizada por meio da realização de atividades específicas. Para analisar as informações da pesquisa adotamos o enfoque descritivo, por meio do qual buscamos retratar “sistematicamente fatos e características presentes em uma determinada população ou área de

---

<sup>3</sup> Esta pesquisa atende a todos os protocolos éticos de pesquisas que envolvem seres humanos estando cadastrada sob o CAAE 38937320.8.0000.5288 e com aprovação do projeto pelo parecer 4.323.811. Antes de se iniciar a implementação deste estudo, foi recolhido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis dos estudantes.

<sup>4</sup> Tais atividades foram sugeridas tomando por base as conclusões a que os estudantes chegaram na fase teórica da pesquisa, de que a escassez de água no município de São José de Ubá é motivada, em grande parte, pelo desperdício, desmatamento e poluição.

interesse” (GRESSLER, 2004, p. 54). Tais fatos e características de interesse da pesquisa podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1: Atividades práticas em Educação Ambiental voltadas à gestão hídrica: objetivos pautados na ABP

Atividades em Educação Ambiental	Procedimentos adotados	Objetivos	ABP – desenvolvimento de habilidades
Produção de cartazes	A confecção de cartazes se deu em três grupos constituídos por sete estudantes cada. Os estudantes produziram os cartazes baseando-se nas discussões que foram feitas durante o desenvolvimento do trabalho por meio da metodologia ABP, abordando como pontos principais a escassez hídrica do município de São José de Ubá, a necessidade de reflorestamento, o combate ao desperdício de água e a proteção de nascentes.	- Promover a produção de material pedagógico informativo em Educação Ambiental sobre a questão hídrica do município.	- Cognitivas: compreensão, sistematização e transposição das ideias do grupo para o papel de forma colaborativa. - Motoras: coordenação dos movimentos, sincronização das mãos e dos dedos na produção de desenhos e cartazes; uso de linguagem artística para debater questões socioambientais. - Sociais: diálogo, interação, cooperação, autonomia, responsabilidade e integração à equipe.
Oficina para confecção de gotejador artesanal	Os estudantes se reuniram em pequenos grupos de 3 pessoas para a confecção dos gotejadores para que pudessem visualizar melhor o processo. Os materiais necessários foram disponibilizados pela pesquisadora e ela deu as devidas orientações quanto à elaboração do instrumento, o qual seria direcionado para mudas e plantas de pequeno porte.	- Construir, com os estudantes, estratégias voltadas ao melhor aproveitamento da água no cuidado de mudas destinadas ao reflorestamento, além do reaproveitamento de materiais.	- Cognitivas: raciocínio, compreensão e sistematização de ideias acerca do processo de confecção e suas finalidades. - Motoras: coordenação dos movimentos, sincronização das mãos e dos dedos na confecção de um gotejador artesanal a partir de material reciclável; utilização de elementos artísticos em defesa do consumo responsável e equilibrado dos bens naturais. - Sociais: práticas de trabalho em equipe e cooperação; relacionamento social e diálogo; responsabilidade e promoção da consciência de coletividade; autonomia, determinação e competência de intervir na realidade de uma situação problemática.
Distribuição de mudas de árvores para plantio	Distribuição de mudas de espécies nativas com vistas ao reflorestamento, preferencialmente, em região de nascentes, para todos os estudantes que	- Incentivar práticas de reflorestamento nas nascentes dos rios da cidade de São José de Ubá.	- Sociais: prática de cooperação; promoção da consciência de coletividade e responsabilidade; determinação, autonomia, protagonismo e competência de intervir na

	expressaram interesse no plantio. Tais mudas foram adquiridas no horto municipal, onde são produzidas justamente para fins de reflorestamento.		realidade de uma situação problemática.
--	--	--	---

Fonte: Elaboração nossa (2020). Baseado em Glasgow (1996); Torp e Sage (2002); Andrade (2014); BRASIL (2017); Peneluc, Moradillo e Pinheiro (2018); Lopes et al. (2019)

Conforme apresentamos no quadro 1, o uso da ABP nessa pesquisa teve como finalidade criar uma conjuntura favorável para o desenvolvimento e/ou aprimoramento de diferentes habilidades; sejam estas motoras, cognitivas ou sociais (GLASGOW, 1996; TORP; SAGE, 2002; SAVERY, 2006; HUNG, 2006; PINHO; LOPES, 2019). Tais habilidades são evidenciadas em documentos oficiais que norteiam as políticas públicas educacionais brasileiras, tais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No âmbito das habilidades motoras, a BNCC orienta que uma das competências gerais da educação básica é “utilizar diferentes linguagens, bem como conhecimentos da linguagem artística, [...] para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos” (BRASIL, 2017, p. 9). Ainda no campo das competências da educação básica, a BNCC indica a possibilidade de “utilizar diferentes linguagens para defender [...] os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, atuando criticamente frente a questões do mundo contemporâneo” (BRASIL, 2017, p. 65).

Na pauta da consciência socioambiental, o uso dos elementos lúdicos que foram trabalhados na produção de cartazes e na confecção do gotejador artesanal, buscou contemplar as habilidades ressaltadas na BNCC, visto que tais elementos estão intimamente ligados à expressão, por meio da linguagem artística, de uma realidade de escassez hídrica vivenciada em São José de Ubá. Assim, as atividades voltadas às habilidades motoras dialogam, também, com o desenvolvimento de outras habilidades, entre elas as habilidades sociais e cognitivas. Com relação às habilidades sociais, a BNCC destaca: “exercitar a

empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação” (BRASIL, 2017, p. 10). Ademais, esse documento, apesar das críticas, ressalta o “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2017, p. 10). Por sua vez, em relação ao universo das habilidades cognitivas, a BNCC sinaliza que:

É preciso oferecer oportunidades para que eles (os estudantes), de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo (BRASIL, 2017, p. 331).

