

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DO NOROESTE FLUMINENSE DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO EM ENSINO

DANIELA FARIA DE SOUZA

**ABORDAGENS EDUCATIVAS SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA:
CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA

2020

DANIELA FARIA DE SOUZA

**ABORDAGENS EDUCATIVAS SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA:
CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGEn - do Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior - INFES/UFF, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadores:

Profa. Dr.^a Francisca Marli Rodrigues de Andrade e Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho

SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA

2020

Ficha catalográfica automática - SDC/BINF
Gerada com informações fornecidas pelo autor

S719a Souza, Daniela Faria de
Abordagens Educativas Sobre O Uso Sustentável Da Água :
Contribuições Da Aprendizagem Baseada Em Problemas Com
Estudantes Do Ensino Fundamental / Daniela Faria de Souza ;
Francisca Marli Rodrigues de Andrade, orientadora ; Wendel
Mattos Pompilho, coorientadora. Santo Antônio de Pádua, 2020.
86 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense,
Santo Antônio de Pádua, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPGEN.2020.m.15949596765>

1. Educação Ambiental. 2. Aprendizagem Baseada em
Problemas. 3. Ensino Fundamental. 4. Produção intelectual.
I. Andrade, Francisca Marli Rodrigues de, orientadora. II.
Pompilho, Wendel Mattos, coorientadora. III. Universidade
Federal Fluminense. Instituto do Noroeste Fluminense de
Educação Superior. IV. Título.

CDD -

DANIELA FARIA DE SOUZA

**ABORDAGENS EDUCATIVAS SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA:
CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGEn - do Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior - INFES/UFF, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Aprovada em: 30 de outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Francisca Marli Rodrigues de Andrade (Orientadora) – UFF

Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho (Coorientador) – UFF

Prof. Dr. Jean Carlos Miranda da Silva – UFF

Prof.^a Dr.^a Juçara Lima Bedim – Universidade Iguçu

Santo Antônio de Pádua

2020

AGRADECIMENTOS

Neste momento de grande contentamento, eu gostaria de tecer alguns agradecimentos aos que colaboraram para que eu possa agora vivenciar este momento de êxito.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida e por toda misericórdia e providência a mim dispensadas durante todo o período de desenvolvimento desse trabalho. Seu amor foi certamente crucial para que eu pudesse contornar as adversidades do caminho.

Aos meus orientadores, professora Francisca Marli e professor Wendel, expresso toda a minha gratidão por toda a dedicação e empatia; por cada direcionamento e retificação visando ao aperfeiçoamento da presente dissertação. Vocês são fantásticos e fizeram com que esse sonho se tornasse realidade!

Aos componentes das bancas de qualificação e de defesa, Prof. Dr. Bruno de Castro Jardim, Prof. Dr. Jean Carlos Miranda da Silva e Prof.^a Dr.^a Juçara Lima Bedim, por toda a contribuição para com este trabalho. Obrigada pela disposição e colaboração!

Ao meu esposo, Rafael Ribeiro, por todo o companheirismo, amizade, paciência e empenho; e à minha mãe, Selma, por todo o apoio, incentivo e dedicação para que eu pudesse finalizar este trabalho. Eu vos amo demais!

Aos meus amigos Elisa Diniz e Carlos André Azevedo, por todo o suporte e colaboração durante o período em que trabalhamos juntos. Obrigado por terem sido meus gestores, e não meus “chefes”. Sempre lembrarei com muito carinho e gratidão tudo o que fizeram por mim.

À Universidade Federal Fluminense, pública e gratuita, por ofertar um ensino com alto padrão de qualidade e buscar a formação de cidadãos críticos e capazes de intervirem na realidade visando à construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Ao REUNI, programa do governo federal que busca ampliar o acesso e a permanência na Educação Superior através da interiorização dos campi das universidades federais. Graças a esse programa, pude cursar um mestrado em uma universidade pública renomada próxima à cidade onde moro, sem ter que abandonar o interior para tal.

A todo o corpo docente do INFES/UFF, por todas as oportunidades de debates e construção de conhecimentos.

A todos os funcionários do INFES/UFF, pertencentes tanto ao âmbito administrativo, como de apoio. Todo o suporte vindo de cada um de vocês, seja na limpeza, na área administrativa ou na área técnica, foi essencial para a manutenção do programa de mestrado e, conseqüentemente, o alcance deste título de mestre.

A cada um dos colegas que fiz enquanto mestrando. Foi bom dividir o caminho com cada um de vocês!

E a todos aqueles que contribuíram indiretamente para que essa vitória fosse alcançada, a minha gratidão.

*O êxito da vida não se mede pelo caminho que
você conquistou, mas sim pelas dificuldades
que superou no caminho.*

Abraham Lincoln

RESUMO

A água é um dos bens naturais mais preciosos da humanidade e a sua necessidade para a sobrevivência humana, dos ecossistemas e a manutenção das diferentes formas de vida é algo indiscutível. Estamos vivenciando uma crise ambiental sem precedentes e 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 exemplo dos recursos hídricos. Portanto, tendo em vista a situação alarmante da gestão hídrica do município de São José de Ubá, o presente trabalho possui dois objetivos principais: [I] analisar a utilização da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para abordar a problemática hídrica no município, com uma turma de ensino fundamental do Colégio Estadual Maria Leny Vieira Ferreira Silva; [II] conhecer as potencialidades da ABP associada à perspectiva da Educação Ambiental crítica na abordagem da gestão hídrica em São José de Ubá. Para alcançar os objetivos propostos foi desenvolvido um projeto de Educação Ambiental concebido em duas fases-uma teórica, onde os temas centrais foram discutidos; e uma prática, que consistiu na produção de cartazes, na confecção de um gotejador artesanal e na distribuição de mudas de árvores nativas para plantio. Para a realização da pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa com enfoque descritivo; e, para a coleta de dados, foram utilizados a observação participante, um questionário socioeconômico, um diário de campo e materiais produzidos pelos estudantes. Os principais resultados, pertinentes ao primeiro objetivo da pesquisa, indicam que a metodologia ABP é apropriada e eficiente para se trabalhar questões ambientais com estudantes do ensino fundamental, inclusive sobre os recursos hídricos, nas suas múltiplas abordagens. Com relação ao segundo objetivo da pesquisa, os resultados demonstram que a abordagem da gestão dos recursos hídricos em São José de Ubá por meio da metodologia ABP atrelada a uma perspectiva de Educação Ambiental crítica, foi uma estratégia bastante válida e eficiente do ponto de vista da educação ambiental. Pois, as potencialidades dessas duas perspectivas teórico-metodológicas incitam o desenvolvimento de indivíduos mais participativos, engajados e com autonomia para intervirem em situações reais do meio em que vivem.

Palavras-chave: Recursos hídricos; ABP; Educação ambiental; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Water is one of the most precious natural assets of humanity. Its need for the survival of the humans and ecosystems and the maintenance of different forms of life is unquestionable. We are experiencing an unprecedented environmental crisis and this crisis is due to a utilitarian perspective of natural goods where nature is seen only as a source of "supplies" for society, such as water resources. Therefore, in view of the alarming situation of water management of the municipality of São José de Ubá, the present study has two main objectives: [1] analyzing the use of the Problem-Based Learning (PBL) methodology to address the water problem in the municipality, with an elementary school class of Colégio Estadual Maria Leny Vieira Ferreira Silva; [2] knowing the potential of PBL associated with the perspective of critical environmental education in the approach to water management in São José de Ubá. In order to achieve the proposed objectives, an environmental education project was developed which is conceived in two phases - a theoretical one, where the central themes were discussed; and a practice one, which consisted in producing posters, making a handmade dripper and in distributing native tree seedlings for planting. So as to perform this research, a qualitative approach with a descriptive focus was adopted; and for data collection, a participant observation, a socioeconomic questionnaire, a field diary and materials found by the students were used. The main results, pertinent to the first objective of the research, indicate that the PBL methodology is appropriate and efficient for working with environmental issues with elementary school students, even on water resources, in its multiple approaches. Regarding the second objective of the research, the results demonstrate that the approach of water resource management in São José de Ubá through the PBL methodology linked to a critical environmental education perspective, was a very valid and efficient strategy from the point of view of environmental education. Since the potentialities of these two theoretical-methodological perspectives encourage the development of more participatory, engaged and autonomous individuals to intervene in real situations of the environment in which they live.

Keywords: Water resources; PBL; Environmental education; Elementary school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1: Hábitos de leitura	24
Figura 2: Atividades culturais e fontes de acesso à informação	26
Figura 3: Chuva de ideias: percepções de estudantes sobre a falta d'água na cidade de São José de Ubá – RJ	30

CAPÍTULO II

Figura 1: Protagonismo estudantil: produção de cartazes voltados à informação em Educação Ambiental.....	59
Figura 2: Gotejador artesanal para mudas e plantas de pequeno porte.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

Gráfico 1: Faixa etária e gênero dos participantes	22
Gráfico 2: Autoidentificação racial	23
Gráfico 3: Grau de escolaridade familiar dos participantes	27

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1: Síntese das atividades realizadas durante o desenvolvimento do projeto.....20

Quadro 2: Elaboraões dos grupos referentes às fases 2, 3 e 6.....33

CAPÍTULO II

Quadro 1: Atividades práticas em Educação Ambiental voltadas à gestão hídrica.....55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP:	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABRASCO:	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
BNCC:	Base Nacional Comum Curricular
FAO:	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO),
FAMEMA:	Faculdade de Medicina de Marília
INPE:	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ODM:	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ONU:	Organização das Nações Unidas
UEL:	Universidade Estadual de Londrina
PBL:	Problem Based Learning
PNEA:	Política Nacional de Educação Ambiental
TICs:	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

CAPÍTULO II

ESCASSEZ HÍDRICA EM PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ABORDAGENS DO PROBLEMA SOB A ÓTICA DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL	14
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	17
3. RESULTADOS	21
3.1 Perfil dos estudantes	21
3.2 Desenvolvimento do projeto.....	28
3.3 Chuva de ideias.....	29
3.4 Geração de hipóteses, questões problemas e explicações elaboradas pelos estudantes	32
4. CONCLUSÕES	38
5. REFERÊNCIAS	40

CAPÍTULO II

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	48
1. INTRODUÇÃO.....	48
2. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	52
3. RESULTADOS	58
3.1 Educação Ambiental e meios informativos: protagonismo estudantil na produção de cartazes.....	58
3.2 Oficina para confecção de gotejador artesanal: dos resíduos à economia hídrica.....	62
3.3 Distribuição de mudas: uma tentativa de intervenção na realidade local.....	65
4. CONCLUSÕES	69

5. REFERÊNCIAS	72
ANEXO 1	77
APÊNDICE A	78
APÊNDICE B.....	79
APÊNDICE C.....	82

CAPÍTULO I

ESCASSEZ HÍDRICA EM PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ABORDAGENS DO PROBLEMA SOB A ÓTICA DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

1. INTRODUÇÃO

A água é um bem comum universal, imprescindível para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas em geral e do próprio planeta (RHODEN et al., 2016). De acordo com Tundisi (2003), de toda a vasta quantia de água que existe no mundo 97,5% é salgada e 2,5% é água doce; porém, destes 2,5%, somente 0,3% corresponde ao recurso de rios e lagos, forma mais acessível ao consumo humano. O restante da água doce está, em sua maioria, nas calotas polares e sobre montanhas na forma de neve e gelo. Esses quantitativos incidem em outras questões importantes para o equilíbrio do planeta e futuro da humanidade, como: escassez, poder, soberania alimentar, entre outros. Isto porque, os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), em 2015, sinalizaram que mais de 40% da população mundial já sofria com a carência hídrica. Percentual este que, de acordo com as previsões temporais, tende a saltar para 2/3 da população em 2050 (FAO, 2015).

Ao longo dos séculos, houve um aumento da complexidade dos variados usos da água pelo homem e isso resultou em uma ampla dimensão de poluição e degradação (SODRÉ, 2012). Em contrapartida, os usos múltiplos desmoderados e as extrações ininterruptas para diferentes fins têm reduzido, significativamente, o quantitativo de água disponível e provocado incontáveis problemas de carência hídrica em muitas localidades e países (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; BALBINOT et al., 2008). Sobre esse argumento, Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011) ressaltam que alguns dos fatores fundamentais responsáveis pela crise hídrica no mundo estão associados ao crescimento da população e às extrações sobre os recursos subterrâneos e superficiais. Somada a isso, ainda existe a perda dos instrumentos de contenção de água que acontecem por meio de algumas situações como: desmatamento, eliminação de regiões alagadas, diminuição do volume de rios e lagos por acúmulo de sedimentos etc.

Tendo em vista a situação em que se encontram os recursos hídricos no mundo, são imprescindíveis modificações na gestão deles. Os principais propósitos do planejamento e do gerenciamento dos recursos hídricos são: reduzir os impactos da utilização do solo e acabar

com o desapareço observado no dia a dia com relação à água, em virtude da utilização inadequada desse bem pelos seres humanos. Para tanto, é relevante a preservação dos recursos hídricos, pautada na promoção de atividades educativas, construtivas e conscientizadoras (BALBINOT et al., 2008). Nesse sentido, um notável progresso para o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil foi a Lei nº 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu, no Brasil, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, possuindo como fundamentos em seu artigo 1º:

- I - A água é um bem de domínio público;
- II - A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- IV - A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

No âmbito das políticas e tratados internacionais sobre a água, em setembro de 2000, durante a realização da Cúpula do Milênio¹, os líderes mundiais se reuniram na sede da ONU em Nova York para adotar a Declaração do Milênio. Com tal documento, os governos de 189 nações e 23 organizações internacionais se comprometeram com um conjunto de metas para melhorar a qualidade de vida das populações em extrema pobreza no mundo. Tais metas são os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e ficou estabelecido que deveriam ser alcançadas até 2015 (ONU, 2019b; ONU, 2020). Terminado o período para implementação dos ODM, em setembro de 2015 na cidade de Nova York, aconteceu a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Nessa reunião, todos os países da ONU estabeleceram os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os quais foram definidos de modo a dar continuidade aos ODM. Porém, de forma mais ampla, atualizada e inclusiva visando à erradicação da pobreza em todas as suas faces até 2030, uma vez que a eliminação da miséria é um quesito imprescindível para o desenvolvimento sustentável, em âmbito social (PEREIRA, SILVA, CARBONARI, 2011; CHEDIEK, 2014).