Por todos os elementos apresentados – na relação entre ABP e BNCC voltada ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, motoras e sociais – optamos por esse desenho metodológico, detalhado no quadro 1. Além disso, a escolha pela ABP, enquanto abordagem metodológica para esta pesquisa, está relacionada às contribuições da Educação Ambiental, a nível escolar, a qual tem como finalidade colocar em debate os problemas ambientais do meio em que vivem os estudantes (CARVALHO, 2012; REIGOTA, 2017; BECIGO; MENDES; ARAÚJO, 2018). Em outras palavras, buscar trazer à tona os principais problemas ambientais do cotidiano dos estudantes e sensibilizá-los do fato de que não vivem à parte da natureza; mas que fazem parte da mesma, uma vez que sua sobrevivência está vinculada ao equilíbrio ambiental e que isso ocorre tanto a nível local, como planetário (CARVALHO, 2012; ANDRADE, 2014; PENELUC; MORADILLO; PINHEIRO, 2018).

Dessa forma, as práticas pedagógicas escolares devem promover o repensar de atitudes e a construção de alternativas concretas para solucionar os problemas ambientais ao seu redor. Para tanto, as atividades pedagógicas de Educação Ambiental devem incentivar uma relação mais próxima entre escola e a comunidade (CARVALHO, 2012; ANDRADE, 2014; SILVA, 2016). Nessa aproximação, por um lado, a escola pode demonstrar para os estudantes que “não é possível conceber os problemas ambientais dissociados

dos conflitos sociais; afinal, a crise ambiental não expressa problemas da natureza, mas problemas que se manifestavam na natureza” (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 68). Por outro, dar sentido às práticas pedagógicas, abrindo possibilidade para o questionamento de que “a causa constituinte da questão ambiental tem origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento prevalentes” (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 68).

Na associação entre Educação Ambiental e ABP, concordamos que esta última pode dar uma importante contribuição no processo de informação sobre a realidade hídrica no município de São José de Ubá, pois a ABP busca romper com um modelo de ensino tradicional e conservador, pautado em uma visão focada na apropriação da natureza (PENELUC; MORADILLO; PINHEIRO, 2018; ANDRADE, 2019). Logo, podemos trazer para o universo da crise hídrica mundial e local as potências dos conceitos de Educação Ambiental e da ABP, visto que em suas essências eles “clamam” pela formação de cidadãos ativos, cooperativos e dotados de criticidade (TORP; SAGE, 2002; REIGOTA, 2017). No âmbito da crise hídrica que tem afligido São José de Ubá, a proposição do entrelaçamento da ABP e da Educação Ambiental para a tessitura da presente metodologia se mostrou como de extrema importância, tendo em vista a necessidade de colocar em diálogo a realidade vivida pelo município, de desperdício hídrico e desmatamento.

## RESULTADOS

Nas análises dos resultados, partimos do entendimento que a Educação Ambiental crítica é uma tendência que traz “uma abordagem pedagógica que problematiza os contextos societários em sua interface com a natureza” (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 68). Por isso, reconhecemos que a Educação Ambiental possui grande relevância para a construção de uma consciência ambiental voltada, principalmente, à gestão responsável da água; ou seja, construir consciência coletiva da responsabilidade que as

comunidades possuem no processo de gestão de um dos bens naturais mais preciosos para a humanidade. Desse modo, nossa perspectiva de Educação Ambiental crítica tem como base alguns referenciais teóricos, entre eles as ideias de Trein (2012, p. 307), a qual afirma que “ler a realidade de forma crítica nos ajuda a explicitar as relações sociais mercantilizadas e alienantes que perpassam a forma hegemônica de organizar a sociedade”.

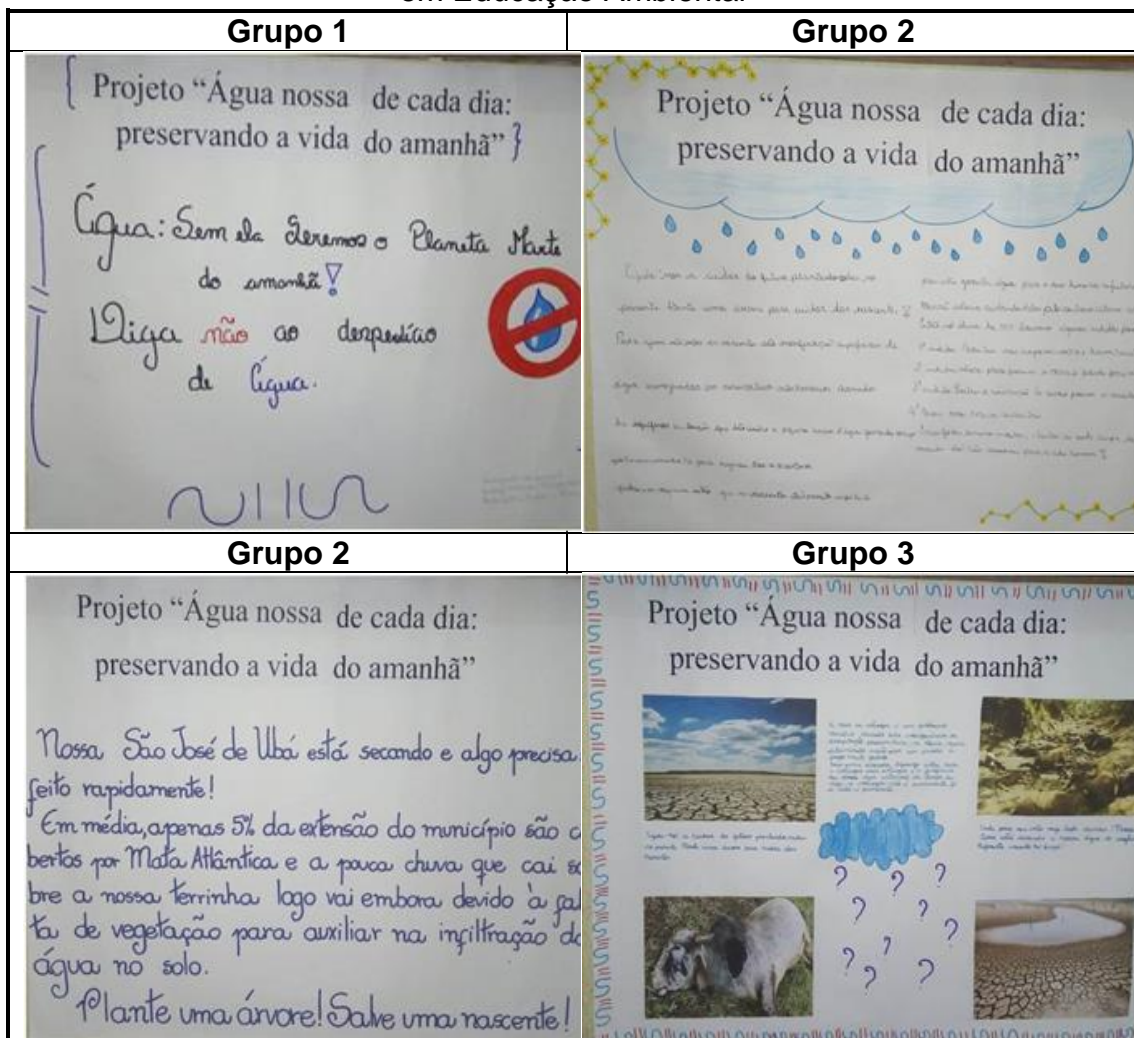
Para superar as lógicas mercantilizadas e alienantes, a autora defende que “incorporar a dimensão ambiental na educação é expressar o caráter político, social e histórico que configura a relação que os seres humanos estabelecem com a natureza” (TREIN, 2012, p. 307). Nessa incorporação da dimensão ambiental na educação, consideramos relevante discutir a correlação entre o uso da ABP e a situação hídrica de São José de Ubá por meio do viés da Educação Ambiental crítica. Para isso, organizamos a apresentação dos resultados e análises da seguinte forma: *a) Educação Ambiental e meios informativos: protagonismo estudantil na produção de cartazes; b) Oficina para confecção de gotejador artesanal: dos resíduos à economia hídrica e c) Distribuição de mudas: uma tentativa de intervenção na realidade local.* Tais resultados foram analisados com base nos elementos teóricos que envolvem Educação Ambiental e ABP, contextualizados na realidade pesquisada.