A nova abordagem política dos ODS compreende as esferas econômica, social e ambiental, enquanto parte de um novo programa de desenvolvimento sustentável, conhecido como Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (PEREIRA, SILVA, CARBONARI,

¹ Reunião organizada pela Organização das Nações Unidas, em Nova York, em setembro de 2000 onde líderes de 189 países firmaram um acordo com o compromisso de combater a pobreza e a fome no mundo até 2015.

2011; ONU, 2019a; ONU, 2020). A Agenda 2030 é um plano de ação que aponta os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e suas 169 metas para acabar com a pobreza e proporcionar dignidade para todos dentro das limitações do planeta. São metas objetivas para que todos os países empreguem conforme suas prioridades e trabalhem numa cooperação universal para beneficiar a vida das pessoas no presente e, também, futuramente (AGENDA 2030, 2020). Dentre os 17 ODS está o objetivo 6- Água Potável e Saneamento: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos. Dentre as metas do objetivo 6, podemos citar:

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos;

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente;

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

6.7a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;

6.7b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento (AGENDA 2030, 2020).

Com esses objetivos e metas, a presente pesquisa se volta, prioritariamente, à meta 6.7b. Portanto, está estruturada enquanto possibilidade de estimular a participação de estudantes no gerenciamento dos recursos hídricos, na cidade de São José de Ubá – Rio de Janeiro. A pesquisa foi pensada a partir de uma demanda ambiental da comunidade de São José de Ubá; ou seja, a escassez de água do município. Desse modo, tem como objetivo analisar a utilização da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para abordar a problemática hídrica no município de São José de Ubá, com uma turma de ensino fundamental do Colégio Estadual Maria Leny Vieira Ferreira Silva. O uso dessa abordagem metodológica acontece dentro de um panorama de problematização da realidade, associada à Educação Ambiental, pois as questões de cuidado com os recursos hídricos e demais componentes ambientais estão sempre presentes nos currículos educativos escolares. Contudo, na maioria das vezes, essas abordagens são desenvolvidas de modo enrijecido e desconectadas

de seu ambiente de origem, promovendo, assim, um conhecimento destituído de significado (SILVA, 2016).

2. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

O desenvolvimento da presente pesquisa se deu no Colégio Estadual Maria Leny Vieira Ferreira Silva, localizado no município de São José de Ubá – região Noroeste do estado do Rio de Janeiro. A realização do trabalho empírico aconteceu no período de 8 a 25 de novembro de 2019, no qual executamos um projeto intitulado “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã”². Tal projeto constituiu-se em duas fases a partir do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), contextualizadas na realidade dos estudantes: a) *abordagem teórica* – construção ativa de conhecimentos sobre a questão hídrica do município viabilizada pela ABP; b) *atividades práticas* – divulgação de alguns dos resultados obtidos na primeira fase do projeto por meio de cartazes, confecção de um gotejador³ artesanal e distribuição de mudas de árvores para reflorestamento. Porém, nesta parte da pesquisa apresentaremos as questões relacionadas à primeira fase.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou do inglês *Problem Based Learning* (PBL) é um tipo de metodologia ativa e, por meio dela, os estudantes atuam de forma participativa na construção do próprio conhecimento, tendo toda atenção voltada para o seu aprendizado (GLASGOW, 2019). De acordo com Moran (2018, p. 4) “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”. Na ABP os estudantes se relacionam de modo colaborativo visando à elaboração do conhecimento e têm o professor como um mediador que intervém em seus diálogos grupais. Nesse processo, o foco é voltado para a independência de aprendizagem do

² 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 efetuado um pedido de autorização junto à Direção Administrativa da unidade de ensino para que se pudesse desempenhar o trabalho (Apêndice A) e recolhido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis dos estudantes (Apêndice B).

³ Gotejador é um instrumento que possibilita a técnica de irrigação por gotejamento, onde pequenas quantidades de água são direcionadas próximas às raízes das plantas evitando perdas por evaporação e, conseqüentemente, reduzindo o desperdício hídrico.

aluno e não para a prática de ensinar, pois os conhecimentos são construídos como fruto dessa relação (MAIDAME, 2018).

A ABP vai de encontro ao processo de ensino-aprendizagem passivo, pautado em abordagens educativas tidas como tradicionais. Para uma diferenciação, nas perspectivas metodológicas tradicionais o professor ocupa o centro do processo pedagógico, transmitindo conhecimentos considerados finalizados e os estudantes passivamente os assimilam numa posição de inatividade e, assim, o pensar e a tomada de iniciativa não são incentivados (GLASGOW, 2019). Paulo Freire (1997, p. 62) associou a metodologia tradicional à “educação bancária” e ressaltou os impactos dessa abordagem no processo de aprendizagem, uma vez que “em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem [...] a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los”. A respeito da aprendizagem passiva, Ribeiro (2010, p. 9) sinaliza que:

[...] há um consenso de que essa metodologia (tradicional) não mais dá conta de promover a aprendizagem significativa de conhecimentos conceituais nem consegue encorajar o desenvolvimento de outros tipos de conhecimentos, procedimentais e atitudinais, valorizados na vida profissional e social.

É válido ressaltar que os conhecimentos acumulados pela humanidade, como resultado de um modelo de educação tradicional, não estão sendo aqui desmerecidos ou contestados. Contudo, as sociedades mudam; se transformam e a educação precisa acompanhar esse processo, sobretudo, no que se refere às questões ambientais atuais como: o desmatamento desenfreado; a poluição dos solos, das águas e do ar; o desperdício dos recursos naturais; a destruição da fauna e da flora; a elevada produção de resíduos; dentre outros (BRASIL, 1998), pois, já não é suficiente a inércia dos estudantes e os métodos de ensino para enfrentar os problemas do nosso tempo. Os processos educativos escolares precisam estimular o desenvolvimento de sociedades participativas e, com isso, desenvolver o pensamento científico, crítico e criativo, comprometidos com o processo civilizatório. Na busca por essa competência, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta que:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 9).

Além disso, A BNCC sinaliza que ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental “é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação” (BRASIL, 2017, p. 60). Dentro desse contexto, a ABP vem ganhando espaço por ser uma metodologia ativa que tem apresentado resultados proveitosos no processo de produção de saberes, particularmente no ensino superior (MAIDAME, 2018). Porém, tal metodologia é ainda pouco explorada no âmbito da educação básica no cenário nacional. Conforme afirmam Lopes, Filho e Alves (2019, p. 69), “a ABP é uma prática pedagógica ainda pouco conhecida no contexto da Educação Básica no Brasil e, mesmo quando conhecida, pouco implementada”.

A ABP foi implementada inicialmente pela Escola de Medicina da Universidade de McMaster no Canadá em 1969, e na Universidade de Maastricht, na Holanda na década de 70 (SOUZA; DOURADO, 2015). Após isso, sofreu modificações para se adequar a outros contextos de ensino. Essa metodologia foi construída enquanto resultado dos esforços de docentes e coordenadores dessas instituições para sanar algumas dificuldades do ensino tradicional, de modo particular aquelas relacionadas à aprendizagem nos cursos de medicina e, posteriormente, à prática profissional médica (SOUZA; DOURADO, 2015). No Brasil, a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) foram as primeiras instituições a aplicarem essa metodologia e, seguidamente, outras instituições tanto públicas como privadas foram adotando também (SILVA; DELIZOICOV, 2008; ARAÚJO; ARANTES, 2009; BRANDA, 2009).

Pesquisas realizadas, tanto no ensino superior como na educação básica, por Dourado et al. (2013), Sales, Del e Sales (2013), Silva, Brito e Viana (2017), Maidame (2018) – dentre outros – avaliaram positivamente o uso da ABP. Os resultados dessas pesquisas demonstraram que os participantes apresentaram muita aceitação da metodologia; bem como, que ela possibilita o desenvolvimento da capacidade de solução de problemas, permite a autoaprendizagem e incentiva a busca de conhecimento. Por sua vez, nos estudos de Borochovicus e Tortella (2014), os resultados destacam que a conquista dos conhecimentos se inicia com a apresentação de uma situação-problema bastante próxima da realidade dos estudantes. Logo, o fato de não haver uma resolução predeterminada leva ao surgimento de dúvidas e indagações, as quais estimulam a atividade reflexiva que, por seu turno, direcionará o estudante a uma provável solução do problema proposto.

As possibilidades de desenvolver o pensamento científico, crítico e criativo de estudantes foi determinante para nossa escolha pela abordagem metodológica da ABP.

Embora tal metodologia tenha a sua origem voltada para o ensino na área médica, os seus fundamentos apresentam-se bastante consistentes para que ela seja trabalhada em outros níveis de ensino e áreas do saber, sem que as adequações a corrompa (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008; RIBEIRO, 2010). Em função disso, a presente pesquisa adotou essa metodologia para desenvolver o projeto intitulado “Água nossa de cada dia: preservando a vida do amanhã” com uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental. A pesquisa se justifica em função de uma problemática ambiental na cidade de São José de Ubá – RJ, relacionada à gestão hídrica. Por essa razão, os temas centrais que trabalhamos no projeto consistiram em: a) “Quais seriam os possíveis motivos da falta de água no município de São José de Ubá?”; e b) “Quais seriam as possíveis formas de se resolver esses problemas?”. Esta etapa da pesquisa foi realizada durante um período de três semanas com 21 estudantes participantes. Nesse período, as atividades foram conduzidas com base nos princípios metodológicos da Aprendizagem Baseada em Problemas, associados à Educação Ambiental, sintetizados no quadro 1.

Quadro 1: Síntese das atividades realizadas durante o desenvolvimento do projeto

Etapas	Atividades
1) Definição do problema;	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dos objetivos do projeto para a turma e vinculação da questão problema ao local onde as crianças moram; • Formação das equipes de trabalho – três grupos – e escolha do secretário de cada grupo; • Exibição de dois vídeos cujo tema era o cuidado com a água e exposição de algumas fotos da última seca de São José de Ubá; • Chuva de ideias;
2) Geração de explicações e hipóteses;	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de hipóteses a respeito da situação problema usando conhecimentos prévios;
3) Formulação dos objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento dos pontos a serem estudados e formulação dos objetivos de aprendizagem; entrega de dois textos norteadores por parte da pesquisadora e de um questionário socioeconômico;
4) Busca de informações e estudo individual	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de informações e estudo individual dos conteúdos selecionados para preenchimento das lacunas do conhecimento;
5) Discussão dos conteúdos em grupos e síntese de ideias	<ul style="list-style-type: none"> • Debate grupal sobre as ideias e conclusões a que cada um chegou sobre o aprendizado alcançado;
6) Resolução do problema	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração da solução do problema.

Fonte: Elaboração nossa (2019). Baseado em Coll e Monereo (2010), Conrado et al. (2014) e Silva et al. (2015).

A presente pesquisa foi construída com base nos princípios do enfoque qualitativo, onde o investigador “observa, descreve, interpreta e aprecia o meio e o fenômeno tal como se apresentam, sem procurar controlá-los” (FORTIN, 2003, p. 22). A abordagem foi a descritiva, onde objetiva-se descrever as características de uma população ou fenômeno (GIL, 2008).

Nesta fase da pesquisa utilizamos as seguintes técnicas de coleta de dados: a) *um questionário socioeconômico*⁴, o qual objetivou compreender variáveis referentes aos participantes como a faixa etária, o gênero, raça, hábito de leitura, atividades culturais e nível de escolaridade dos responsáveis; b) a *observação participante*, sendo que todas as percepções das dinâmicas sociais e pedagógicas que foram produzidas entre os três grupos de trabalho durante a pesquisa foram registradas em um *diário de campo*.

3. RESULTADOS

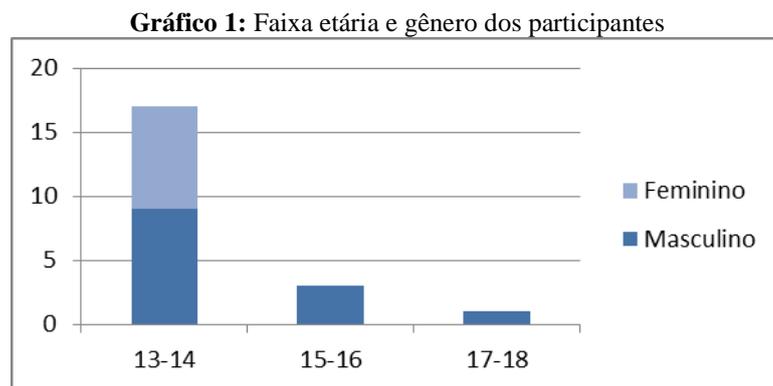
A literatura estudada indica que a Educação Ambiental se configura em uma prática imprescindível para instruir os indivíduos quanto à conservação e ao respeito ao ambiente, destacando a relevância da promoção de projetos tanto em locais de ensino formais como não formais (ZORDAN, 2015). Para Guimarães (2004a), a Educação Ambiental deve ser um processo ininterrupto e constante, começando desde a pré-escola e se expandindo por todos os estágios da educação, tanto nas escolas como fora delas. Nessa linha de pensamento, Brondani (2014) ressalta que por meio da Educação Ambiental é possível elaborar no ambiente escolar uma reflexão sobre a realidade social na qual os estudantes estão inseridos. Com base nessa literatura consideramos importante ampliar as discussões, alicerçados na metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas, sobre a gestão hídrica na cidade de São José de Ubá, dentro de uma perspectiva de Educação Ambiental. Logo, nesta parte da pesquisa, apresentaremos os resultados dessas discussões, agrupados em: perfil dos estudantes e fases de desenvolvimento do projeto, conforme a seguir.