### **Educação Ambiental e meios informativos: protagonismo estudantil na produção de cartazes**

No âmbito da pesquisa, a produção de cartazes teve como finalidade proporcionar experiências pedagógicas diversas que, com base na Educação Ambiental e na ABP, estavam voltadas à potencialização de habilidades e valores ambientais (BRASIL, 2017; PINHO; LOPES, 2019). Desse modo, a produção e exposição de cartazes teve um caráter informativo, tanto para os estudantes que participaram da pesquisa quanto para os demais colegas, a respeito das questões ambientais enfrentadas no município. A confecção dos cartazes configura como resultado dos diálogos e debates dos estudantes que,

em trabalho de grupos, desenvolveram algumas habilidades durante o processo, voltadas à sistematização de ideias comunicativas e informativas em educação ambiental. Após a produção dos cartazes, os estudantes decidiram fixá-los em uma parte estratégica da escola; ou seja, onde passava grande parte da comunidade escolar, visando o maior alcance possível. Os cartazes que foram produzidos estão representados na figura 1.

Figura 1: Protagonismo estudantil: produção de cartazes voltados à informação em Educação Ambiental



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como é possível observar na figura 1, os cartazes foram compostos de frases de efeito e imagens visando à sensibilização e mobilização dos demais estudantes acerca dos dilemas ambientais de São José de Ubá, como o

desmatamento e a falta de água. Durante o processo de produção dos cartazes os estudantes se apresentaram bastante concentrados e dedicados na tarefa que estavam executando. Possivelmente esse resultado tenha relação com os resultados de Moura (2017, p. 27), ao destacar em sua pesquisa que “a utilização de temas que fogem um pouco dos assuntos abordados comumente em sala de aula provoca a curiosidade e um maior envolvimento dos alunos”. Os produtos obtidos com essa atividade podem ser descritos como: a) *grupo 1* - colocou como foco do seu cartaz a questão do desperdício hídrico; b) *grupo 2* – destacou a proteção às nascentes e o combate ao desmatamento; c) *grupo 3* – além de retratar a necessidade de se proteger as nascentes e combater o desmatamento, enfatizou a questão da seca e a morte de animais devido à falta de água para dessedentação<sup>5</sup>.

As ideias expostas em todos os cartazes dialogam com realidade dos estudantes e apresentam elementos informativos que caracterizam a Educação Ambiental crítica. Esses resultados colocam em destaque as potencialidades da ABP, em apresentar a escola como possível protagonista em processos de informação e comunicação dos problemas ambientais locais. Sobre esse tema, Andrade (2014, p.192), sinaliza que “o acesso às informações sobre Educação Ambiental acontece, principalmente, por meio da televisão, internet, jornais e livros”. Por sua vez, tais meios de comunicação não objetivam transmitir informações em Educação Ambiental a partir de uma perspectiva crítica, “estes, em geral, reproduzem informações de forma genérica, para que possam ser rapidamente absorvidas pela sociedade” (ANDRADE, 2014, p.192-193). Nesse contexto, a ABP pode contribuir para mudar essa realidade, auxiliando na formação de indivíduos críticos, participativos e protagonistas nos processos de produção de informação voltada às problemáticas ambientais.

Na pauta da produção de informação em Educação Ambiental, Reis e colaboradores (2017) fazem uma crítica aos grandes meios informativos, ao sinalizarem que a Educação Ambiental é trazida no formato de campanhas

---

<sup>5</sup> Ato ou efeito de dessedentar ou de tirar a sede; saciar.



imperativas e imediatistas e, portanto, não abarcando os problemas ambientais em sua complexidade. Nesse sentido, Belmonte (2004) defende que as questões ambientais não podem ser tratadas superficialmente pelos meios de comunicação; bem como, baseadas em sensacionalismo e sob uma perspectiva apocalíptica, sem levar em consideração o enfoque educacional crítico. Por esse motivo, é de grande relevância que os estudantes que participaram da pesquisa tenham conseguido abordar, nos cartazes, os problemas ambientais locais, sob o viés da Educação Ambiental crítica. Nessa abordagem, a ABP foi determinante, pois auxiliou os estudantes a desenvolverem habilidades como o protagonismo e a autonomia no processo de produção dos cartazes.