3.1 Perfil dos estudantes

Em décadas de pesquisas, Carvalho (2012, p. 160) tem argumentado que um dos objetivos de uma Educação Ambiental crítica é “atuar no cotidiano escolar e não escolar, provocando novas questões, situações de aprendizagem e desafios para a participação na resolução de problemas, a fim de articular a escola com os ambientes locais e regionais onde está inserida”. Nessa articulação, criar oportunidades concretas de aprendizagens junto aos estudantes, sobre os desafios e questões ambientais que permeiam as suas vidas cotidianas,

⁴ Apêndice C

buscando despertar habilidades e novas possibilidades educativas, no que diz respeito à preservação ambiental (MEDEIROS et al., 2011; RICARDO, 2003; BRONDANI, 2014). Desse modo, pretende-se discutir a construção de conhecimentos, por estudantes do ensino fundamental, sobre a escassez hídrica no município de São José de Ubá por meio do emprego da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Na aplicabilidade dessa metodologia o perfil dos estudantes é fundamental, tanto para construir alternativas concretas de aprendizagens, quanto para compreender os resultados obtidos.

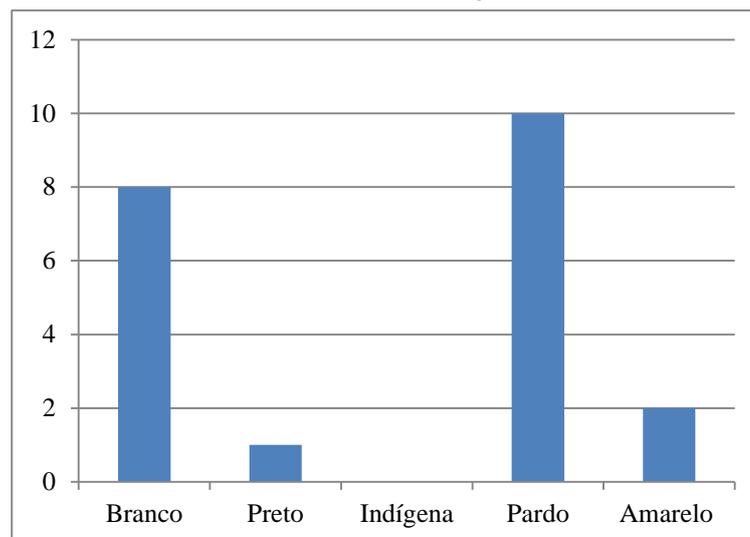


Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O gráfico 1 apresenta os dados relacionados ao gênero e à faixa etária dos participantes. Como se pode observar, 61% dos estudantes são do gênero masculino – com distribuição de 69 % entre 13-14 anos, 23% entre 15-16 anos e 8% entre 17-18 anos. O sexo feminino se constitui em 39%, estando, em sua totalidade, entre os 13-14 anos. A importância da variável idade toma como base os estudos realizados por Medeiros et al. (2011) e Reis (2015), cujos resultados indicam que as atividades de sensibilização ambiental produzem mais resultados quando realizadas com crianças e adolescentes, uma vez que estas se encontram em processo de formação e, assim, mais passíveis à assimilação de hábitos sustentáveis. Tal afirmação complementa as conclusões de Barbosa (2017) quando sinaliza que a personalidade da criança se desenvolve de modo processual na interação; portanto, o ambiente escolar passa a ter considerável relevância no que tange a construção de atitudes e valores, já que possibilita situações de reflexão e compreensão dos conflitos socioambientais que acontecem no âmbito local/global. Por sua vez, a variável gênero é importante para entender os resultados próprios da pesquisa, pois alguns estudos indicam que as mulheres apresentam uma ligação mais forte com a natureza quando comparadas aos homens; manifestam-se mais sensíveis, envolvidas e preocupadas com as problemáticas ambientais; têm uma tendência maior a apoiar políticas

públicas de proteção ambiental do que os homens (GORNI et al., 2012; DUARTE, 2015). No âmbito desse estudo, de acordo com a observação pessoal da pesquisadora, as meninas foram mais empenhadas que os meninos, apesar da constituição da turma ser predominantemente masculina.

Gráfico 2: Autoidentificação racial



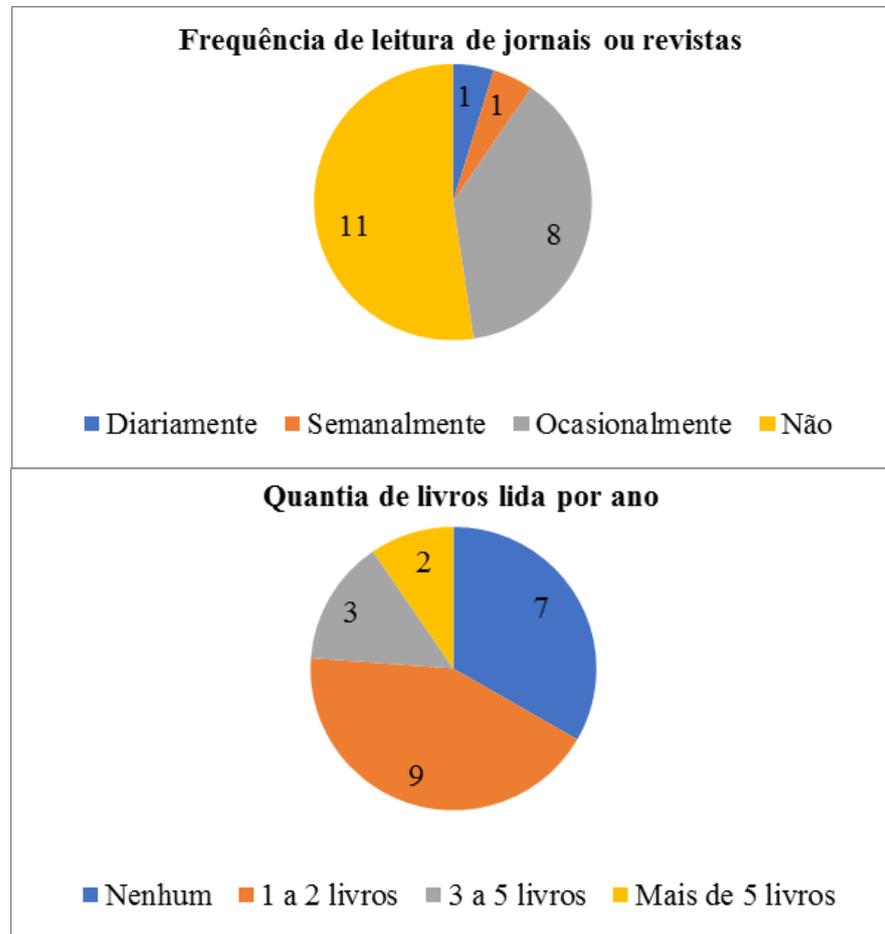
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Com relação à raça, o gráfico 2 representa a forma como cada participante se identificou. Os percentuais foram os seguintes: 38% brancos, 5% pretos, 48% pardos e 9% amarelos. Nenhum participante se identificou como indígena. Do ponto de vista da pesquisa, essa variável é importante para compreendermos se existem alterações nos resultados de acordo com as autodeclarações, uma vez que os resultados de alguns estudos afirmam que os alunos brancos atingem um maior desempenho escolar do que os pardos e negros (ANDRADE; SOARES, 2008; SILVEIRA, 2012; SILVA, 2018).

As evidências empíricas encontradas por Castro e Abramovay (2006, p. 99) reiteram as afirmações dos autores anteriores e, além disso, as autoras afirmam que “nem toda diferença de proficiência entre alunos brancos e negros pode ser atribuída à condição socioeconômica de suas famílias”. Em outras palavras, os resultados relacionados ao desempenho escolar – aprendizagem – estão associados ao recorte racial. Porém, a autodeclaração racial não teve influências perceptíveis no universo da presente pesquisa, visto

que o rendimento dos estudantes, em conformidade com a observação da pesquisadora, não sofreu influência observável em detrimento dessa variável.

Figura 1: Hábitos de leitura



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como se pode perceber nos dados apresentados na figura 1, poucos participantes possuem assiduidade pela leitura. Algumas pesquisas indicam que as razões que acarretam o mau desempenho de leitores no Brasil sejam consequências de uma série de influências econômicas, sociais, ideológicas, culturais, familiares, dentre outras (PRADO; STEPHANI; NEIVA, 2017). Estas influências refletem na vida cotidiana dos estudantes, uma vez que quando indagados sobre os hábitos de leitura de jornais e revistas, os participantes deram as seguintes respostas: 5% disseram ler diariamente, 5% semanalmente, 38% ocasionalmente e 52% afirmaram não ler.

Por sua vez, em relação à quantidade de livros lidos ao longo do ano, excetuando-se os livros didáticos, os participantes responderam: 34% afirmou não ler nenhum livro, 43% afirmou ler de 1 a 2 livros, 14% lê de 3 a 5 e apenas 9% lê mais de 5 livros por ano, o que

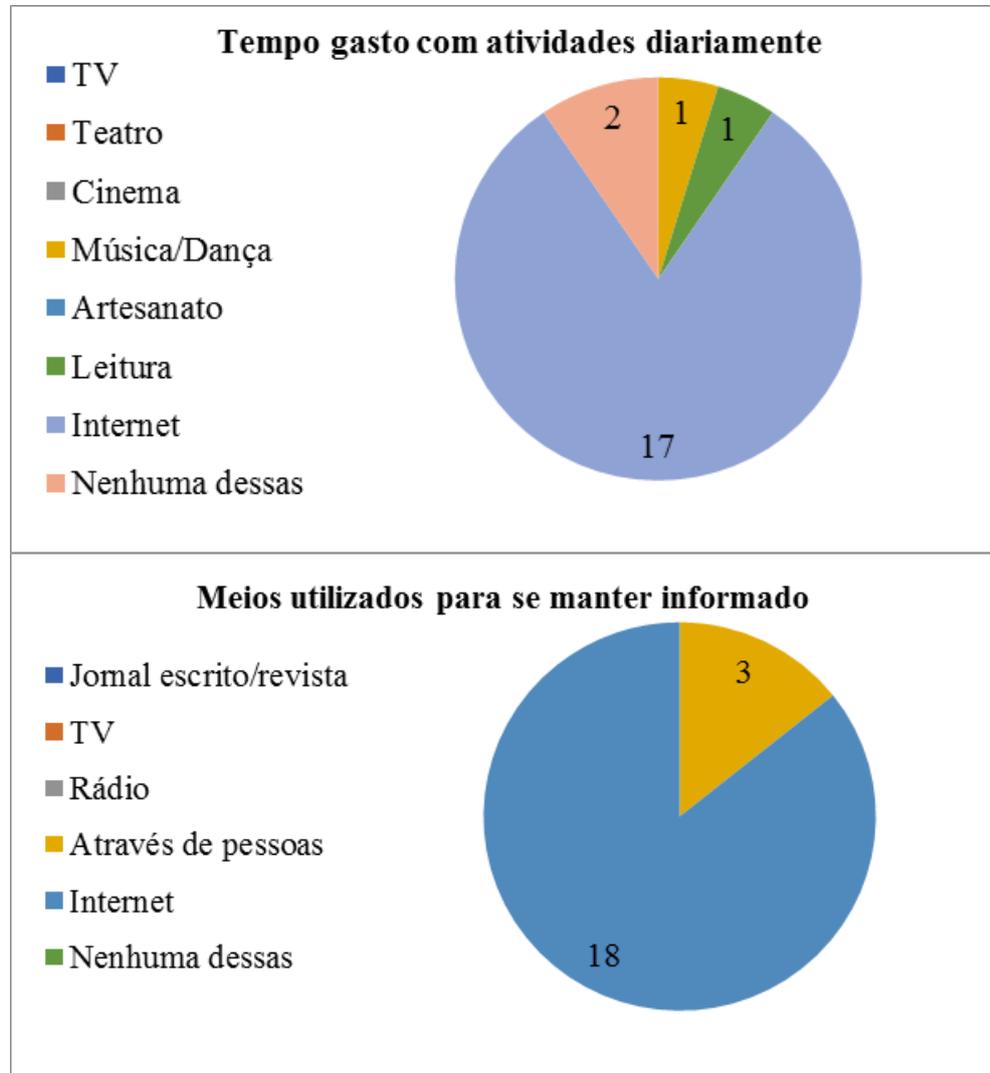
resulta preocupante, tendo em vista o processo de formação desses estudantes. Em âmbito da pesquisa, esses dados podem ter possíveis implicações no desenvolvimento da metodologia ABP e, portanto, nos resultados, uma vez que esta metodologia demanda leituras sobre os problemas estudados e maior autonomia dos estudantes. Em relação ao hábito de leitura e sua importância no processo de aprendizagem, Martins (2003, p. 17) destaca que:

Quando começamos a organizar os conhecimentos adquiridos, a partir das situações que a realidade impõe e da nossa atuação nela; quando começamos a estabelecer relações entre as experiências e a tentar resolver os problemas que se nos apresentam – aí então estamos procedendo a leituras, as quais nos habilitam basicamente a ler tudo e qualquer coisa.

Desse modo, ser leitor converte o indivíduo em um crítico da sua realidade. A literatura aponta que uma das causas da má construção de leitores no Brasil é a ausência de políticas públicas eficientes, por meio de uma educação pública de boa qualidade que vise à formação de leitores dotados de senso crítico, de modo especial mirando-se nos indivíduos marginalizados da sociedade (MARTINS, 2003; PRADO; STEPHANI; NEIVA, 2017).

Estimular a criticidade daqueles que estão à margem poderia causar o término da superioridade social e cultural, provocando a perda de influência sobre eles, pois “numa sociedade hierarquizada com base em classes sociais, a distribuição desigual das técnicas de acesso aos bens simbólicos reforça e realimenta as características excludentes dessa sociedade.” (MARTINS, 2003, p. 7).

Sendo assim, a restrição ao universo da leitura acontece de modo planejado a fim de assegurar a capacidade de domínio da elite sobre a massa social. Devido ao fato do hábito de leitura estar intimamente relacionado ao desenvolvimento do pensamento crítico, bem como à efetivação da Educação Ambiental, é necessário estimular a leitura tanto no nível familiar, quanto escolar e por parte do poder público visando contribuir para a formação de sujeitos providos de senso crítico e capazes de compreender e interferir nas problemáticas ambientais que ocorrem ao seu redor. Nesse sentido, o uso da metodologia ABP se mostrou bastante pertinente, visto que estimula o estudo individual dos participantes da pesquisa e, com isso, esperamos um melhor hábito de leitura.

Figura 2: Atividades culturais e fontes de acesso à informação

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Os dados expostos na figura 2 fazem um paralelo entre as atividades culturais realizadas pelos estudantes e as fontes de acesso à informação. Os resultados revelam que o uso da internet foi significativo, com 81% das respostas. Com relação ao meio utilizado para se manterem informados, 86% dos estudantes usam a internet como fonte de informação e 14% recorrem a outras fontes para tal.

A relevância desses resultados está relacionada aos resultados de outras pesquisas, especialmente aos achados de Guimarães et al., (2009), quando afirmam que as redes de Educação Ambiental têm se expandido e vêm fortalecendo as ações de sustentabilidade que são frutos de debates das temáticas ambientais nos mais variados âmbitos, aos quais se

destinam a buscar mudanças a partir da sensibilização, conscientização e consolidação da Educação Ambiental na população brasileira.

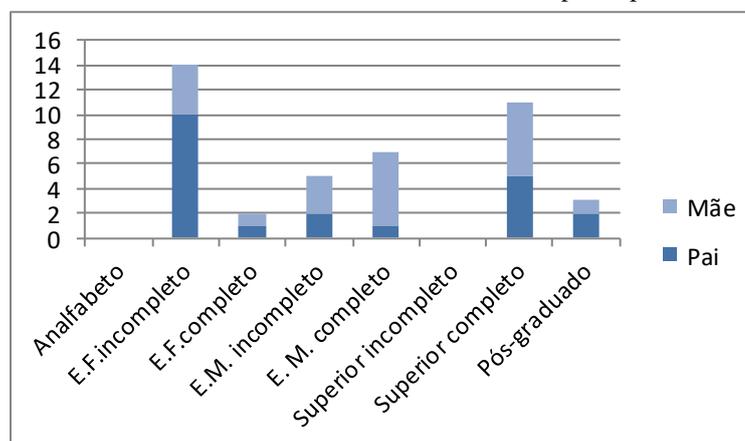
A organização da Educação Ambiental em rede torna horizontal a discussão das ideias, promovendo uma articulação que considere a complexidade do arranjo social e que favoreça a partilha das informações relevantes para alcançar suas finalidades, apresentando para a sociedade as temáticas ambientais de modo mais claro (MOLNAR, 2017).

De acordo com Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005), as tecnologias de informação e comunicação (TICs) promoveram melhorias no âmbito das redes de Educação Ambiental, as quais obtiveram dinamismo, ampliaram o seu poder de ação, aprimoraram a dispersão de seus posicionamentos, reivindicações, protestos, dentre outros conceitos, alcançando sujeitos que antes não podiam ser abrangidos por essas redes de modo direto.

A metodologia ABP tem por essência aumentar o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem, estimulando o estudo individual. Logo, as TICs podem permitir o acesso a uma vasta gama de informações, as quais podem ser acessadas a qualquer hora e lugar. Sobre esta variável, os participantes da pesquisa fazem uso da internet com frequência e isso pode ser de grande contribuição para a sua formação, dentro da proposta do projeto desenvolvido na medida em que os estudantes podem ter acesso a um ambiente rico em informações e que impulse a reflexão, a troca de ideias e a formação de opinião.

Isto porque as redes de Educação Ambiental na internet ampliam as “possibilidades de vivenciarem a perspectiva de mudanças de valores, hábitos e atitudes individuais e coletivas, tornando propenso o ambiente de rede para reflexões e práticas que podem contribuir na gestação de uma nova cultura em ebulição.” (GUIMARÃES et al., 2009, p. 59). Portanto, o uso da internet talvez possa auxiliar no desenvolvimento da ABP.

Gráfico 3: Grau de escolaridade familiar dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Os dados expostos no gráfico 3 revelam a escolaridade dos pais dos estudantes participantes na pesquisa. Os resultados destacam que apenas 29% superou a educação básica; destes, 24% finalizou o ensino superior e 9% realizou algum tipo de pós-graduação. Fazendo menção às mães, 28% concluiu o ensino superior e 5% cursou uma pós-graduação. Os dados revelam uma baixa taxa de escolarização dos genitores e, com isso, a possibilidade de um ambiente familiar no qual os estudantes não têm discussões científicas sobre a escassez da água; porém, isso não é determinante para que não exista a preocupação e conversas cotidianas sobre o problema. Essa questão foi discutida por Vicente-Molina et al. (2013), Zhao et al. (2014) e Cruz et al. (2017), os quais alegam que a taxa de escolarização está relacionada ao comportamento ambiental dos indivíduos, sendo que cidadãos com maior índice de instrução escolar se apresentam como sujeitos mais sensíveis às questões e problemáticas ambientais.

De modo particular, pode ser traçado um paralelo entre os hábitos de leitura dos estudantes e o nível de escolaridade de seus genitores, os quais por não possuírem o hábito de ler, talvez não tenham sido capazes de incentivar o gosto pela leitura com seus filhos, não os encorajando para esse hábito, bem como foi constatado por Prado, Stephani e Neiva (2017).

3.2 Desenvolvimento do projeto

Na elaboração do desenho desta pesquisa consideramos as contribuições de Cyrino e Toralles-Pereira (2004), Araújo e Sastre (2009), Coll e Monereo (2010), Conrado, El-Hani e Nunes-Neto (2013), Borochovcicius e Tortella (2014), Silva et al. (2015), os quais dissertam a respeito da forma como se dá o desenvolvimento das atividades na ABP. Seguindo os passos indicados pelos autores, elaboramos as seguintes questões problema para os estudantes: Quais seriam os possíveis motivos da falta de água no município de São José de Ubá? E quais seriam as possíveis formas de se resolver esses problemas? A elaboração dessas questões foi fundamentada “em situações reais ou próximas da realidade, criando condições para que o ensino e a aprendizagem sejam focados em como lidar com situações que os estudantes poderão enfrentar em seu cotidiano” (CONRADO et al., 2014, p. 80). Os estudantes discutiram o referido problema em grupos pequenos – neste caso três grupos de 7 estudantes – onde levantaram hipóteses para a sua explicação, sendo que tais suposições partiram do uso dos conhecimentos prévios dos estudantes, tal como referendado na literatura da pesquisa (TORALLES-PEREIRA, 2004; SILVA et al., 2015).

Após essas duas etapas, sugerimos a realização de um levantamento das lacunas que ainda precisavam ser estudadas; bem como, a formulação dos novos objetivos de aprendizagem, os quais se encontram descritos no quadro 2 – apresentado posteriormente. A partir então, os estudantes seguiram as seguintes etapas: *a)* buscaram fontes diversas de informação; *b)* fizeram um estudo individual a respeito dos temas selecionados; *c)* discutiram esses conteúdos em grupos; e, *d)* estabeleceram um consenso a respeito da resolução do problema. Durante o desenvolvimento de todas as etapas, fizemos constantes avaliações, por meio da observação, acerca do desenvolvimento da metodologia, pois “na ABP, a avaliação é parte do processo de aprendizagem e da produção do conhecimento individual e grupal” (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 196). Da mesma forma, mantemos o papel do professor tutor em todas as etapas da ABP; isto é, a função de mediador e facilitador, orientando as atividades dos estudantes e dando valor à elaboração cooperativa do conhecimento, onde cada estudante contribui para a construção do saber (MAIDAME, 2018).

3.3 Chuva de ideias

Nesta etapa do trabalho empírico foi feita a exibição de dois vídeos, cujo tema era o cuidado com a água – episódio do Chaves em desenho animado e Juca Pingo D’água. No processo de mediação, explicamos os objetivos do projeto para a turma e associamos a questão problema ao local onde os adolescentes moram. Após isso, expomos algumas fotos da região⁵ de São José de Ubá demonstrando a última seca pela qual o município e região passaram. Após esse momento, os estudantes foram levados a debaterem sobre as questões centrais relacionadas aos vídeos e às fotos, e receberam uma folha para anotarem a chuva de ideias, enquanto debatiam em grupo. É válido salientar que o termo chuvas de ideias se refere a uma das etapas da metodologia ABP onde os estudantes devem expor seu fluxo de ideias com relação ao tema exposto, sendo esse fluxo baseado nos seus conhecimentos prévios e seu senso comum (CONRADO et al., 2013). Com base nas informações obtidas nesta etapa, elaboramos um gráfico de nuvem de palavras, com o auxílio do software online gratuito WordArt.com. Os principais resultados podem ser visualizados a seguir.

⁵ Fotos disponíveis no anexo 1.

Figura 3: Chuva de ideias: percepções de estudantes sobre a falta d'água na cidade de São José de Ubá - RJ



Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Os dados determinaram que as palavras mais citadas pelos estudantes na chuva de ideias seriam as temáticas que norteariam o desenvolvimento do projeto, no que diz respeito à situação hídrica do município, a saber: seca e falta de água; poluição e nascentes. Em relação à primeira – seca e falta de água – vale ressaltar que o município de São José de Ubá possui tipo climático tropical seco apresentando um balanço hídrico anual negativo; ou seja, no período que vai de fevereiro a outubro, a evapotranspiração é maior que a precipitação, fazendo com que haja carência hídrica na maior parte do ano; além da ocorrência de veranicos com uma frequência notável (LUMBRERAS et al., 2011). A média de precipitação pluviométrica anual do município é de 1172 mm (GONÇALVES; FIDALGO; BASTOS, 2006; NAIME et al., 2011; NORONHA; HORA; SILVA, 2016).

Além da significativa estação seca, a região ainda apresenta vastas áreas ocupadas predominantemente por pastagens, assim como marcantes problemas ambientais, com pouquíssimos remanescentes florestais e alto grau de degradação do solo (LUMBRERAS et al., 2011). A prática do desmatamento de forma desenfreada nas regiões de recarga, assim como nas áreas de solo com pequena propensão agrícola e nas regiões de matas ciliares,

provoca perdas relevantes de solo, nutrientes, material orgânico e, especialmente, de água, o que está intimamente relacionado com a seca de inúmeras nascentes no município (FREITAS; MANZATO; COUTINHO, 2001). A destruição vegetal é tamanha que no período de 2013/2014, apenas 5% da extensão do município de São José de Ubá eram cobertos por Mata Atlântica, o que equivale a 1.205 hectares (TCE-RJ, 2016).

No que se refere à poluição da água, tantas vezes evocada na chuva de ideias pelos estudantes, na cidade de São José de Ubá, por se tratar de uma área majoritariamente agrícola, existem fontes de contaminação difusas da água no município. O cultivo convencional de tomate é expressivo nessa cidade, o que demanda a utilização de grandes quantias de agrotóxicos que, na maior parte das vezes, são empregados de modo inadequado, contaminando os rios e as nascentes (CARNEIRO et al., 2015), tal como sinalizado pelos estudantes. Resquícios desses produtos ficam retidos no solo e, com a chuva, eles podem alcançar os lençóis freáticos e/ou serem conduzidos até às águas superficiais provocando, assim, a sua poluição e degradação (PRADO et al., 2005). Esses elementos revelam que os estudantes conseguiram associar as questões cotidianas ao problema de estudo na primeira etapa da ABP – chuva de ideias. Os resultados revelam que as temáticas centrais dos problemas ambientais de São José de Ubá foram evocadas pelos estudantes, o que demonstra que essas situações fazem parte das suas realidades e que foram contextualizadas no desenvolvimento da metodologia.

Ainda sobre a poluição da água – rios e nascentes –, um dossiê da ABRASCO lançado em 2015 traz um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente (CARNEIRO et al., 2015). E, no Brasil, ao todo, somente durante o ano de 2019, foram registrados 474 novos agrotóxicos no país, de acordo com o MAPA (BRASIL, 2020). Portanto, esse quantitativo deixa evidentes os jogos de interesses, nos quais o fator econômico do agronegócio se sobrepõe à pauta de proteção ambiental. Além disso, no município de São José de Ubá não é realizado previamente o tratamento do esgoto nem na zona rural, nem na urbana. Tais dejetos são despejados *in natura* nas várzeas e corpos d'água do município, podendo afetar até mesmo a água localizada nos poços, especialmente na zona rural, com vistas ao fornecimento doméstico dos moradores (PRADO et al., 2005; RIO DE JANEIRO, 2015). Assim, os dados da pesquisa, obtidos por meio da chuva de ideias, revelam que os estudantes não estão alheios aos problemas ambientais do município, uma vez que a poluição aparece no centro das suas preocupações.