Os dados registrados no diário de campo destacam que, com relação ao desempenho pedagógico dos grupos, o grupo 2 mostrou-se empolgado e mais produtivo no processo de realização dessa atividade, elaborando, inclusive, dois cartazes. O grupo 3 também se empenhou bastante, trazendo muitas imagens para a realização da atividade, com exceção de alguns de seus componentes os quais apresentaram menos interesse. Por sua vez, o grupo 1, apesar de também ter tido um bom desempenho e dedicação, agiu com menos entusiasmo. O comportamento de alguns dos integrantes, principalmente dos grupos 1 e 3, pode estar relacionado às observações de Ribeiro (2010), o qual afirma que a transição do ensino tradicional para aulas que exigem mais protagonismo dos estudantes pode levar, inicialmente, a um rendimento abaixo do planejado.

Após a confecção dos cartazes, os estudantes decidiram fazer uma exposição deles em um local estratégico da escola, para que os demais membros da comunidade escolar pudessem ter acesso, objetivando uma ampla divulgação. Do ponto de vista da informação em Educação Ambiental, de acordo com Belmonte (2004) e Andrade (2014), o trabalho realizado pelos estudantes possui extrema relevância, uma vez que configura como retrato de uma realidade específica, marcada por uma problemática ambiental – a

escassez hídrica. Como pode ser observado na figura 1, os estudantes, por meio dos cartazes, atentaram para as seguintes questões: denunciaram a situação hídrica de São José de Ubá; contextualizaram, criticamente, a problemática abordada dentro do seu universo social; buscaram estratégias de sensibilização da comunidade escolar a respeito das responsabilidades de cada um para com a problemática hídrica do município.

Com a aplicabilidade da ABP para a confecção de cartazes, foi possível promover as habilidades descritas na BNCC, tais como: “formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum, [...] a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global” (BRASIL, 2017, p. 493). Essas habilidades foram colocadas em prática pelos estudantes, para obtenção do produto final – cartazes. Na potencialização das habilidades antes destacadas, Araújo, Bressane e Carneiro (2020, p. 4) ressaltam que “a partir de atividades lúdicas, o aluno desenvolve várias capacidades, explorando e realizando uma reflexão sobre a realidade”. Sendo a confecção de cartazes um recurso lúdico, a atividade proposta tem grande relevância pedagógica, visto que possibilitou a exploração da realidade de escassez hídrica vivida pelo município de São José de Ubá.

### **Oficina para confecção de gotejador artesanal: dos resíduos à economia hídrica**

As oficinas, enquanto artifícios metodológicos voltados à construção do conhecimento permitem o câmbio de experiências, a observação da realidade e de aprendizado de situações, promovendo a aproximação entre os participantes, levando-os à reflexão e à construção do conhecimento esperado a respeito do que está sendo debatido (CANDAU; SCAVINO, 2013). Por isso, nessa parte da pesquisa visamos construir uma oportunidade de conexão entre as oficinas e a Educação Ambiental crítica, entendendo-a como um processo “de aprendizagem em que indivíduos e grupos tomam consciência do ambiente por meio da produção e transmissão de conhecimentos, valores, habilidades e

atitudes” (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 65). Ao considerarmos as oficinas e as potencialidades em Educação Ambiental, realizamos, na etapa prática do desenvolvimento da ABP, uma oficina para a confecção de um gotejador artesanal<sup>6</sup>, com foco nas mudas e plantas de pequeno porte, tal como pode ser observado na figura 2.

Figura 2: Gotejador artesanal para mudas e plantas de pequeno porte



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

No processo de realização da oficina utilizamos os seguintes materiais: garrafas PET e barbante. Os estudantes trabalharam em pequenos grupos – três pessoas – e produziram o gotejador seguindo as orientações. Para

---

<sup>6</sup> Dispositivo utilizado na técnica de irrigação por gotejamento. A irrigação tem por função principal a disponibilização de água para a planta por meio de diversas metodologias mantendo a umidade adequada do solo e, desse modo, aumentando a produtividade (ARMINDO et al., 2012). Dentre as diversas técnicas de irrigação, destaca-se a técnica de irrigação por gotejamento que consiste num sistema onde a água é direcionada de modo localizado, bem próxima à raiz das plantas, não umedecendo toda área e ocorrendo com pequena intensidade e alta constância (REECE et al., 2015; ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA – ENATEC, 2016; CORREIA, 2017). O princípio de funcionamento do gotejador artesanal é a capilaridade, onde devido a tensão superficial da água, proporcionada pelas chamadas forças de coesão das moléculas de água, o líquido é capaz de se movimentar em contato com as paredes de um determinado objeto tubular (LIBARDI, 2010). No caso do gotejador artesanal, a capilaridade se dá através do barbante que foi utilizado, a água é conduzida de dentro da garrafa até a proximidade das raízes.

melhores esclarecimentos, a confecção de um gotejador, enquanto atividade prática voltada à abordagem da ABP, está relacionada ao problema abordado; ou seja, à escassez de água no município de São José de Ubá. O sistema de irrigação por gotejamento apresenta um custo de implementação inicial bastante significativo, porém, existem algumas formas de se implementar a irrigação por gotejamento de forma artesanal (CORREIA, 2017). Para isso, podem ser utilizados materiais de fácil acesso e baixo custo como garrafas PET, por exemplo (CREMASCO et al., 2018). O gotejador artesanal confeccionado pelos estudantes, no âmbito do presente projeto, reafirma essa possibilidade, uma vez que a construção do dispositivo teve baixo custo econômico, foi fácil de ser confeccionar e apresenta eficiência.

Na fase de confecção do gotejador foi possível promover o reaproveitamento de materiais que seriam descartados. Por isso, a intenção foi demonstrar aos estudantes o passo a passo para a confecção, por meio de uma oficina em sala de aula. A construção do gotejador pelos estudantes foi significativa no âmbito da ABP e da Educação Ambiental crítica, pois as oficinas se revelaram como uma forma de intervenção na realidade. Por meio dessa atividade os estudantes vislumbraram outras possibilidades de gestão hídrica responsável, como a tentativa de evitar uma visão utilitarista e de desperdício da água, sobretudo diante das suas próprias realidades de escassez hídrica, vivenciada no município de São José de Ubá. A importância dessa atividade no âmbito da pesquisa está pautada na forma como a ABP se mostra como um dos caminhos para a construção de sujeitos mais ativos, autônomos e responsáveis do ponto de vista ambiental (LOPES et al., 2019). Igualmente, no sentido atribuído à Educação Ambiental, enquanto abordagem teórico-metodológica que proporciona:

Produção, transmissão e apropriação de conhecimentos em processos educativos críticos [visando] contribuir para o enfrentamento intencional das relações sociais alienadas, e se definem no movimento de explicitação e superação da crise ambiental enquanto uma expressão da crise societária (LOUREIRO, 2015, p. 173).