3.4 Geração de hipóteses, questões problemas e explicações elaboradas pelos estudantes

Os estudantes foram convidados a elaborar hipóteses para as questões problema, criar objetivos de aprendizagem e, assim, alcançar tais objetivos por meio da pesquisa. Após a realização da chuva de ideias, os estudantes passaram a debater, em seus respectivos grupos de trabalho as questões centrais a serem solucionadas: Quais seriam os possíveis motivos da falta de água no município de São José de Ubá? E quais seriam as possíveis formas de se resolver esses problemas? Nessa etapa da pesquisa os estudantes foram convidados a responderem às questões problema apenas fazendo o uso de seus conhecimentos prévios, sem usar nenhum meio de pesquisa, tal como adotado nos estudos de Borochovicus e Tortella (2014), Silva et al. (2015), Silva, Brito e Viana (2017) e Maidame (2018). Durante essa etapa, uma das estudantes do grupo 2 perguntou se poderia escrever uma coisa que ela acreditava “não fazer muito sentido”, demonstrando insegurança em relação aos seus conhecimentos prévios. Tal ocorrência possivelmente está associada à ausência de protagonismo na própria aprendizagem, enquanto uma das características marcantes da educação tradicional. O quadro 2 a seguir exhibe as hipóteses levantadas pelos estudantes de cada grupo.

Quadro 2: Elaboraões dos grupos referentes às fases 2, 3 e 6.

Hipóteses e objetivos de aprendizagem: explicaões elaboradas pelos grupos			
Grupos	Hipóteses	Perguntas	Respostas dos grupos
Grupo 1	Um dos primeiros motivos da falta de água é a falta de chuva e intenso calor; a poluição dos rios; falta de saneamento básico; a alta do desmatamento etc. As formas de resolver seriam fazer mais rios (artificiais); novos manejos para captar a água da chuva; redes nas bocas dos boeiros; fechar a torneira na hora do banho (ensaboamento); fechar a torneira quando escovamos os dentes e na hora de lavar o carro (ou qualquer outro automóvel). Em 2017 teve uma das maiores secas em São José de Ubá, muitos animais morreram, com a desvalorização do governo.	1) Por que ainda jogam lixos nos rios, lagos e praias?	1) Porque não são as pessoas que jogam o lixo é o governo que não sabe providenciar os preparos para onde que vão despejar tanto material que pode ser reutilizado.
		2) Por que não há mais saneamento básico em São José de Ubá?	2) O governo diz que não tem o dinheiro para o saneamento básico de qualidade para a cidade.
		3) Por que ainda não lavam os automóveis com os baldes?	3) Porque acham que é mais fácil e mais prático lavar com a mangueira, mas não sabem que gastam litros de água só na lavagem de um automóvel.
Grupo 2	Irresponsabilidade; poluição; desmatamento; desperdício; falta de chuva; queimadas; jogar lixos nas ruas e nos mares; não usar canudos e copos descartáveis. As formas de resolver seriam ter responsabilidade (economizar água); não jogar óleo no ralo da pia; não jogar lixo no chão; não cortar árvores; não colocar fogo na mata e conscientizar as pessoas sobre a falta de água no planeta; usar canudos e copos reaproveitáveis; parar de poluir os rios para poder continuar com a vida dos seres que vivem no planeta Terra.	4) Por que na minha cidade não chove com a mesma frequência de antes?	4) O regime das chuvas da região é caracterizado por grandes períodos de seca, baixo índice pluviométrico e pico máximo de chuvas.
		5) Por que tem lugares que chovem mais do que em outros?	5) Porque tem lugares próximos do mar ou com muita água exposta e em outros são mais secos.
Grupo 3	Falta de chuva; o desperdício de água; a poluição dos rios com os esgotos. As formas de resolver seriam: reutilizar as águas do rio; tentarmos evitar os desperdícios nas hortas; tentar evitar o uso de agrotóxicos que poluem o lençol freático; quando estiver escovando o dente, fechar a torneira; diminuir o tempo do banho; melhorar o saneamento, tentando tirar o caminho deles para os rios.	6) Por que não chove como chovia em Ubá?	6) Devido ao aquecimento global, às mudanças climáticas, ao desmatamento, entre outros fatores.
		7) O clima interfere?	7) Sim, as mudanças climáticas interferem em tudo em nossas vidas.
		8) Estamos longe do nível do mar, por isso estamos sem chuva?	8) Não só por isso, mas por outros motivos também.
Respostas: todos os grupos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O desmatamento desenfreado com vistas à agropecuária, o qual interfere no processo de infiltração e armazenamento da baixa precipitação, típica do município, no solo. ✓ A poluição causada por inúmeros fatores, tais como agrotóxicos, esgoto, lixo, dentre outros. ✓ O desperdício praticado pelos habitantes. 		

Fonte: Elaboração nossa. Dados da pesquisa (2019).

O processo de geração de hipóteses dentro da metodologia ABP é de grande importância dado que por meio desse processo é possível despertar a criatividade e o aumento da motivação dos estudantes, visto que as hipóteses de resolução são de problemas vinculados ao cotidiano (SOUZA; DOURADO, 2015; SILVA et al., 2015). Além disso, pelo fato de envolver os conhecimentos prévios dos estudantes, a geração de hipóteses expande a capacidade crítica de análise de problemas e da elaboração de soluções. Somado a isso, a construção conjunta de hipóteses leva à interação entre os estudantes e à aquisição de habilidades interpessoais, como respeito e cooperação. Tais competências também foram verificadas nos estudos realizados por Carvalho (2009); Souza e Dourado (2015), Silva et al. (2015); bem como, no comportamento dos estudantes durante o desenvolvimento desta pesquisa. Durante esta etapa da pesquisa, foi possível perceber uma relação colaborativa e amistosa entre os estudantes, de modo que se mostraram motivados a resolver as questões demonstrando bastante curiosidade em relação à resolução delas.

Vale destacar que os grupos 1 e 2 obtiveram maior êxito na geração de hipóteses quando relacionados ao grupo 3, pois alguns componentes de tal grupo demonstraram menos interesse por essa etapa da metodologia e, de certa forma, perderam o foco da atividade e colaboraram menos com a equipe. Com relação ao comportamento apresentado por alguns estudantes, Ribeiro (2010, p. 89) menciona que essa transição exige tempo, compreensão e adequação dos estudantes, na “passagem de uma aprendizagem passiva para a ativa”. Destaca, também, que “é preciso levar em conta os efeitos da adoção da ABP frente aos anos de escolarização dos alunos em ambientes convencionais de ensino.” (p. 76). Por sua vez, os resultados obtidos com a maioria dos estudantes corroboram que a estruturação de questões no decorrer da dinâmica de discussão de problemas colabora satisfatoriamente para o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva dos educandos (MOREIRA, 2011; SILVA et al., 2015).

De acordo com os dados expostos no quadro 2, com relação às hipóteses, pode-se observar que os estudantes utilizaram de questões cotidianas observadas em suas experiências diárias, como forma de justificar os problemas ambientais de São José de Ubá, atrelando a responsabilidade que a sociedade deve ter com relação à degradação ambiental. Depois dessa etapa da pesquisa, os grupos de estudantes anotaram os pontos que acreditavam que ainda precisavam ser estudados. Em seguida, levaram estes para suas casas para serem pesquisados e estudados individualmente, tendo para essa pesquisa um prazo de uma semana. No que concerne aos pontos a serem estudados, observamos, em parte dos participantes, uma certa inquietação e desejo de compreender as seguintes questões: a) o comportamento de desprezo

da sociedade com relação aos recursos hídricos; e *b*) os fenômenos climáticos que regem a pluviosidade no município. Nesta etapa da metodologia ABP, aconselhamos a leitura de dois textos: “Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã” – do autor Marco Antônio Ferreira Gomes (2011) – e uma notícia⁶ em que afirma que a Câmara dos Deputados criou uma comissão para avaliar um projeto que pretende classificar o Norte e o Noroeste do estado do Rio de Janeiro como área de semiárido. Tais textos tiveram como propósito subsidiar os estudantes na busca de informações.

Os pontos principais que os grupos mencionaram na elaboração de hipóteses estão relacionados com: políticas públicas; questões climáticas; hábitos e comportamentos da sociedade. Em relação às políticas públicas, enfatizamos que São José de Ubá possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (2015 – 2034), cujas ações foram traçadas para gerar impactos a curto, médio e longo prazos. Tais ações estão ligadas majoritariamente ao abastecimento de água do município, sendo que alguns dos objetivos deste plano são a “proteção dos mananciais utilizados para abastecimento público”; “recomposição de mata ciliar do manancial”; “elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água” (RIO DE JANEIRO, 2015, p. 79). Por mais que os estudantes não tenham mencionado explicitamente tal plano, sinalizaram as questões principais vinculadas a ele, como o combate ao desperdício, a proteção dos corpos hídricos e a necessidade de saneamento.

Por sua vez, sobre as questões climáticas, os participantes mencionaram diversas questões vinculadas ao clima e sua relação com os recursos hídricos. De fato, essa preocupação é relevante tendo em vista que as modificações do clima que vêm ocorrendo e se intensificando nos últimos anos podem provocar consequências bastante significativas ao abastecimento mundial de água potável (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; UNESCO, 2015; FAO, 2015). As mudanças climáticas podem influenciar no ciclo natural da água, pois os fenômenos como padrões incomuns de temperatura e precipitação, aumento da frequência de episódios meteorológicos desastrosos envolvendo recursos hídricos como ciclones e longos períodos de estiagem, influenciam de modo impactante nos sistemas de água doce (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; UNESCO, 2015; FAO, 2015).

Em relação às mudanças de hábitos e comportamentos por parte da população citadas pelos estudantes, a literatura sinaliza que a forma como a água é tratada pela sociedade de um

⁶ Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/noticia/2019/08/07/camara-cria-comissao-para-avaliar-projeto-que-quer-classificar-norte-e-noroeste-do-rj-como-area-de-semiarido.ghtml>>. Acesso em: 22 de setembro de 2020.

modo geral está intimamente vinculada a uma crise desencadeada por uma visão de mundo centrada no utilitarismo dos bens naturais e na forma de desenvolvimento definida pela sociedade (JACOBI, 2005). Tal crise, do ponto de vista da Educação Ambiental, é consequência de um extenso processo de apropriação e devastação da natureza, o qual se acentuou com a evolução do capitalismo industrial, gerando uma crise socioambiental (LOUREIRO, 2004; GUIMARÃES; 2004b; CARVALHO 2012).

Após a elaboração das hipóteses, estudos dos textos sugeridos e pesquisas autônomas realizadas pelos estudantes, os três grupos se reuniram novamente, trocaram ideias a respeito do estudo individual em suas casas e suas conclusões foram anotadas, tal como consta no quadro 2. Antes da elaboração da solução final das questões problema realizamos um debate com os estudantes, visando fazer algumas ponderações a respeito das discussões de alguns grupos. O propósito desse debate consistiu em, tal como destaca Maidame (2018), evitar equívocos em relação às questões centrais a serem solucionadas. Alguns exemplos desses equívocos foram: “não são as pessoas que jogam o lixo nos corpos hídricos, mas sim, o governo que não sabe tomar as devidas providências com relação à destinação dos resíduos.” (G1-R1⁷). Muitas vezes, os órgãos públicos são omissos, mas isso não isenta o dever das pessoas de buscar a melhor maneira possível de realizar o descarte dos resíduos, de modo que os corpos hídricos seriam uma alternativa injustificável. Outras questões debatidas referem-se às características pluviométricas da região sem citar as alterações que esses padrões vêm sofrendo (G2-R4); bem como, “porque tem lugares próximos do mar ou com muita água exposta e em outros são mais secos.” (G2-R5). Nesse caso, foi citada a influência da maritimidade e continentalidade⁸ no regime de chuvas, tal como alegam Armond (2015) e Diniz, Medeiros e Cunha (2014), porém, São José de Ubá não fica próximo ao mar.

Outro equívoco foi “estamos longe do nível do mar, por isso estamos sem chuva.” (G3-R8). Tal resposta indica que, nesse caso, estaríamos em elevadas altitudes e, conseqüentemente, em condições de baixa pressão atmosférica na maioria das vezes. Como condições de baixa pressão atmosférica favorecem a precipitação, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020) não deveríamos sofrer, dessa forma, com a escassez das chuvas. Outro erro discutido está relacionado à própria altitude de São José de Ubá, no caso, baixa altitude – 120m (GONÇALVES; FIDALGO; BASTOS, 2006). Desse

⁷ Código utilizado para identificar o grupo de trabalho e número da resposta.

⁸ Maritimidade: fator climático relacionado à proximidade com os mares e oceanos, a qual proporciona maior umidade e índices pluviométricos (FERNANDES, 2012). Continentalidade: fator climático relacionado à distância de mares e oceanos, a qual propicia baixos índices de pluviosidade e umidade (FERNANDES, 2012).

modo, visto que a pressão atmosférica é inversamente proporcional à altitude, condições de alta pressão desfavorecem a formação de nuvens, e, por consequência, a precipitação na região (INPE, 2020). Após esses esclarecimentos e discussões, os estudantes chegaram conjuntamente à solução das questões, exposta no quadro 2. Dessa forma, perceberam que os possíveis motivos da falta de água no município de São José de Ubá são:

- R1 - O desmatamento desenfreado com vistas à agropecuária. Tal prática tem prejudicado seriamente o processo de infiltração da água, devido à expressiva falta de vegetação e exposição do solo. Assim sendo, a limitada quantidade de chuvas que cai sobre a região não consegue ser estocada para uso posterior durante os meses com ausência de precipitação.
- R2 - A poluição causada por inúmeros fatores, tais como agrotóxicos, esgoto, lixo, dentre outros.
- R3 - O desperdício praticado pelos habitantes, os quais, muitas vezes, não têm conhecimento da situação hídrica em que se encontra o município nos últimos anos e tratam a água como um recurso infinito.

Com relação às possíveis formas de se resolver esses problemas, os estudantes citaram: *a)* o reflorestamento das áreas devastadas, principalmente regiões próximas às nascentes, visando a aumentar o processo de recarga dos lençóis freáticos na tentativa de revitalizar corpos hídricos que vêm secando; *b)* a necessidade de sensibilizar a comunidade como um todo a fim de que todos tomem ciência da situação em que se encontra a cidade de São José de Ubá, no tocante aos seus recursos hídricos. É importante que a escola desenvolva práticas de Educação Ambiental para além de seus muros, proporcionando a atuação de todos, envolvendo a comunidade e buscando nela as possibilidades de solução do problema (GUIMARÃES, 2007). Nesse sentido, os resultados obtidos nesta pesquisa são significativos diante da realidade da cidade, uma vez que “a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária.” (MOREIRA, 2012, p. 2).

Os resultados destacam que por meio da ABP foi possível estimular o pensamento reflexivo e crítico no contexto escolar, considerando os conhecimentos prévios e a realidade que constitui o cotidiano dos estudantes. Sendo assim, o desenvolvimento da metodologia ABP, associada à crise hídrica na cidade, promoveu uma inter-relação entre a escola e a comunidade e, portanto, deve ser incentivada através de atividades pedagógicas que retratam as necessidades da sociedade. O uso da ABP deixa evidente que os conhecimentos teóricos recebidos pelos estudantes sejam aplicados e vivenciados nos seus contextos e, dessa forma,

permitindo a ocorrência de uma aprendizagem dotada de significado. Consequentemente, esse processo se refletirá na vida em sociedade, onde os estudantes terão uma nova visão sobre a sua realidade, bem como sobre a problemática socioambiental. Nesse contexto, as considerações e os apontamentos dos estudantes destacam: a necessidade de políticas públicas eficientes, direcionadas à gestão ambiental e hídrica no município; políticas efetivas de reflorestamento e ações voltadas à proteção de matas ciliares; um programa de saneamento básico operante; e, parcerias permanentes com as unidades escolares buscando novas propostas e sugestões de projetos e melhorias para o município, no que diz respeito às questões ambientais.

4. CONCLUSÕES

A pesquisa teve como objetivo analisar a utilização da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para abordar a problemática hídrica no município de São José de Ubá, com uma turma de ensino fundamental. Essa análise foi construída a partir de diferentes variáveis agrupadas no perfil dos estudantes e das fases de desenvolvimento da ABP. No que se refere ao perfil dos estudantes, os resultados demonstram que *a*) as meninas foram mais empenhadas que os meninos, apesar da constituição da turma ser predominantemente masculina; *b*) a autodeclaração racial não teve influências perceptíveis no universo da presente pesquisa; *c*) o uso da internet é bastante expressivo por parte dos estudantes, o que pode favorecer no desenvolvimento da ABP, no que tange o acesso às informações sobre questões hídricas e Educação Ambiental disponíveis na internet; *d*) o hábito da leitura não faz parte da rotina da maioria dos participantes; e tal informação é importante se levarmos em consideração que a leitura e estudo individual são fatores primordiais para que a ABP ocorra com êxito. O expressivo percentual de estudantes que alegaram não gostar de ler talvez tenha relação com o contexto familiar, escolar e social nos quais estão inseridos; ou ainda, com outros fenômenos sociais que caracterizam os hábitos de leitura nas sociedades atuais. Isso sugere um aprofundamento desse aspecto em pesquisas futuras.

Com relação ao uso da ABP para a condução do projeto, os principais resultados indicam que na etapa chuva de ideias, os participantes mencionaram majoritariamente a falta de água e a poluição no município e atrelaram tais problemas ao seu cotidiano. Para além

disso, os estudantes se sentiram motivados a elaborarem as hipóteses e a solucionarem as questões problema e se mostraram desafiados a realizar descobertas. Apesar de haver alguns estudantes – 4 de um total de 21 – que se mostraram um pouco apáticos durante todo o desenvolvimento da pesquisa, principalmente durante a segunda etapa “geração de hipóteses”, eles se mostraram mais ativos nas demais etapas. No que diz respeito ao desempenho dos grupos, os resultados indicam que o Grupo 2 foi o que melhor se aproximou da essência da ABP. Os estudantes desse grupo foram muito produtivos e comprometidos com o trabalho, se apresentaram empenhados e bastante curiosos com relação ao desenvolvimento do projeto e do uso da metodologia. Por sua vez, o Grupo 3 teve maior dificuldade, visto que alguns dos seus integrantes apresentaram resistência e indiferença à metodologia.

Os estudantes encararam a metodologia, a princípio, com receio; porém, no decorrer do projeto pareciam encantados com sua própria evolução. Isso pode ser explicado pela autonomia e liberdade de aprendizado que receberam; algo que, até então, não fazia parte de suas rotinas escolares, visto que a escola faz uso da metodologia tradicional de ensino. Portanto, pode se afirmar que a metodologia ABP é apropriada e eficiente para se trabalhar questões ambientais com estudantes do ensino fundamental, inclusive sobre os recursos hídricos, nas suas múltiplas abordagens. Com a utilização da ABP o estudante “aprende a aprender” e não fica restrito ao conhecimento “emanado” do professor, como se esse fosse uma fonte incontestável de informação. Desse modo, o educando é capaz de transportar essa capacidade de aprendizado adquirida para a sua vida cotidiana, transcendendo o ambiente escolar.

5. REFERÊNCIAS

- AGENDA 2030. Plataforma Agenda 2030. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 27 abr. 2020.
- ANDRADE, R. J.; SOARES, J. F. **O efeito da raça/ cor no desempenho dos alunos**. Trabalho apresentado no V Seminário Sociedade Inclusiva. PUC MINAS, BH, 2008.
- ARAÚJO, U. F.; ARANTES, V. M. Comunidade, conhecimento e resolução de problemas: o projeto acadêmico da USP Leste. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (orgs.) **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summus, 2009. p. 101-122.
- ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. 1. ed. São Paulo: Summus, 2009. v. 1. 236 p.
- ARMOND, N. B. A dinâmica horária da chuva no município do Rio de Janeiro: contribuições para a análise geográfica dos episódios extremos. In: Encontro Nacional da ANPEGE, XI, 2015, Presidente Prudente. **Anais**, 2015.
- BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BALBINOT, R. et al. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. **Ambiência**, Guarapuava, v. 4, n. 1, p.131-149, 2008.
- BARBOSA, M. S. M. Recursos hídricos em questão: vivências e práticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Lex Cult: Revista do CCJF**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.109-124, dez. 2017. Centro Cultural Justiça Federal.
- BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014.
- BRANDA, L. A. A aprendizagem baseada em problemas – o resplendor tão brilhante de outros tempos. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (orgs.) **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summus, 2009. p. 205-236.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos**. Brasília, DF.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Em 2019, 94,5% dos defensivos agrícolas registrados foram produtos genéricos**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-2019-94-5-dos-defensivos-agricolas-registrados-foram-produtos-genericos>. Acesso em: 17 mai. 2020.
- 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. Acesso em: 21 abr. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais-meio ambientes/ Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1998.76 p.

BRONDANI, A. L. **A experimentação no ensino de ciências:** reciclagem de óleo de fritura para confecção de sabão artesanal. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação - Especialização em Ensino de Ciências, Medianeira, 2014. 31 f.

CARNEIRO, F.F., AUGUSTO L.G.S., RIGOTTO R. M., FRIEDRICH, K., BÚRIGO, A.C. (Org.), **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** RJ, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Expressão Popular, 2015.

CARVALHO, C. J. A. **O ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2009.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M. **Relações raciais na escola: reproduções de desigualdades em nome da Igualdade.** Brasília: UNESCO, INEP, 2006. 370p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000145993>. Acesso em: 05 jul. 2020.

CHEDIEK, J. Brasil sem miséria: a transformação na vida de milhões de brasileiros e brasileiras. *In:* CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. da (org.). **O Brasil sem miséria.** 1ª. ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, 2014. Parte III, p. 653-676.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação.** São Paulo: Artmed, 2010. 366 p.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. F. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA)**, vol.30, n.1, p.120–139, jan./jun. 2013.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n.2, p.77–87, 2014.

CRUZ, L. et al. Comportamentos ambientais da população de Estarreja. *In:* PIRES, S. M.; ARAGÃO, A.; FIDÉLIS, T.; MENDES, I. (coord.). **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Instrumentos estratégicos e inovadores para municípios sustentáveis - O caso de Estarreja.** Aveiro: Instituto Jurídico, 2017. cap. 10, p. 239-257.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área de saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em

problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780–788, maio/jun. 2004.

DINIZ, M. T. M.; MEDEIROS, S. C.; CUNHA, C. J. Sistemas atmosféricos atuantes e diversidade pluviométrica em Sergipe. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 17-34, 2014.

DOURADO, L.G.P. et al. **Opiniões de alunos acerca da aprendizagem baseada na resolução de problemas**: um estudo centrado na abordagem transdisciplinar do tema recursos naturais e alterações climáticas. In B. Silva et al (Org.), *Atas XII Congresso Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho, 2013.

DUARTE, L. G. D. **A relação Unidade de Conservação – Comunidade: um estudo de caso a partir do grupo de mulheres Maria Faceira na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina - DF**. 2015. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Gestão Ambiental) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina, 2015.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. de C. Inovando no ensino de administração: uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (PBL). **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 6, n. esp., p. 1-9, ago. 2008.

FERNANDES, L. P. da C. (coord.). **O Brasil e o mar no século XXI: Relatório aos tomadores de decisão do país**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Centro de Excelência para o Mar Brasileiro, 2012. 540 p.

FORTIN, M. F. **O processo de investigação: da concepção à realização**. 3^a ed. Loures: Lusociência, 2003.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. 23^a ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. Educação "bancária" e educação libertadora. In: PATTO, M. H. S. (org.). **Introdução à psicologia escolar**. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. p. 61-78.

FREITAS, P.L. de; MANZATO, C. V.; COUTINHO, H. L. da C. A Crise de Energia e a Degradação dos Recursos Naturais: Solo, ar, água e biodiversidade. **Boletim Informativo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p.4-7, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6^a Ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2008.

GLASGOW, N. A. Ensino e aprendizagem hoje: Modelos Básicos e Opções. In: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (org.). **Aprendizagem Baseada em Problemas: Fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. 1^a. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. cap. 1, p. 17-46.

GONÇALVES, A. O.; FIDALGO, E. C. C.; BASTOS, C. L. **Caracterização climática do município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro** /Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 26 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 95).

GORNI, P. M.; GOMES, G.; DREHER, M. T. Consciência ambiental e gênero: os universitários e o consumo sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 165-179, 2012.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004a.

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

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. 8. ed. São Paulo: Papirus, 2007. 108 p.

GUIMARÃES, M. et al. Educadores ambientais nas escolas: as redes como estratégia. **Cadernos Cedes**, v. 29, n. 77, p. 49-62, 2009.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Glossários: Princípios de Meteorologia e Meio Ambiente**. 2020. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml>. Acesso em: 15 jun. 2020.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v.31, n.2, p.233-50, 2005.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (org.). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. 1. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 198 p. *E-book*.

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

LUMBRERAS, J. F. et al. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da bacia hidrográfica do rio São Domingos - municípios de São José de Ubá e Itaperuna, RJ/** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 87 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 189).

MAIDAME, G. F. **Aprendizagem baseada em problemas no Ensino Fundamental II: aplicabilidade, potencial e reflexões de uma adaptação sob perspectivas geocientíficas**. 2018. 245 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

MARTINS, M. H. **O que é leitura**. São Paulo: Brasiliense, 2003. 93 p.

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

MOLNAR, M. A. S. **Educação Ambiental e serviços urbanos: uso de aplicativos digitais para a gestão do verde urbano no município de São Paulo**. 2017. 124 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L. e MORAN, J. (org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-24.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2020.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU; 2011.

NAIME, U. J. et al. **Aptidão agrícola das terras da bacia hidrográfica do rio São Domingos – municípios de São José de Ubá e Itaperuna, Estado do Rio de Janeiro** / Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 35 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 175).

NORONHA, G. C.; HORA, M. A. G. M.; SILVA, L. P. Análise do Índice de Anomalia de Chuva para a Microbacia de Santa Maria/Cambiocó, RJ. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 31, n. 1, p.74-81, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 20 out. 2019a.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/tema/odm/>. Acesso em: 21 out. 2019b.

ONU. Organização das Nações Unidas. **PNUD explica transição dos Objetivos do Milênio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pnud-explica-transicao-dos-objetivos-do-milenio-aos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 27 abr. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **Relatório “Rumo a um futuro de segurança hídrica e alimentar”**. Disponível em: <http://www.fao.org.br/2050eavpmasams.asp>. Acesso em: 31 out. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **Relatório “Rumo a um futuro de segurança hídrica e alimentar”**. Disponível em: <http://www.fao.org.br/2050eavpmasams.asp>. Acesso em: 31 out. 2018.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011. 216 p.