Para a superação da crise civilizatória que estamos atravessando, a construção da consciência ambiental crítica demanda outros tipos de aprendizagens que superam a prática do ensino tradicional. Desse modo, de acordo com os registros no diário de campo, podemos dizer que ficou evidente que os estudantes que participaram da confecção do gotejador artesanal se sentiram atraídos pela oficina; inclusive, os que estavam menos motivados, desempenharam a atividade com dedicação. Os resultados obtidos nessa etapa se assemelham às conclusões de Hutchison (2000), quando destacou que os projetos experimentais realizados ao ar livre, abordando a Educação Ambiental, se manifestam como uma das maiores investidas dos educadores para retratar com os estudantes o desequilíbrio ambiental. Para o autor, o relacionamento com a natureza pode estimular um olhar mais crítico e reflexivo a respeito dos dilemas ambientais e das práticas viáveis para reduzi-los (HUTCHISON, 2000). Desse modo, a oficina para confecção do gotejador artesanal apresentou grandes possibilidades de contribuição sob a abordagem da ABP, no âmbito da Educação Ambiental. Pois as oficinas:

Permitem reflexões, especialmente, no que diz respeito às dificuldades envolvidas em se romper com o modelo tradicional de ensino, pois o objetivo não é prescrever receitas, 'conscientizar' ou fechar as questões propostas, determinando o certo e o errado, mas sim contemplar, ao menos em parte, a diversidade de opiniões e comportamentos existentes relativos a essas temáticas (MATOS; FREITAS, 2005, p. 4).

Durante a realização da oficina para confecção do gotejador artesanal, alguns estudantes manifestaram suas impressões pessoais, tais como: "vou levar esse gotejador para molhar meu pé de laranja na casa da minha avó"; ou ainda "agora vou poder molhar as plantinhas para minha mãe sem gastar muita água". Essas falas revelam que por meio da atividade proposta foi possível desenvolver habilidades, entre as quais podemos destacar: a promoção da consciência de coletividade, a responsabilidade e a cooperação, a autonomia, a determinação e o protagonismo. Ademais, houve a preocupação com o desperdício hídrico; bem como, a competência de intervir na realidade vivenciada pela comunidade. Portanto, o desenvolvimento dessas habilidades

imprime valores ambientais na formação dos estudantes, previstos na BNCC; ou seja, “propor ações de intervenção na realidade, [...] visando à melhoria da coletividade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 364).

### **Distribuição de mudas: uma tentativa de intervenção na realidade local**

A prática de reflorestamento visa à restauração de áreas degradadas e, no contexto da Educação Ambiental, essa prática é vista como “uma ação crítica, política e consciente de transformação de uma realidade que está em crise” (GUIMARÃES, 2007, p. 92). Diante do exposto, a atividade de distribuição de mudas de espécies nativas ocorreu com vistas ao reflorestamento de áreas desmatadas; isto é, uma proposta de intervenção na realidade vivenciada em São José de Ubá. A proposição dessa atividade tem como justificativa os resultados encontrados por Cogo, Moldenhauer e Foster (1984) e Zhou e colaboradores (2002), os quais destacam que a existência da cobertura vegetal e da matéria orgânica no solo colabora diminuindo a erosão hídrica, em virtude de propiciar a dissipação da energia cinética das gotas de chuva, minimizando a desagregação das partículas do solo e o selamento de sua superfície, possibilitando o processo de infiltração da água. Desse modo, a presença de cobertura vegetal é essencial para que a água se infiltre no solo e ocorra a recarga dos lençóis freáticos e, conseqüentemente, a manutenção das nascentes.

Diante dos argumentos apresentados, a atividade foi concretizada para atender a uma demanda de proteger os corpos hídricos em São José de Ubá, por meio da prática do reflorestamento, visando à manutenção principalmente das regiões de nascentes. O ponto chave dessa atividade consistiu em situar os participantes na realidade local de escassez hídrica e, a partir dela, construir alternativas de interferência na mesma. Isto porque essa atividade buscou o desenvolvimento da consciência de coletividade e de responsabilidade para com o ambiente em que vivem. Por esta razão, a atividade consistiu na distribuição de mudas de árvores de espécies nativas para o plantio,

preferencialmente, em regiões de nascentes. As mudas foram adquiridas no horto municipal, onde são produzidas, justamente, para fins de reflorestamento. Os participantes foram questionados sobre quem teria interesse em ficar com as mudas e, então, foi realizada a entrega delas de acordo com a preferência dos estudantes pelas espécies.

Todos os participantes se apresentaram muito entusiasmados com a atividade, porém, nem todos levaram as mudas. Alguns estudantes não tinham espaço para plantarem, talvez isso seja justificado pelo perfil de moradia deles, os quais, em sua maioria, residiam no meio urbano<sup>7</sup>. Muitos estudantes tiveram interesse nas espécies para que pudessem plantar na casa de seus avós na zona rural onde geralmente a extensão de terra é maior que na zona urbana. Em relação às respostas dos grupos diante dessa atividade, temos os seguintes resultados: a) os estudantes do grupo 1 manifestaram mais interesse em adquirir as mudas; b) o grupo 2 mostrou entusiasmo com a atividade, porém os estudantes desse grupo levaram poucas espécies; c) os estudantes do grupo 3 apresentaram menor adesão à proposta, sob a justificativa de não terem onde plantar as mudas. Esse resultado sinaliza que o perfil dos estudantes e as propostas de atividades podem ser um aspecto que merece atenção no desenvolvimento da ABP.

Os estudantes que adquiriram as mudas foram orientados a realizar o plantio o quanto antes possível, preferencialmente, próximo a regiões de nascentes, sob a supervisão de um adulto. Essa orientação partiu das ideias dos estudantes, os quais chegaram à conclusão de que a escassez de água no município de São José de Ubá é motivada, em grande parte, pela falta de vegetação que está relacionada à absorção de água pelo solo. No domínio da Educação Ambiental, essa atividade – plantio de mudas de árvores – pode ser entendida como interferência no modo como nos relacionarmos com a natureza, sobretudo, diante de um cenário onde essa é vista apenas como uma

---

<sup>7</sup> Tais dados foram coletados por meio de um questionário analisado na fase teórica desse trabalho, a partir do qual foi elaborado um perfil dos estudantes e foi possível constatar que 62% dos participantes mora na zona urbana e, 38%, na zona rural.

fonte inesgotável de recursos e lucros (TRAJBER, 2007; LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013; ANDRADE, 2014). Para contrariar essa concepção da natureza, especialmente da água enquanto mercadoria, as práticas de Educação Ambiental crítica, associadas à ABP, podem contribuir para construção de outras concepções, já que esta está voltada para:

Uma ação-reflexiva, coletiva, para a relação interativa em que seu conteúdo está para além dos livros, está na realidade socioambiental ultrapassando os muros das escolas. É uma Educação política voltada para a intervenção social entendida como um ambiente educativo e que contribui para a transformação da sociedade em suas relações. (GUIMARÃES, 2007, p. 90).

A proposição de plantio de mudas nativas objetivando o reflorestamento se constitui em uma potente ferramenta de Educação Ambiental e tal atividade, quando associada à ABP, pode auxiliar no desenvolvimento de cidadãos dotados de responsabilidade, protagonismo e prática de cooperação, tal como podemos perceber por meio da fala de um dos participantes que se preocupou em reflorestar uma área pertencente a um membro da família: “*vou pegar um pé de ingá e plantar lá na roça do meu tio*”. Realizando um comparativo dos resultados encontrados com a literatura, Araujo e colaboradores (2012), Teixeira, Moura e Silva (2016), Mello e colaboradores (2017) e Becigo, Mendes e Araújo (2018) também realizaram atividades de intervenção com plantio de mudas de árvores de espécies nativas e obtiveram resultados semelhantes aos do presente trabalho. Nesse sentido, Becigo, Mendes e Araújo (2018, p. 77) destacaram que “foram notáveis o interesse, a participação e o envolvimento dos alunos” durante as atividades realizadas.

O interesse, a participação e o envolvimento também foram observados durante o desenvolvimento da presente pesquisa, na qual os participantes demonstraram autonomia, determinação, cooperação e consciência de coletividade na realização da atividade proposta. A consolidação dessas habilidades é extremamente relevante se olharmos do ponto de vista da BNCC, a qual ressalta a importância de “estimular atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade” (BRASIL, 2017, p. 465).



Além disso, a BNCC destaca a necessidade de “garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política” (BRASIL, 2017, p. 465).

Ainda realizando um paralelo com o trabalho de Becigo, Mendes e Araújo (2018, p. 78), tais autores alegam que a atitude de satisfação que uma das participantes da atividade de plantio das mudas expressou, refletiu “a importância de se sair do comodismo da sala de aula e dar significados práticos aos alunos, ou seja, o estudante precisa aprender sobre o ambiente em que vive e, para isso, deve ser posto em contato com esse ambiente”. No caso da presente pesquisa, o plantio das mudas não se deu em um mesmo local, mas sim nos ambientes familiares dos participantes e os mesmos aparentaram gostar muito dessa ideia, pois alguns mencionaram: “*no meu avô tem um monte de árvore e eu vou levar mais uma pra ele*”; “*vou plantar uma bem grande perto do valão onde minhas vacas bebem água*”. A partir dessas falas podemos constatar o desejo de intervir na realidade familiar e no contexto local com determinação, autonomia e pensamento coletivo.

Na construção dessa fase da pesquisa, a prática do reflorestamento foi trabalhada dentro de uma perspectiva local, contextualizada na realidade dos estudantes. Tomando por base esse contexto, podemos correlacioná-lo ao uso da ABP, bem como à perspectiva da Educação Ambiental crítica. No que diz respeito à ABP, de acordo com Pierini, Lopes e Alves (2019, p. 168), esta abordagem educativa é alicerçada “numa pedagogia ativa, construtivista e colaborativa, onde a escola se abre para um intercâmbio mais rico com a comunidade do seu entorno, seja ela do meio urbano ou rural, com o intuito de promover trocas de saberes e fazeres para o enfrentamento de seus diversos problemas”. Por sua vez, a contribuição da Educação Ambiental em relação à atividade de estímulo ao reflorestamento que foi realizada, consistiu em “trazer a realidade de fora da escola para dentro e retornando com ações educativas na comunidade é o pressuposto de uma abordagem relacional” (GUIMARÃES,

2007, p. 92). Por essa razão podemos destacar que os dados obtidos nesta etapa da pesquisa têm relação com os resultados de Guimarães (2007, p. 92), ao enfatizar que a prática de reflorestamento em Educação Ambiental agrega “um ambiente educativo propício para o desenvolvimento de uma educação ambiental em seu caráter crítico, que se inicia na escola, mas se realiza para além de seus muros”.

## CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve por objetivo implementar a fase prática do projeto de Educação Ambiental, desenvolvido com base na abordagem pedagógica da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), denominado “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã”. A execução dessa fase prática do projeto foi reconfigurada no seguinte objetivo de pesquisa: conhecer as potencialidades da ABP associada à perspectiva da Educação Ambiental crítica na abordagem da gestão hídrica, no município de São José de Ubá. Para isso, a pesquisa contemplou três atividades: *a) a produção de cartazes, b) a confecção de um gotejador artesanal e c) a distribuição de mudas para plantio*. Os principais resultados da pesquisa indicam que o entrelaçamento da ABP à Educação Ambiental mostrou-se de extrema importância para colocar em prática atividades que dialogam sobre os problemas ambientais locais.

Com relação à produção de cartazes, os resultados indicam as principais temáticas levantadas pelos grupos: a questão do desperdício hídrico; a proteção das nascentes e o combate ao desmatamento; problemas locais como a seca e a morte de animais devido à falta de água. As temáticas expostas em todos os cartazes estão associadas com a realidade dos estudantes e apresentam elementos informativos que caracterizam as potencialidades existentes entre a ABP e a Educação Ambiental crítica para a construção de práticas educativas voltadas às demandas locais de cada cidade e região; bem como, para o desenvolvimento de habilidades como: o

protagonismo, a autonomia, a capacidade de intervenção e tomada de decisões diante de situações e problemáticas ambientais. Isto porque, por meio dos cartazes os estudantes: a) denunciaram a situação hídrica de São José de Ubá; b) contextualizaram, criticamente, a problemática abordada dentro do seu universo social; c) buscaram estratégias de sensibilização da comunidade escolar a respeito das responsabilidades de cada um para com a problemática hídrica do município.