PRADO, R.B. et al. 2005. Parâmetros de Qualidade da Água e sua Relação Espacial com as Fontes de Contaminação Antrópicas e Naturais: Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16, João Pessoa, 2005. **Anais**, João Pessoa, ABRH, 1 CD-ROM.

PRADO, S. M. A. do; STEPHANI, A. D.; NEIVA, S. M. de S. F. A leitura na universidade: o perfil leitor dos acadêmicos do curso de pedagogia da UFT, campus de Arraias. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, XI., 2017, São Cristóvão - SE. **Anais**. 2017.

REIS, D. de S. **Educação ambiental da conscientização à ação: reciclando valores, reutilizando conceitos, reduzindo o lixo.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local). Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, 2015.

RHODEN, A. C. et al. A importância da água e da gestão dos recursos hídricos. **Revista Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, Itapiranga, v. 1, n. 1, 2016.

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

RICARDO, E. C. **A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez.** In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru-SP.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. Plano Municipal de Saneamento Básico de São José de Ubá -**PMSB**- Fevereiro. 2015. Disponível em: <https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2017/03/sc3a3o-josc3a9-de-ubc3a1.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

SALES, A. B. de; DEL, A. de M.; SALES, M. B. de. Avaliação da Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas na Disciplina de Interação Humano e Computador de curso de Engenharia de Software. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 1-10, dez. 2013.

SILVA, C. N. **Raça, nível socioeconômico e desempenho escolar: uma análise sobre os dados da Prova Brasil.** 2018. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) - Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Salvador, 2018.

SILVA, J. B.; PINTO, E. C. R.; PINHEIRO, M. F. D. Análise do PPP da Escola Bosque, Belém, Pará. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 13, n. 28, p. 823-843, 2018.

SILVA, R. L. J. da. **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.

SILVA, S. L. et al. Estratégia Educacional Baseada em Problemas para grandes grupos: relato de experiência. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 4, p.607-613, dez. 2015.

SILVA, S.D.V.B.; BRITO, C.E.N.; VIANA, F.J. 2017. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na disciplina de ciências: relatos de uma escola particular em Sergipe. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 8, Aracaju, 2017. **Anais**, Aracaju, UNIT.

SILVA, W. B. da; DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações: implicações para o ensino dos profissionais da saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, vol.1, n.2, p.14-28, 2008.

SILVEIRA, A. C. **Raça e desempenho escolar: uma análise comparativa do desempenho de crianças negras e brancas em escolas integrantes do Projeto Geres em Salvador –BA.** (Dissertação de Mestrado – Universidade Federal da Bahia (Faculdade de Educação). Salvador, 2012.

SODRÉ, F. F. Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle. **Artigos Temáticos do AQQUA**, Brasília, v. 1, p. 9-16, 2012.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, 2005.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - TCE/RJ. **Estudos socioeconômicos dos municípios do estado do Rio de Janeiro – São José de Ubá – 2016**. Rio de Janeiro: TCE-RJ, 2016. Disponível em: <http://www.tce.rj.gov.br>. Acesso em: 16 out. 2019.

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

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos Hídricos do século XXI**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 328 p.

UNESCO. **Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2015**. Água para um mundo sustentável. Sumário Executivo. Colombella: Perugia, 2015.

Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sáinz, A., Izagirre-Olaizola, J. Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: Comparison of university students from emerging and advanced countries. **Journal of Cleaner Production**, 61, 130-138, 2013.

Zhao H. et al. What affects green consumer behavior in China? A case study from Qingdao. **Journal of Cleaner Production**, 63, 143-151, 2014.

ZORDAN, T. C. **Representações sociais de meio ambiente e educação ambiental na visão dos sujeitos envolvidos na implantação do aterro sanitário de Céu Azul/PR**. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Curso de Ciências Biológicas Licenciatura. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2015.

CAPÍTULO II

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

1. 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, por muitos anos, 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.

A literatura com a qual construímos essa pesquisa indica que a água deve ser entendida como um bem comum de todos, que possui um valor imensurável e que precisa ser respeitada e resguardada por todos 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 exemplo dos recursos hídricos.

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 tanto na educação formal quanto na não-formal, destacando-se os anos iniciais de aprendizagem, com foco na ética e na construção do cidadão conhecedor 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 à 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, da mesma maneira que estabelece a obrigatoriedade da educação básica, impõe 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 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 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 que apresentamos, 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 et al. (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 os elementos teóricos e empíricos, sinalizados na literatura com as quais trabalhamos, em consideração – 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.

2. 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 Reigota (2017) afirma que a Educação Ambiental apresenta uma tendência a questionar a própria educação escolar, isso também pode ser observado nas metodologias ativas, pois ambas tendem a romper com o habitual, com o tradicional (VALENTE, 2018). Nessa interconexão, a educação ambiental, quando trabalhada desde 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). Tal metodologia, de acordo com Lopes et al. (2019, p. 49), foi desenvolvida pela primeira vez em 1969 no curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá e se trata de “uma estratégia instrucional que se organiza ao redor da investigação de problemas do mundo real”. 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). Nesse sentido, para 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). Na visão de Malheiro e Diniz (2008, p. 2), 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 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. O período de realização da parte empírica do estudo aconteceu no período de 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”⁹. 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

⁹ 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 efetuado um pedido de autorização junto à Direção Administrativa da unidade de ensino para que se pudesse desempenhar o trabalho (Apêndice A) e recolhido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis dos estudantes (Apêndice B).

município proporcionada pela 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.¹⁰ Nesse segmento da pesquisa trataremos apenas dos 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 interesse” (GRESSLER, 2004, p. 54). Os fatos e características de interesse dessa fase do projeto podem ser observados no quadro a seguir:

¹⁰ 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.

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 expressaram interesse no plantio. Tais mudas foram adquiridas no horto municipal, onde são produzidas justamente para fins de reflorestamento.	- 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 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 importante documento 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.

3. 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”.

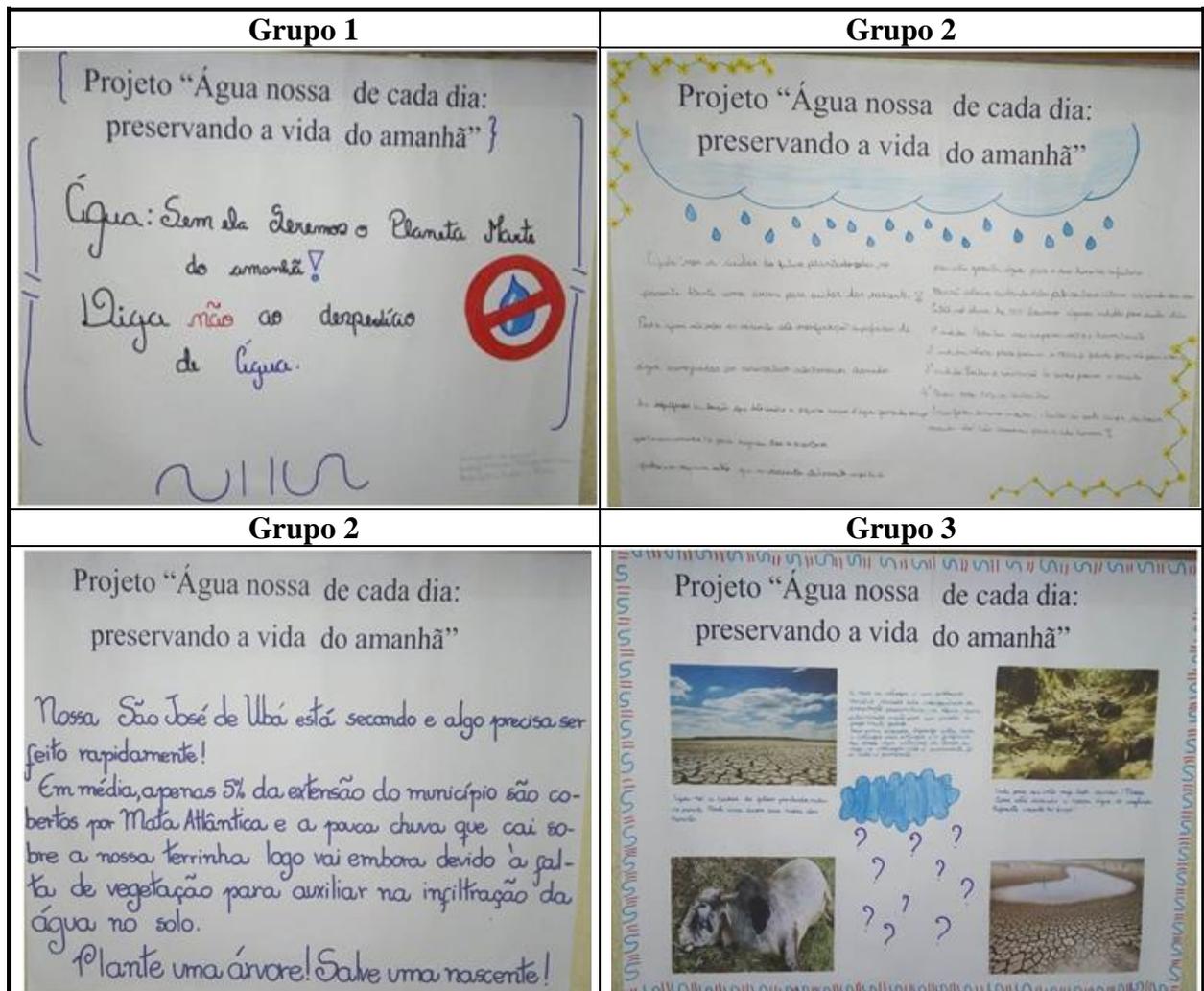
Para superar as lógicas mercantilizadas e alienantes, a autora defende que “incorporar a dimensão ambiental na educação é expressar o caráter político, social e histórico que configura a relação que os seres humanos estabelecem com a natureza” (TREIN, 2012, p. 307). Nessa incorporação da dimensão ambiental 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.

3.1 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 dessedentação¹¹.

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 et al. (2017) fazem uma crítica aos grandes meios informativos, ao sinalizarem que a Educação Ambiental é trazida no formato de campanhas 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

¹¹ Ato ou efeito de dessedentar ou de tirar a sede; saciar.

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 requerem mais atuação 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 estudantes e os funcionários 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.

Além disso, por meio do uso da ABP, com 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). Todas essas habilidades foram colocadas em prática pelos estudantes, para que estes conseguissem obter o produto – cartazes. Na potencialização das habilidades destacadas antes, 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.

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

De acordo com Candau e Sacavino (2013), as oficinas são artifícios metodológicos e ambientes voltados à construção do conhecimento de modo coletivo e, assim, compreendem em sua dinâmica componentes fundamentais como a participação e a socialização. As oficinas 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; SACAVINO, 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 contínuo 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 propriedades das oficinas e as potencialidades em educação ambiental, realizamos, na etapa prática do desenvolvimento da ABP, uma oficina para a confecção de um gotejador artesanal¹², com foco nas mudas e plantas de pequeno porte, tal como pode ser observado na figura 2.

¹² 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. Assim sendo, há uma redução da área encharcada reduzindo as perdas por evaporação da água no solo, aumentando a eficiência e a eficácia da aplicação da água e também reduzindo desperdícios (REECE et al., 2015; ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA – ENATEC, 2016; CORREIA, 2017).

O princípio de funcionamento desse 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 desse gotejador artesanal, a capilaridade se dá através do barbante que foi utilizado, e a água é conduzida de dentro da garrafa até a proximidade das raízes.

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 participantes se sentaram em pequenos grupos com três estudantes e produziram o gotejador seguindo as orientações. Para melhores esclarecimentos, a confecção de um gotejador, enquanto atividade prática voltada à abordagem da ABP, está relacionada ao problema abordado; ou seja, a 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, conforme demonstram Cremasco et al., (2018). O gotejador artesanal que foi confeccionado pelos estudantes no presente projeto foi uma demonstração dessa possibilidade. Esse dispositivo chamou à atenção por ter um baixo custo econômico, ser fácil de confeccionar e ser eficiente.

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. Do mesmo modo, 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 “caminho” 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 societária, 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).

Na oficina para confecção do gotejador artesanal, por mais que os estudantes tenham se organizado em grupos menores – 3 estudantes para essa atividade – as análises dos resultados continuaram sendo realizadas fazendo menção à organização grupal da fase teórica da pesquisa – 3 grupos compostos por sete estudantes em cada grupo. Desse modo, os grupos

1 e 2 exibiram melhor desempenho na realização da atividade, se apresentando comprometidos, realizando um bom trabalho em equipes com autonomia, um bom relacionamento social e diálogo com os colegas. Porém, com relação ao grupo 3, apesar dos estudantes terem realizado a atividade, alguns de seus componentes não apresentaram o interesse esperado.

Alguns estudantes manifestaram suas impressões ao longo da atividade. Um deles disse “Vou levar esse gotejador para molhar meu pé de laranja na casa da minha avó”. Outra falou “Agora vou poder molhar as plantinhas para minha mãe sem gastar muita água”. Essas falas revelam que por meio da atividade proposta - confecção de um gotejador artesanal - foi possível desenvolver habilidades como a promoção da consciência de coletividade, a responsabilidade e a cooperação, pois houve a preocupação com o desperdício hídrico; a autonomia, a determinação e o protagonismo; bem como a competência de intervir na realidade de escassez hídrica vivenciada pela comunidade. O desenvolvimento de tais habilidades vai ao encontro do que direciona a BNCC quando traz que devemos “valorizar os direitos humanos; o respeito ao ambiente e à própria coletividade; o fortalecimento de valores sociais, tais como a solidariedade, a participação e o protagonismo voltados para o bem comum” (BRASIL, 2017, p. 354). A Base Nacional Comum Curricular ainda expõe que se deve “propor ações de intervenção na realidade, tudo visando à melhoria da coletividade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 364).