No que diz respeito à atividade de confecção do gotejador, os principais resultados destacam a construção do saber de forma coletiva. Pois, no contexto da ABP, entrelaçada à Educação Ambiental, os estudantes colocaram em prática habilidades cognitivas, motoras e sociais voltadas à solução de problemas reais. Os resultados indicam, também, que os estudantes agiram de modo cooperativo e com determinação, já que durante essa atividade os participantes exprimiram sentimentos de: engajamento, autonomia, entusiasmo e consciência coletiva, pois se sentiram capazes de fazer algo por sua cidade, mesmo que de modo pontual. Por sua vez, por meio da realização da oficina foi possível trabalhar com os participantes a existência de possibilidades de cuidar dos bens naturais e de intervir na realidade, a partir de práticas pedagógicas que retratam o cotidiano dos estudantes.

No que tange à distribuição de mudas, a intenção de realizar o contato entre os estudantes e as mudas de árvores nativas, enquanto parte da abordagem pedagógica da ABP associada à Educação Ambiental, visou incentivar as práticas de reflorestamento nas nascentes da cidade de São José de Ubá. Contudo, os resultados obtidos superaram o objetivo inicial da atividade, já que foi possível observar os seguintes sentimentos: a) protagonismo dos estudantes nesse momento de cuidado com o ambiente; b) vinculação dessa atividade prática na escola às suas vidas fora do ambiente escolar; c) demonstrações de que é possível uma mudança de visão dos estudantes sobre a natureza. Esses resultados indicam que as atividades práticas, por meio de uma perspectiva ambiental crítica, podem auxiliar na

desconstrução da dicotomia natureza-sociedade, a qual tende a expressar que as pessoas não fazem a parte do meio natural. Entendemos que essa dicotomia tenta reafirmar a tese de superioridade entre as espécies que legitima a dominação e exploração agressiva da natureza. Para confrontar essa forma de pensamento, com a distribuição das mudas de árvores – pautada em tudo que está subentendido à essa atividade – tentamos construir, coletivamente, a ideia de que a natureza deve ser vista como um sistema dinâmico e integral, ao qual todos nós estamos íntima e totalmente vinculados.

Em perspectiva panorâmica, os principais resultados desta pesquisa indicam que a abordagem da gestão dos recursos hídricos em São José de Ubá, por meio da metodologia ABP, foi uma estratégia válida e eficiente, do ponto de vista da Educação Ambiental. Pois, as potencialidades dessas duas perspectivas teórico-metodológicas incitam o desenvolvimento de atividades práticas voltadas à formação de indivíduos mais participativos, engajados e com autonomia para intervirem em situações reais do meio em que vivem; tal como recomendado na BNCC. Além disso, por meio do desenvolvimento do projeto “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã” foi possível auxiliar, mesmo que de modo inicial, na ruptura de uma cultura de dominação e exploração da natureza. Em outras palavras, construir coletivamente respostas aos problemas ambientais contemporâneos, enquanto resultado de uma das características mais marcantes das sociedades capitalistas; isto é, a comercialização voraz da natureza sem respeito e responsabilidades futuras.

## Referências

ANANIAS, Natália T.; MARIN, Fátima Aparecida D. G. O trabalho docente no ensino fundamental: o tema água e a educação ambiental em questão. **Universidade Estadual Paulista (UNESP)**, São Paulo, p. 2766-2778, 2014. 2º Congresso Nacional de Formação de Professores, 12º Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores, 2011, Águas de Lindóia.

ANDRADE, Francisca Marli R. **Educação Ambiental na Amazônia**: um estudo sobre as representações sociais dos pedagogos, nas escolas da rede pública municipal de Castanhal - Pará (Brasil). Tese de doutorado. Universidade de Santiago de Compostela (USC), 2014.

ANDRADE, Francisca Marli R. Natureza e representações que *r-existem*: cinco séculos de invasão, apropriação e violência na Amazônia brasileira. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 36, n. 2, p. 207-227, 2019.

ARAUJO, Eduardo P. R.; BRESSANE, E. A.; CARNEIRO, Celso Dal Ré. O cartaz “Os Elementos Químicos e a Vida” para ensino de Geociências na educação básica. **Terrae Didactica**, Campinas, v. 16, p. 1-8, 2020.

ARAUJO, Francisco R. C. *et al.* Recuperação de uma porção do rio Itapecuru no município de Codó-MA: plantio de mudas nativas e sensibilização ambiental. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO - CONNEPI, VII., 2012, Palmas. **Anais**, 2012.

ARMINDO, Robson André *et al.* Perfil radial, uniformidade e simulação de espaçamentos de aspersores que compõem sistemas de irrigação por aspersão convencional. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p.63-73, 2012.

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BECIGO, Anna Paula; MENDES, Ana Lúcia R.; ARAÚJO, Michell P. M. Revitalização do espaço escolar por meio da mediação pedagógica e da sensibilização ambiental. **Intellecto**, Venda Nova do Imigrante, v. 3, n. 1, p. 69-81, 2018.

BELMONTE, Roberto V. Cidades em mutação: menos catástrofes e mais ecojornalismo. *In*: VILAS BOAS, Sérgio Vilas (Org.). **Formação & informação ambiental**: jornalismo para iniciados e leigos. São Paulo: Summus, 2004. p. 15-48.

BRAGA, Adriana Regina *et al.* **Educação ambiental para gestão de recursos hídricos**: livro de orientação ao educador. Consórcio PCJ, 2003. 251 p.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 496 p.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: < [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf) >. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília, DF.  
CANDAU, Vera Maria F.; SACAVINO, Susana Beatriz. Educação em direitos humanos e formação de educadores. **Educação**, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 59-66, jan./abr. 2013.

CARVALHO, Isabel Cristina de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CHÁVEZ, Eduardo S.; DI MAURO, Cláudio Antonio; MORETTI, Edvaldo Cesar (org.). **Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria**. 1ª. ed. Tupã: ANAP, 2017. 260 p.

COGO, Neroli Pedro; MOLDENHAUER, Williams Calvin; FOSTER, George. R. Soil Loss Reductions from Conservation Tillage Practices. *Soil Science Society Of America*, Madison, v. 48, n. 2, p.368-373, mar. 1984.

CORREIA, Caio César S. A. **Irrigação de cultivares de rabanete e rúcula na região de Viçosa – MG**. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

CREMASCO, Camila P. *et al.* Utilização de materiais recicláveis na construção de equipamentos de irrigação. **Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 14, n. 4, p.185-194, 2018.

DIAS, Antonio Augusto S.; DIAS, Marialice A. O. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p.161-178, 2017.

ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA – ENATEC, 2., 2016, Catalão. **Profissionais em tempos de hipercompetitividade: desafios e tendências**. Catalão: Faculdade Cesuc, 2016. 91 p.

FERRAZ, José Maria G. Educação ambiental e mudanças de valores. In: HAMMES, Valéria Sucena. **Proposta metodológica de Macroeducação**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2012. p. 195-198.

GLASGOW, Neal A. **New Curriculum for New Times: A Guide to Student-Centered Problem-based Learning**. Thousand Oaks: Corwin Pres Inc., 1996.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa**: Projetos e relatórios. 2ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Loyola, 2004. 295 p.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Identidade da educação ambiental brasileira**. Org. Philippe Layrargues. Brasília, 2004. p.25-34.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. In: MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel (coord.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, 2007. cap. 2, p. 85-94.

HMELO-SILVER, Cindy E. Problem-based learning: What and how do students learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235–266, 2004.

HUNG, Woei. The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 1, n. 1, p. 55–77, 2006.

HUTCHISON, David. **Educação ecológica**: Ideias sobre consciência ambiental. Porto Alegre: Artmed, 2000. 176 p.

LIBARDI, Paulo Leonel. Água no solo. In: VAN LIER, QUIRIJN DE JONG. **Física do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 103-174.

LOPES, Renato M. *et al.* Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio Silva; ALVES, Neila Guimarães (org.). **Aprendizagem Baseada em Problemas**: Fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. cap. 2, p. 47-74.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação Ambiental e Epistemologia Crítica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.. Educação ambiental transformadora. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Identidade da educação ambiental brasileira**. Org. Philippe Layrargues. Brasília, 2004. p.65-84.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LAYRARGUES, Philippe Pomier. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-

hegemônica. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 53-71, 2013.

MACHADO, Paulo Afonso L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

MALHEIRO, João Manoel da S.; DINIZ, Cristowan Wanderley P. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Amazônia, v. 4, n. 8, p. 1-10, 2008.

MATOS, Seris O.; FREITAS, Deisi S. **Problematizando representações sobre corporeidade através de oficinas pedagógicas**. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru - SP. Atas do ENPEC. São Paulo: ABRAPEC, 2005.

MEDEIROS, Aurélia B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 01-17, 2011.

MELLO, Liliane S. *et al.* Educação ambiental aplicada ao ensino fundamental: sensibilização e prática de plantio de mudas nativas. *In: SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL*, 6º., 2017, Juti. **Anais**, 2017.

MOURA, Lucas Otávio G. **Oficinas ecopedagógicas na promoção da educação ambiental marinha**. 2017. 43 p. Monografia (Bacharel em Biologia) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

PENELUC, Magno C.; MORADILLO, Edilson F.; PINHEIRO, Bárbara Carine S. Educação Ambiental Crítica na formação de professores da Educação do Campo: as conquistas atuais e desafios futuros da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis.**, Bogotá, p. 1-6, 2018. VIII Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables, 2018, Bogotá.

PIERINI, Max F.; LOPES, Renato M.; ALVES, Neila G. Um referencial pedagógico da aprendizagem baseada em problemas. *In: LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelino Veranio Silva; ALVES, Neila Guimarães (org.). Aprendizagem Baseada em Problemas: Fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. cap. 6, p. 165-200.



PINHO, Luis Antonio de; LOPES, Renato M. A construção do problema na aprendizagem baseada em problemas. *In*: LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelino Veranio Silva; ALVES, Neila Guimarães (org.). **Aprendizagem Baseada em Problemas**: Fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. cap. 3, p. 75-116.

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1488 p.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 1ª ed. E-book. São Paulo: Brasiliense, 2017, 83 p.

REIS, Danielle S. *et al.* Um novo olhar para os recursos hídricos urbanos. *In*: MIRANDA, Maria Geralda de *et al.*, (org.). **Cidadania e educação ambiental na prática**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2017. cap. 3, p. 45-64.

RIBEIRO, Luis Roberto C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. 1. Reimpressão. São Carlos: EduFSCar, 2010, 151 p.

SAVERY, John R. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. **The interdisciplinary journal of problem-based learning**. v.1, n.1, p. 9-20, 2006.

SCHMIDT, Henk G. Characteristics of Problems for Problem- Based Learning: The Students' Perspective. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 5, n. 1, p. 3-16, 2011.

SILVA, Raimunda Leila J. **Tema água**: uma contribuição para o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais. 2016. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

TEIXEIRA, Nágila Fernanda F.; MOURA, Pedro Edson F.; SILVA, Filipe Adan S. A questão do meio ambiente no contexto da globalização: a educação ambiental em debate. **Revista Equador**, v. 5, n. 4, ed. Edição especial 03, p. 221-234, 2016.

TORP, Linda; SAGE, Sara. **Problems as possibilities**: problem-based learning for K-16 education. Alexandria: ACSD, 2002.

TRAJBER, Rachel. Cidadania e consumo sustentável: nossas escolhas em ações conjuntas. *In*: MELLO, Soraia S.; TRAJBER, Rachel (coord.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.

Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, 2007. cap. 2, p. 144-150.

TREIN, Eunice S. A educação ambiental crítica: crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 295-308, 2012.

TUNDISI, José G. **Água no século XXI** : enfrentando a escassez. 2. ed. São Carlos, SP: Rima, 2003. 251 p.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian e MORAN, José (org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

ZHOU, Guoyi *et al.* Hydrological impacts of reforestation with eucalypts and indigenous species: a case study in southern China. **Forest Ecology And Management**, Netherlands, v. 167, n. 1-3, p. 209-222.