3.3 Distribuição de mudas: uma tentativa de intervenção na realidade local

A prática de reflorestamento visa à restauração de áreas degradadas e, dentro do 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 como uma tentativa de intervenção na realidade de desmatamento vivenciada em São José de Ubá. O aporte teórico para a realização dessa atividade se embasou nas afirmações de Tucci e Clarke (1997), os quais alegam que a capacidade de infiltração de água no solo depende do tipo e das formas de utilização desse solo. As afirmações de Cogo, Moldenhauer e Foster (1984) e Zhou et al. (2002) vão ao encontro das declarações feitas pelos autores anteriormente citados, os quais alegam 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 urbano¹³. 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, os estudantes do grupo 1 manifestaram mais interesse em adquirir as mudas. No entanto, os estudantes do grupo 3 apresentaram menor adesão à proposta; porém, é válido ressaltar que foram justamente os participantes desse grupo que manifestaram pouco interesse durante as demais atividades da pesquisa, que foram os mais interessados em levar 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

¹³ Tais dados foram coletados por meio de um questionário analisado na fase teórica desse trabalho, a partir do qual foi montado um perfil dos estudantes e foi possível constatar que 62% dos participantes mora na zona urbana e, 38%, na zona rural.

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 relacionamos com a natureza, sobretudo, diante de um cenário onde essa é vista apenas como uma 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, atrelada 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 et al. (2012), Teixeira, Moura e Silva (2016), Mello et al. (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, cooperatividade 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” (GUIMARÃES, 2007, p. 92).

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho 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 voltadas à resolução de 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; e 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.

Diante do cenário proporcionado pela ABP e pela Educação Ambiental crítica, a pesquisa sinaliza que 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 retratem 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 sentimentos de protagonismo dos estudantes nesse momento de cuidado com o ambiente; vinculação dessa atividade prática na escola às suas vidas fora do ambiente escolar; demonstrações de que é possível uma mudança de visão do homem sobre a natureza. Esses resultados indicam que as atividades práticas, por meio de uma perspectiva ambiental crítica, podem auxiliar na desconstrução da dicotomia natureza-humanidade, a qual tende a expressar que as pessoas não fazem a parte do meio natural. Do mesmo modo, 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 atrelada a uma perspectiva de Educação Ambiental crítica foi uma estratégia bastante válida e eficiente do ponto de vista da educação ambiental, pois, as potencialidades dessas duas perspectivas teórico-metodológicas incitam o desenvolvimento 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 responsabilidades futuras. Tal cultura é

autodestrutiva, mas a sociedade parece não ter pressa em mudar essa realidade, pois, afinal, o que importa são os lucros e o consumo em detrimento da preservação ambiental.

5. REFERÊNCIAS

- ANANIAS, N. T.; MARIN, F. A. 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, F. M. R. de. **Educação Ambiental na Amazônia**: um estudo sobre as representações sociais dos pedagogos, nas escolas da rede pública municipal de Castanhal-Pará (Brasil). 2014. 582 p. Tese (Doutorado em Educação, Cultura da Sustentabilidade e Desenvolvimento) - Faculdade de Ciências da Educación, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2014.
- ANDRADE, F. M. R. de. Natureza e representações que r-existem: cinco séculos de invasão, apropriação e violência na Amazônia brasileira. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 36, n. 2, p. 207-227, 2019.
- ARAÚJO, E. P. R. de; BRESSANE, E. A.; CARNEIRO, C. D. R.. O cartaz “Os Elementos Químicos e a Vida” para ensino de Geociências na educação básica. **Terrae Didática**, Campinas, v. 16, p. 1-8, 2020.
- ARAÚJO, F. R. C. de 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, R. A. 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, D. L. C.; PATACA, E. M.. Educação para a água. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BECIGO, A. P.; MENDES, A. L. R.; ARAÚJO, M. 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, R.V. Cidades em mutação: menos catástrofes e mais ecojornalismo. *In*: VILAS BOAS, S. V. (Org.). **Formação & informação ambiental**: jornalismo para iniciados e leigos. São Paulo: Summus, 2004. p. 15-48.
- BRAGA, A. R. 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 >. 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, V. M. F.; SACAVINO, S. B. Educação em direitos humanos e formação de educadores. **Educação**, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 59-66, jan./abr. 2013.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CHÁVEZ, E. S.; DI MAURO, C. A.; MORETTI, E. C. (org.). **Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria**. 1ª. ed. Tupã: ANAP, 2017. 260 p.

COGO, N. P.; MOLDENHAUER, W. C.; FOSTER, G. R.. Soil Loss Reductions from Conservation Tillage Practices. **Soil Science Society Of America**, Madison, v. 48, n. 2, p.368-373, mar. 1984.

CREMASCO, C. 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.

CORREIA, C. C. 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.

DIAS, A. A. S.; DIAS, M. 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, J. M. G.. Educação ambiental e mudanças de valores. In: HAMMES, V. S.. **Proposta metodológica de Macroeducação**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2012. p. 195-198.

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

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

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

GUIMARÃES, M.. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. In: MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (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, C. Problem-based learning: What and how do students learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235–266, 2004.

HUNG, W. 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, D. **Educação ecológica: Ideias sobre consciência ambiental**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 176 p.

LIBARDI, P. L.. Água no solo. In: VAN LIER, Q. J.. **Física do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 103-174.

LOPES, R. M. et al.. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (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, C. F. B. Educação Ambiental e Epistemologia Crítica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015.

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

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.. 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, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

MALHEIRO, J. M. da S.; DINIZ, C. W. 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 S. O.; FREITAS D. 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, A.B. de 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, L. da 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, L. O. 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, M. da C.; MORADILLO, E. F. de; PINHEIRO, B. C. 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, M. F.; LOPES, R. M.; ALVES, N. G.. Um referencial pedagógico da aprendizagem baseada em problemas. *In*: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (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, L. A. de; LOPES, R. M.. A construção do problema na aprendizagem baseada em problemas. *In*: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (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, J. B. et al. **Biologia de Campbell.** 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1488 p.

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

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

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

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

SCHMIDT, H. 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, R. L. J. da. **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, N. F. F.; MOURA, P. E. F.; SILVA, F. A. S. da. 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, L.; SAGE, S. **Problems as possibilities:** problem-based learning for K-16 education. Alexandria: ACSD, 2002.

TRAJBER, R.. Cidadania e consumo sustentável: nossas escolhas em ações conjuntas. *In*: MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (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, E. S.. A educação ambiental crítica: crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 295-308, 2012.

TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T.. Impactos das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p.135-152, 1997.

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

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

ZHOU, G.Y. 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, ago. 2002.

ANEXO 1

Fonte: Arquivo pessoal de Rafael Rodrigues Araújo



Fonte: Arquivo pessoal de Rafael Rodrigues Araújo

APÊNDICE A

AUTORIZAÇÃO

Sr.^a Diretora Elisa Diniz da Silva e Souza

Daniela Faria de Souza a frequentar o curso de Mestrado Stricto Sensu em Ensino do Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior – INFES/UFF, encontra-se no presente momento a efetuar um estudo parcial no âmbito de sua dissertação, cujo tema é “Abordagens educativas sobre o uso sustentável da água: contribuições da Aprendizagem Baseada em Problemas com estudantes do Ensino Fundamental”, orientado pelos professores Dr. Wendel Mattos Pompilho e Dr.^a Francisca Marli Rodrigues de Andrade.

Este trabalho tem como objetivo principal trabalhar a temática da água sob uma perspectiva ambiental crítica atrelada ao uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) com os alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, visando à construção de cidadãos dotados de senso crítico no que tange as questões ambientais.

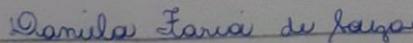
Essa pesquisa terá como componente uma proposta de intervenção pedagógica em uma turma de oitavo ano, durante o mês de novembro de 2019. A implementação do estudo se dará nos horários reservados para a disciplina de Ciências, e ocorrerá com o apoio do professor responsável por lecionar tal disciplina para a turma, professor Adilson Ribeiro.

A pesquisadora garante o anonimato e o total sigilo de todas as informações recolhidas, sendo empregadas exclusivamente no domínio do presente estudo.

Deste modo, venho por meio deste solicitar à vossa senhoria a autorização para a realização deste estudo. Com os melhores cumprimentos, pede deferimento.

São José de Ubá, 07 de novembro de 2019

A pesquisadora,



(Daniela Faria de Souza)

A diretora da Unidade Escolar,


(Elisa Diniz da Silva e Souza)

Elisa Diniz da Silva e Souza
DIRETOR GERAL
MAE: 0966059-5
ID: 4392032-2

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores Pais,

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de um estudo intitulado “Perspectiva de uso sustentável da água com alunos do ensino fundamental no município de São José de Ubá – RJ: sensibilizando para conscientizar e conscientizando para preservar”.

Os dados obtidos com essa pesquisa serão usados na elaboração de textos científicos e da dissertação de mestrado da pesquisadora Daniela Faria de Souza, sob orientação do Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho e da Profa. Dra. Francisca Marli Rodrigues de Andrade, vinculados à Universidade Federal Fluminense (UFF). Antes de aceitar sua participação, solicitamos que você leia as informações contidas neste termo de consentimento.

OBJETIVO DO ESTUDO

O estudo visa à sensibilização e conscientização dos jovens a respeito do uso da água no nosso município, bem como no mundo; e busca, por meio de algumas atividades práticas, a minimização dos impactos negativos sobre esse recurso de valor inestimável para a nossa sobrevivência.

PROTOCOLO DO ESTUDO

A aplicação da pesquisa ocorrerá durante o mês de novembro de 2019, durante as aulas de ciências. As atividades acontecerão durante o horário normal de duração das aulas no colégio.

MODO DE COLETA DE DADOS

Para coletar os dados serão utilizados: produção dos alunos em trabalhos em grupo ou individuais, rodas de conversa, questionários, além de anotações feitas pela pesquisadora.

BENEFÍCIOS

Ao participar do estudo o estudante auxiliará os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre Educação Ambiental, principalmente no que concerne ao tema

“água”, trazendo potenciais benefícios futuros para proteção, preservação e conscientização com relação ao ambiente.

CONFIDENCIALIDADE

Os resultados do estudo são confidenciais e não poderão ser utilizados para outros objetivos que não estejam descritos neste termo. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos participantes não será revelada em nenhum momento.

DIREITO DE CANCELAR A PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Os participantes podem em qualquer momento cancelar sua participação no estudo, sem nenhum prejuízo escolar no processo de ensino-aprendizagem.

QUESTÕES/ DÚVIDAS

Qualquer dúvida sobre os direitos dos alunos participantes do estudo, favor entrar em contato com **Daniela Faria de Souza** pelo telefone **(22-99908-9568)** ou por e-mail pelo endereço danielafa-souza@hotmail.com.

O responsável receberá uma via do documento assinado pelo representante legal, que será elaborado em 2 vias (a outra via assinada fica de porte da pesquisadora). Este documento é parte do processo de consentimento, sendo necessária a(s) assinatura(s) solicitada(s).

Favor preencher abaixo se concordar em participar do estudo:

Eu, _____, fui informado (a) dos objetivos desta pesquisa de forma clara e detalhada. Recebi informações sobre os procedimentos que serão feitos. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e sei que poderei solicitar novas informações a qualquer momento. Além disso, sei que as informações obtidas durante o estudo são confidenciais e privadas, e que meu filho (a) poderá retirar-se do estudo a qualquer momento.

Nome completo do (a) estudante voluntário (a)

Assinatura (pai, mãe, ou responsável)

Data: ____/____/____

Atenciosamente,

Daniela Faria de Souza

(Bióloga, mestranda e pesquisadora pelo Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES)).

APÊNDICE C

11/11/2019

Questionário - Projeto Água

Questionário - Projeto Água

1. Sexo

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não opinar

2. Idade

3. Você se considera

Marcar apenas uma oval.

- Branco
- Negro
- Indígena
- Pardo, mulato
- Amarelo de origem asiática

4. Você tem hábito de ler jornais ou revistas?

Marcar apenas uma oval.

- Diariamente
- Semanalmente
- Ocasionalmente
- Não

11/11/2019

Questionário - Projeto Água

5. Exceto os livros escolares, quantos livros você lê por ano?

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- 01 a 02 livros
- 03 a 05 livros
- Mais de 05 livros

6. Com qual das atividades abaixo você ocupa mais tempo?

Marcar apenas uma oval.

- Televisão
- Teatro
- Cinema
- Música/Dança
- Artesanato
- Leitura
- Internet
- Nenhuma dessas

7. Qual é o meio que você mais utiliza para se manter informado?

Marcar apenas uma oval.

- Jornal escrito/Revista
- TV
- Rádio
- Através de pessoas
- Internet
- Nenhum desses

11/11/2019

Questionário - Projeto Água

8. Você mora em que região?

Marcar apenas uma oval.

- Zona Rural
- Zona Urbana

9. Qual é o grau de escolaridade do seu pai?

Marcar apenas uma oval.

- Analfabeto
- Ensino Fundamental incompleto
- Ensino Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduado

10. Qual é o grau de escolaridade da sua mãe?

Marcar apenas uma oval.

- Analfabeta
- Ensino Fundamental incompleto
- Ensino Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduada

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

https://docs.google.com/forms/d/1hKHde1wJGcGwtwOa8nw2W9Gttl_1BBjcPkFkiR9pM8/edit

3/4